

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

ШТЕФАН БОГДАН МИКОЛАЙОВИЧ

УДК 519.86

**МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІЗНЕС-АНАЛІТИКИ В
МАРКЕТИНГОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

Спеціальність 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні
технології в економіці

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата економічних наук

Івано-Франківськ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана на кафедрі міжнародних економічних відносин і міжнародної інформації Тернопільського національного економічного університету Міністерства освіти і науки України, м. Тернопіль.

Науковий керівник: доктор економічних наук, професор
Ляшенко Оксана Миколаївна,
Тернопільський національний економічний університет
Міністерства освіти і науки України,
завідувач кафедри міжнародних економічних
відносин і міжнародної інформації,
м. Тернопіль.

Офіційні опоненти: доктор економічних наук, професор
Григорук Павло Михайлович,
Хмельницький національний університет
Міністерства освіти і науки України,
професор кафедри автоматизованих систем і
моделювання в економіці,
м. Хмельницький;

кандидат економічних наук, доцент
Пілько Андрій Дмитрович,
ДВНЗ «Прикарпатський національний університет
імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки
України, доцент кафедри економічної кібернетики,
м. Івано-Франківськ.

Захист дисертації відбудеться «15» квітня 2016 р. о 10⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К. 20.051.12 ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки України за адресою: 76025, Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 79, зал засідань.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки України за адресою: 76025, Івано-Франківськ, вул. Шевченка, 79.

Автореферат розісланий « » березня 2016 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради

І.В. Никифорчин

knowledge in the context of management challenges; identifying the essence of observed processes and phenomena; building models of subject and objects problem areas the and its environment functioning; checking the adequacy models and their coordination; planning and modeling experiments; synthesis of new predictive knowledge required for decisions making.

In developing of the computer models of business analytics following modeling methodology was used: the development of the overall structure of the domain model, the definition of input data sources and methods of using the resulting information; development of software models; implementation models by using MatLab; test of calculations in order to verify the adequacy of the model based on the known numerical results; conducting numerical experiments with the model on real data of the company and recommendations development to further improvement and performance.

The thesis shows theoretical generalization and new solution of scientific and practical tasks of modeling and information technology development for companies marketing activities. Also thesis considers practical substantiation of theoretical positions, development of software tools to support management decisions on marketing management.

Keywords: model, information technology, business analytics, forecasting, marketing, demand, company, forecast.

Підписано до друку 10.03.2016 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Ум.-друк. арк. 1,0.
Гарнітура Times New Roman.
Тираж 100 прим. Зам. № ВП-46

Віддруковано з готового оригінал-макета у друкарні ПП Супрун В.П.
Україна, 76014, м. Івано-Франківськ, вул. Витвицького 24/2.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до державного реєстру видавців, виготівників і розповсюджувачів
видавничої продукції серії ІФ № 25
від 17.10.2005 р.

сегментам рынка на основе анализа временных рядов; аналитического обеспечения процесса внедрения новой продукции на основе финансового левириджа и аналитического обеспечения процесса управления снабжением на основе нечеткой логики.

Разработан комплекс компьютерных моделей для реализации информационного обеспечения решения задач бизнес-аналитики на предприятиях. Предложена аналитическая информационная технология оценки факторов внешнего воздействия на деятельность предприятия, основанная на компьютерной реализации PEST-анализа, SWOT-анализа, анализа конкурентных сил Портера. Выполнена формализация всех видов маркетингового анализа, а для определения комплексного воздействия внешней среды на предприятие предложен интегральный показатель оценки состояния внешней среды.

Усовершенствован понятийно-категориальный аппарат, описывающий понятие бизнес-аналитики, что позволило раскрыть и уточнить сущность данной категории как интеллектуально-технологической деятельности, направленной на решение задач управления и синтеза новых знаний и представляет собой совокупность принципов методологического, организационного и технологического обеспечения индивидуальной и коллективной умственной деятельности с целью повышения качества существующих и получения новых знаний, а также подготовки информационной и интеллектуальной базы для принятия рациональных управленческих решений на основе интеграции существующих инструментальных средств бизнес-анализа с математическими моделями и современными информационными технологиями.

Усовершенствовано аналитическое обеспечение процессов: обновление производства с учетом спроса по стадиям жизненного цикла продукции; прогнозирования объемов продаж по сегментам рынка на основе анализа временных рядов; внедрения новой продукции на основе финансового левириджа и аналитического обеспечения процесса управления снабжением на основе нечеткой логики.

Ключевые слова: модель, информационная технология, бизнес-аналитика, прогноз, маркетинг, спрос, предприятие, прогноз.

ANNOTATION

Stefan B. M Models and Information Technologies of Marketing Business Analytics. - Manuscript.

The thesis for the degree of candidate of economic sciences, specialty 08.00.11 - mathematical methods, models and information technologies in economics. - Vasyl Stefanyk Precarpathian University Ministry of Education and Science of Ukraine. - Ivano-Frankivsk, 2016.

We found key processes that determine business analytics as a specific activity on the enterprise, e.g: analysis of management objectives and tasks of information and analytical work; information collecting, management and acquiring knowledge to solve management problems; analysis and evaluation of the information and

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. В епоху становлення інформаційного суспільства, яку сьогодні переживає людство, значення і роль інформації кардинально змінилося. Знання і вміння ідентифікувати, аналізувати, систематизувати, узагальнювати інформаційні потоки стали конкурентною перевагою як окремої людини, так і підприємств, країн. У зв'язку із зростанням значущості інформації, як нового фактору виробництва, прискоренням процесів глобалізації, у т. ч. інформаційних, а також інтенсифікацією зовнішньої торгівлі у вітчизняних підприємств виникла гостра потреба у використанні інструментів аналізу діяльності підприємств на основі сучасних інформаційних технологій.

Провідні компанії світу нині витрачають до 10% своїх маркетингових бюджетів на аналітичні технології та інструменти і розраховують наростити ці витрати до 15% упродовж наступних трьох років. У той же час, провідні транснаціональні компанії планують збільшити свої витрати на системи бізнес-аналітики на 70% за три роки – вказує провідна консалтингова фірма VentureBeat. Загалом, у світі протягом 2014 року було інвестовано більше мільярда доларів США в технології організації даних та аналітичні інструменти маркетингового управління, зокрема, директор з маркетингу Harvard Business Review Скотт Брінкер підрахував, що інформаційні маркетингові технології подвоїлися лише в 2015 році.

Дослідження фахівців Гарвардського університету показали, що збільшення використання інструментів бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності на одну умовну одиницю (наприклад, застосування маркетингової аналітики в ще одній області управління підприємством) дає збільшення прибутку на 0,39%. Це означає, що за допомогою трьох таких додаткових одиниць маркетингової аналітики підприємство збільшує прибуток більше ніж на 1%.

Зрозуміло, що сучасні інформаційні технології бізнес-аналітики стали зняттям конкуренції у сучасному підприємстві, а вітчизняним підприємствам не під силу виділяти значні кошти на придбання вартісних інформаційних систем бізнес-аналітики. Таким чином, актуалізується проблематика, що пов'язана з розробкою адаптованого математичного та інформаційного забезпечення бізнес-аналітики для удосконалення маркетингового управління вітчизняних підприємств та прийняття рішень.

Провідними вченими за останні десятиліття напрацьований чималий досвід у сферах: аналізу інформації, її трактування; узагальнення та моделювання ситуацій прийняття рішень в управлінні підприємством. Так, найбільш вагомий внесок у дослідження теорії і практики інформаційної і аналітичної діяльності внесли такі науковці, як: І. Благун, В. Вернадський, Н. Вінер, В. Вітлінський, В. Галіцин, В. Глушков, П. Григорук, С. Лазарєва, О. Ляшенко, З. Партико, Г. Почепцова, Е. Тофлер, О. Черняк, К. Шенон та ін. Також актуальними у цьому аспекті є роботи Д. Вессета, Б. Евелсона, Ф. Котлера, П. Луна, М. Портера, Л. Фляйшнера та ін.

Однак, суттєвою прогалиною в існуючих дослідженнях є: по-перше, мала кількість рішень для малого та середнього бізнесу, що накладає деякі обмеження на використання певних аналітичних інструментів; по-друге, відсутній розгляд проблематики розробки моделей і інформаційних технологій та їх прикладних рішень, що постають перед підприємствами у сфері маркетингового управління.

Проте треба зазначити, що незважаючи на наявність великої кількості досліджень, які стосуються інформаційного забезпечення підприємств та моделювання прийняття рішень на підприємствах, більшість науковців не розкривають повною мірою специфіку моделювання і створення інформаційних технологій маркетингової бізнес-аналітики. Також важливим є той факт, що у вітчизняній науковій літературі поняття бізнес-аналітики у маркетинговій діяльності, зазвичай, згадується у широкому контексті – сюди включають всі можливі елементи інформаційної системи підприємства, а саме: інформаційні засоби для бухгалтерського обліку та системи класів: CRM, ERP, MES, АСУТП та інші. В контексті даного дослідження моделі маркетингової бізнес-аналітики розглядаються як інструмент надання додаткових конкурентних переваг через можливість прогнозованого аналізу змін у зовнішньому середовищі, оточенні підприємства та надання множин альтернативних рішень для управління підприємством на всіх рівнях.

Неповнота конкретних наукових напрацювань у цій сфері та критична потреба для відповідних суб'єктів господарювання у науковому обґрунтуванні та практичних розробках щодо моделювання задач маркетингової бізнес-аналітики, у т.ч. для малих та середніх підприємств, зумовлюють актуальність теми даної дисертаційної роботи.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась в рамках науково-дослідних робіт кафедри економічної кібернетики та інформатики та кафедри міжнародних економічних відносин і міжнародної інформації Тернопільського національного економічного університету з таких тем: «Нові умови конкуренції на світовому ринку та перспективи підвищення міжнародної конкурентоспроможності вітчизняних промислових підприємств» (державний реєстраційний номер 0110U001136) та «Методологія кон'юнктурних досліджень національного ринку продукції харчової промисловості» (державний реєстраційний номер 0110U008608), а також в рамках договірної науково-дослідної роботи «Інформаційно-аналітичне забезпечення та моделі оптимальної стратегії розвитку підприємства» (державний реєстраційний номер 0113U004323). Автором розроблено систему моделей та інформаційних технологій бізнес-аналітики маркетингової діяльності підприємств.

Мета і завдання дослідження. Метою дисертаційного дослідження є обґрунтування теоретичних засад та розробка практичного інструментарію побудови і функціонування системи моделей та інформаційних технологій бізнес-аналітики маркетингової діяльності підприємств.

Для досягнення окресленої мети поставлено та вирішено наступні завдання:

АНОТАЦІЯ

Штефан Б.М. Моделі та інформаційні технології бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук за спеціальністю 08.00.11 – математичні методи, моделі та інформаційні технології в економіці. – ДВНЗ «Прикарпатський університет імені Василя Стефаника» Міністерства освіти і науки України. – Івано-Франківськ, 2016.

Дисертація присвячена дослідженню теоретико-методологічних основ бізнес-аналітики, як основної складової діяльності підприємства; практичних підходів до реалізації бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності підприємств та досліджено сучасні інформаційні технології бізнес-аналітики. Розроблено концептуальні моделі та математичне забезпечення: аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції; аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів; аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу та аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки.

Розроблено комплекс комп'ютерних моделей для реалізації інформаційного забезпечення вирішення завдань бізнес-аналітики на підприємствах. Запропонована аналітична інформаційна технологія оцінювання факторів зовнішнього впливу на діяльність підприємства, що базована на комп'ютерній реалізації PEST-аналізу, SWOT-аналізу, аналізу конкурентних сил Портера. Виконано формалізацію усіх видів маркетингового аналізу, а для визначення комплексного впливу зовнішнього середовища на підприємство запропонований інтегральний показник оцінки стану зовнішнього середовища.

Ключові слова: модель, інформаційна технологія, бізнес-аналітика, прогноз, маркетинг, попит, підприємство, прогноз.

АННОТАЦИЯ

Штефан Б.М. Модели и информационные технологии бизнес-аналитики в маркетинговой деятельности. - На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук по специальности 08.00.11 - математические методы, модели и информационные технологии в экономике. - ГВУЗ «Прикарпатский университет имени Василия Стефаника» Министерства образования и науки Украины. - Ивано-Франковск, 2016.

Диссертация посвящена исследованию теоретико-методологических основ бизнес-аналитики, как основной деятельности предприятия; практических подходов к реализации бизнес-аналитики в маркетинговой деятельности предприятий и исследованию современных информационных технологий бизнес-аналитики. Разработаны концептуальные модели и математическое обеспечение: аналитического обеспечения процесса обновления производства с учетом спроса по стадиям жизненного цикла продукции; аналитической технологии прогнозирования объемов продаж по

11. Штефан Б. Інформаційне забезпечення маркетингової діяльності сучасного підприємства / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Принципи нової економіки України та формування її фінансово-інвестиційної основи: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Дніпропетровськ, 2015. – С.197-201. *Особистий внесок автора – формування алгоритму інформаційного забезпечення маркетингової діяльності підприємства.*

12. Штефан Б. Використання інтегрованого ABC-XYZ-аналізу для обґрунтування можливостей покращення структури бізнес-портфеля підприємства / Б.М. Штефан // Механізми та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Одеса, 2015. – С.101-104.

13. Штефан Б. Основні принципи аналізу даних в бізнес-аналітиці / Б.М. Штефан // Структурні трансформації національних економік в умовах глобалізації: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Миколаїв, 2014. – С.198-201.

14. Штефан Б. Деякі аспекти ринку бізнес аналітики та ВІ – інструментів / Б.М. Штефан // Економічна кібернетика – інженерія економіки: зб. наук. пр. Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції. – Тернопіль, 2013. – С. 17-19.

15. Штефан Б. Актуальність використання мобільних технологій у бізнес-аналітиці / Б.М. Штефан // Стратегія підприємства: зміна парадигми управління та інновацій рішення для бізнесу: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Київ, 2013. – С. 16-19.

16. Штефан Б. Аналіз системи показників господарсько-фінансової діяльності підприємства / Б.М. Штефан // Перспективи та пріоритети розвитку економічного аналізу: зб. наук. пр. V Всеукраїнської наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Донецьк, 2008. – С.134-136.

17. Штефан Б. Аналіз грошових потоків / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Перспективи та пріоритети розвитку економічного аналізу: зб. наук. пр. VI Всеукраїнської наукової конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Донецьк, 2009. – С. 154-156. *Особистий внесок автора – формування інформаційного забезпечення аналізу грошових потоків.*

Статті у інших виданнях:

18. Штефан Б. Інструменти інтернет-маркетингу / Б.М. Штефан // Збірник наукових праць кафедри маркетингу та менеджменту ТНЕУ. – Тернопіль, 2011. – С. 207-208.

19. Штефан Б. Маркетинг інновацій як основа забезпечення конкурентоспроможності нововведень / Б.М. Штефан // Науковий журнал: Економіка і ринок: облік, аналіз, контроль. – Тернопіль, 2008. – Вип. 18. – С. 295-303.

20. Штефан Б. Інформаційне забезпечення аналізу фондового ринку / Б.М. Штефан // Формування економічних відносин в умовах становлення ринку: збірник наукових праць. – Тернопіль, 2006. – Вип. 10. – С. 255-262.

– розкриття теоретичних положень бізнес-аналітики як основної складової діяльності підприємства;

– ідентифікація ролі бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності підприємств;

– аналіз сучасних інформаційних технологій бізнес-аналітики підприємств;

– розробка моделі аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва за стадіями життєвого циклу продукції з урахуванням прибутковості бізнес-процесів;

– побудова моделі аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів;

– розробка моделі аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу;

– розробка моделі аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки;

– розробка і реалізація аналітичної інформаційної технології оцінювання факторів зовнішнього впливу на діяльність підприємства;

– розробка інформаційних технологій реалізації запропонованих моделей.

Об'єктом дослідження є процеси розвитку бізнес-аналітики як інтелектуально-аналітичної діяльності щодо прийняття управлінських рішень на підприємствах.

Предметом дослідження – є теоретико-методологічні засади і інструментарій математичного моделювання та інформаційних технологій прийняття рішень в маркетинговій діяльності підприємств.

Методи дослідження. Теоретичною та методологічною базою дисертаційного дослідження є загальнонаукові методи пізнання. Реалізація мети дослідження ґрунтується на системному підході до аналізу економічних явищ, зокрема, на фундаментальних положеннях економічної теорії, а також теорії конкурентного аналізу, інтелектуального аналізу даних, системного аналізу, економіки підприємств, економіко-математичного моделювання, процесного моделювання, комп'ютерних експериментах з розробленими моделями, методах статистичної обробки експериментальних даних.

Інформаційною базою дослідження є наукові праці провідних зарубіжних та вітчизняних учених, дані підприємств, особисті розрахунки. Моделювання та розрахунки в роботі проведені за допомогою сучасних інформаційних технологій та програмного забезпечення, таких як: MatLab, C+Builder, Microsoft Visual Studio 2010, мова програмування C#, САПР ARIS, Rational Rose, ПП - Microsoft Visio, Mindjet Mind Manager та ін.

Наукова новизна одержаних результатів дисертаційного дослідження полягає у розробці системи моделей та комплексу інформаційних технологій бізнес-аналітики для реалізації маркетингового управління підприємством. В процесі проведення дослідження отримано наступні результати:

вперше:

– на базі обґрунтованих авторських концептуальних положень бізнес-аналітики розроблено комплекс інформаційних технологій аналітичного забезпечення прийняття рішень в маркетинговому управлінні підприємством, базований на комп'ютерних моделях аналітичного забезпечення маркетингового управління бізнес-процесами підприємства з використанням елементів портфельного, інвестиційного аналізу та посиленням упереджувальної якості управління на основі використання нечітких і інтервальних методів оцінки прогностичної якості моделей;

удосконалено:

– понятійно-категоріальний апарат, який описує поняття бізнес-аналітики, що дозволило розкрити й уточнити сутність даної категорії як інтелектуально-технологічної діяльності, що направлена на вирішення завдань управління і синтезу нових знань та є сукупністю принципів методологічного, організаційного і технологічного забезпечення індивідуальної і колективної розумової діяльності з метою підвищення якості наявних і отримання нових знань, а також підготовки інформаційної і інтелектуальної бази для прийняття раціональних управлінських рішень на основі інтеграції існуючих інструментальних засобів бізнес-аналізу з математичними моделями та сучасними інформаційними технологіями;

– аналітичне забезпечення процесів: оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції; прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів; упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу та аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки – через врахування у модельованих процесах особливостей життєвого циклу продукції, попиту на продукцію і його характеристик на основі використання апарату нечіткої логіки та узагальнених статистичних методів обробки даних модельних експериментів;

набули подальшого розвитку:

– комплекс аналітичних підходів до розробки систем бізнес-аналітики, моделей та інструментів їх програмної реалізації, моделей прийняття рішень, методика їх застосування для функціонування системи маркетингової бізнес-аналітики підприємств із обмеженими бюджетами на інформаційні системи підтримки управлінських рішень в маркетинговій діяльності, що передбачає інтеграцію інструментів маркетингового аналізу та методів управління постачанням і збутом з моделями прийняття рішень в управлінні підприємством на основі сучасних програмних платформ;

– методичний підхід до моделювання бізнес-процесів в контексті розробки аналітичного забезпечення маркетингового управління через реалізацію етапів: розробки концептуальної моделі предметної області, визначення джерел вхідної інформації та методів використання результуючої інформації; розробка математичного забезпечення моделі; моделювання структури комп'ютерної моделі; програмної реалізації моделі за допомогою

рішень і є альтернативою дорогим інформаційним системам закордонного виробництва.

ПЕРЕЛІК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях:

1. Штефан Б. Програмне забезпечення технічного аналізу / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Економічний аналіз. – 2008. – Вип. 3(19). – С. 297-299. *Особистий внесок автора – проведено аналіз технологічних інструментів технічного аналізу.*

2. Штефан Б. Аналіз ефективності використання виробничого потенціалу / Б.М. Штефан, З.Б. Литвин // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – Тернопіль: ТНЕУ, 2009. – Вип. 4. – С. 268-272. *Особистий внесок автора – постановка задачі використання виробничого потенціалу.*

3. Штефан Б. Маркетинговий аналіз та Інтернет-маркетинг / Б.М. Штефан, С.І. Шкарабан // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – Тернопіль: ТНЕУ, 2009. – Вип. 5. – С. 336-340. *Особистий внесок автора – ідентифіковані особливості маркетингового аналізу на основі Інтернет-технологій.*

4. Штефан Б. Бізнес-аналітика на підприємствах: зміст і технології організації / Б.М. Штефан // Моделювання регіональної економіки. – 2014. – №2(24). – С. 456-471.

5. Штефан Б. Модель управління виробничою діяльністю підприємства в контексті маркетингової бізнес-аналітики / Б.М. Штефан // Моделювання регіональної економіки. – 2015. – №1(25) – С. 26-42.

Статті у наукових періодичних виданнях інших держав та у виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних:

6. Штефан Б. Ринок бізнес-аналітики: тенденції та перспективи розвитку / Б.М. Штефан // Економічний аналіз: зб. наук. пр. – 2013. – Вип. 12. – Ч. 4. – С. 301-303.

7. Штефан Б. Модель інформаційної технології аналітичного забезпечення процесу виробництва нової продукції / Б.М. Штефан // Економічний аналіз: зб. наук. пр. 2015. – № 2. – Т. 21. – С. 229-236.

8. Штефан Б. Інформаційна технологія аналізу обсягів продаж за сегментами ринку та споживацьких вподобань / Б.М. Штефан // Молодий вчений. – 2015. – №11. – С. 161-165.

9. Штефан Б. Роль бізнес-аналітики в контексте маркетингової діяльності підприємства / Б.Н. Штефан // VII Международная научно-практическая конференция «Современные концепции научных исследований» Евразийский Союз Ученых: Ежемесячный научный журнал. – Москва, 2014. – № 7. – Ч. 4. – С.164-166.

Матеріали наукових конференцій:

10. Штефан Б. Практичне значення інтеграції мобільних технологій бізнес-аналітики на підприємствах / Б.М. Штефан // Формування інноваційної економіки: світовий досвід та вітчизняні реалії: зб. наук. пр. Міжнародної науково-практичної конференції. – Херсон, 2014. – С.290-293.

7. Удосконалений підхід до розв'язання задачі керування запасами з використанням доступної інформації про поточні значення попиту на даний вид ресурсу й розміри його запасу на складі. В основу підходу покладено метод ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань. Показано, що настроювання нечіткої моделі по навчальній вибірці дозволяє наближати модельні керування до рішень досвідченого експерта. Запропонована нечітка модель керування ресурсами підприємства на основі поєднання загального методу ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань, забезпечує найбільшу близькість результатів нечіткого логічного висновку до правильних управлінських рішень.

8. Створена інформаційна технологія маркетингового аналізу зовнішнього середовища підприємства має низку переваг, зокрема: зручний у користуванні інтерфейс; легкість роботи з програмою; швидкість проведення аналізу; наочність результатів аналізу; можливість в будь-який момент зупинити роботу програми та вибрати інший метод аналізу; можливість зберегти результат аналізу в електронних таблицях *Excel* або в іншому форматі; можливість надрукувати результати аналізу; в будь-який момент часу можна додати в аналіз додаткові фактори, необхідні лише мінімальні знання мови програмування C#. Експериментально підтверджено ефективність запропонованої інформаційної технології, яка дозволяє прогнозувати обсяги попиту на продукцію на основі прогнозування стадій життєвого циклу марок продукції і номенклатур. Експерименти дозволили сформулювати рекомендації щодо прийнятних кратностей згладжування вхідної інформації для отримання якісних прогнозних оцінок та продемонстрували їх ефективність на реальних даних.

9. Здійснено опис основних бізнес-процесів програмної реалізації моделі прогнозування обсягів продаж за допомогою ARIS-діаграми ланцюга процесів, а також описано структури даних, що створюються для підтримки системи за допомогою ER діаграм. Проведено серію числових експериментів, які показали ефективність роботи моделі та дозволили сформулювати рекомендації щодо виду та порядку авторегресійної моделі прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку. Практична цінність розробленої комп'ютерної моделі полягає в автоматизації процесу оцінки можливих обсягів продаж по видах продукції, що дозволяє формувати рекомендації щодо удосконалення процесу управління структурою продукції підприємства. Сформульовані критерії вибору інноваційної пропозиції, яка забезпечить окупність її впровадження в умовах невизначеності. Проведено серію числових експериментів, які показали ефективність роботи моделі та дозволили сформулювати рекомендації щодо рівня ризикованості оцінок ефективності інноваційних пропозицій, який забезпечує уточнення нечітких оцінок ефективності при забезпеченні їх надійності.

У сукупності розробки автора створюють комплекс інформаційних технологій бізнес-аналітики підприємства, який забезпечує повну сумісність роботи з ОС Windows, є готовим до практичного використання на підприємствах, що сприятиме підвищенню якості прийняття управлінських

пакету прикладних програм; проведення тестових розрахунків для перевірки адекватності моделі; проведення чисельних експериментів із моделлю на реальних даних підприємства та формування рекомендацій щодо подальшого удосконалення його роботи.

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає у можливості практичного застосування розроблених моделей та інформаційних технологій аналітичного забезпечення прийняття рішень в маркетинговій діяльності підприємств та управлінні ними, що в свою чергу, приведе до підвищення стратегічної конкурентоспроможності цих підприємств.

Одержані наукові результати та розробки автора використано у роботі підприємств: СЕ Борднеце (довідка № 23/5 від 04.09.2015 р.); ТОВ «Арена» (довідка №1/6 від 03.06.2015 р.); ПАТ «Тернопільський завод «Оріон» (довідка № 100/160 від 22.10.2014 р.); ПП «Рекламна агенція «Простір» (довідка №1/2 від 06.02.2015 р.).

Основні розробки автора впроваджені в навчальний процес, зокрема, використовуються при викладанні дисциплін «Міжнародна конкурентна розвідка», «Аналітичне забезпечення зовнішньоекономічної діяльності», «Міжнародні інформаційні системи і технології» в навчально-науковому інституті міжнародних економічних відносин ім. Б.Д. Гаврилишина у Тернопільському національному університеті (довідка № 126/3422 від 20.10.2015 р.).

Особистий внесок здобувача. Усі представлені до захисту наукові результати є самостійними розробками автора. Теоретичні напрацювання, практичні впровадження, висновки і рекомендації, що описані у роботі, отримані самостійно на основі розроблених положень, аналізу та узагальнення теоретичних та практичних матеріалів і проведених модельних експериментів. З наукових праць, опублікованих у співавторстві, в дисертаційній роботі використано лише ті ідеї та положення, котрі отримані самим автором.

Апробація результатів дисертації. Основні аспекти та результати дисертаційного дослідження доповідалися, обговорювалися і схвалені на: V Всеукраїнській науковій конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи та пріоритети розвитку економічного аналізу» (м. Донецьк, 2008 р.); VI Всеукраїнській науковій конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Перспективи та пріоритети розвитку економічного аналізу» (м. Донецьк, 2009 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Стратегія підприємства: зміна парадигми управління та інноваційні рішення для бізнесу» (м. Київ, 2013 р.); Всеукраїнській науковій Інтернет-конференції «Економічна кібернетика-інженерія економіки» (м. Тернопіль, 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Структурні трансформації національних економік в умовах глобалізації» (м. Миколаїв, 2014 р.); VII Міжнародній науково-практичній конференції «Современные концепции научных исследований» (м. Москва, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Формування інноваційної економіки: світовий досвід та вітчизняні реалії» (м. Херсон, 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Принципи нової економіки України та формування її фінансово-

інвестиційної основи» (м. Дніпропетровськ, 2015 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Механізми та технології управління економічними системами за умов інтеграційних процесів» (м. Одеса, 2015 р.).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 20 наукових праць загальним обсягом 4,58 д.а., у тому числі: 5 – у наукових фахових виданнях, 4 – у наукових періодичних виданнях інших держав та у виданнях України, що включені до міжнародних наукометричних баз даних, 8 публікацій за матеріалами конференцій, 3 – у інших наукових виданнях.

Обсяг і структура дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків оформлених окремою книгою, що містить 59 сторінок. Основний зміст роботи викладений на 152 сторінках машинописного тексту. Матеріал дисертації ілюстрований 22 таблицями та 94 рисунками (з них 6 на 1 повну сторінку). Список використаних джерел включає 120 найменувань.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, зв'язок роботи з науковими програмами і темами, сформульовані мета та задачі дослідження, визначені предмет, об'єкт та методи дослідження, викладені наукова новизна, практичне значення результатів дослідження.

У першому розділі «**Теоретико-практичні основи маркетингової бізнес-аналітики**» розглянуто поняття та зміст бізнес-аналітики, як основної складової діяльності підприємства, практичні підходи до реалізації бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності підприємств та досліджено сучасні інформаційні технології бізнес-аналітики.

Основою для прийняття управлінських рішень є повна інформація про стан бізнесу і тенденції розвитку ринку, а керування такою інформацією – складний процес, що вимагає комплексного підходу. Зазначено, що діяльність підприємств у сучасних умовах потребує обробки великих обсягів ринкової інформації при прийнятті управлінських рішень, що неможливо без використання моделей, методів і засобів бізнес-аналітики.

Ідентифіковано основні процеси, що визначають бізнес-аналітику як специфічний вид діяльності на підприємстві: аналіз цілей управління і обґрунтування завдань інформаційно-аналітичної роботи; управління збором інформації і здобування знань для вирішення управлінських задач; аналіз і оцінка отриманої інформації і знань в контексті завдань управління; виявлення суті спостережуваних процесів і явищ; побудова моделей предметної і проблемної областей, об'єкта і середовища його функціонування; перевірка адекватності моделей і їх координація; планування і проведення модельних експериментів; синтез нових прогнозних знань, необхідних для вирішень управлінських задач.

Доведено, що для підприємств найбільш значущим є прогнозний аналіз бізнес-процесів, який сприяє мобільній адаптації підприємства до змін зовнішнього середовища і має на меті знаходження в кожному процесі найбільш стійких перспективних елементів, здатних відіграти вирішальну роль

3. Невід'ємною складовою планування, аналізу і оптимізації бізнесу є моделювання бізнес-процесів, які реалізовані в багатьох інформаційних системах, тому перед реалізацією для розробки моделей аналітичного забезпечення основних бізнес-процесів підприємств потрібно встановити середовище маркетингової діяльності підприємства, призначення моделей, методи використання та інформацію, необхідну для її інтеграції в систему бізнес-аналітики. Виявити та дослідити такі характеристики можна за допомогою формалізованих графічних моделей економічного об'єкту, де буде використовуватися така модель.

4. Сформовано загальні вимоги до розроблених комп'ютерних моделей, запропоновано математичне забезпечення для здійснення програмної їх реалізації з забезпеченням їх взаємодії з інформаційними системами підприємств, що не допустить зберігання надлишкової інформації та значно здешевить супроводження розробленої системи. У моделях: аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів; аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу; аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки враховано усі характеристики попиту, практику інвестиційного аналізу та сучасні методики управління.

5. Визначено переваги ітеративних моделей часових рядів над параметричними моделями для задач прогнозування попиту на сегментах цільових ринків в системах бізнес-аналітики, оскільки перші включають попередні значення стаціонарного випадкового процесу та його збурень, тим самим підвищуючи індивідуалізованість моделі. Проведено дослідження організаційної структури типового підприємства і досліджено систему його основних бізнес-процесів із застосуванням інструментарію процесного моделювання. Це дало змогу виявити можливість побудови комп'ютеризованої системи, що покращить аналітичне забезпечення бізнес-процесів підприємства, шляхом ефективнішої оцінки обсягів продаж його продукції.

6. З метою аналітичної оцінки обсягу продаж на сегментах ринків застосовано модель Бокса-Дженкінса, яка дає можливість врахувати різні особливості стаціонарних випадкових процесів, що отримуються після вилучення тренду із експериментальних спостережень. Для точнішої побудови прогнозів в моменти різкої зміни характеру тенденцій пропонується адаптувати запропоновану модель включенням в неї механізмів врахування похибок згідно методу Тріга-Ліча. Запропоновано модель використання фінансового левериджу в аналітичній оцінці процесу виводу нової продукції на основі достовірної інформації нагромадженої в рамках ERP – системи із використанням нечітких методів прогнозування майбутніх станів. Модель дає змогу подолати принципові труднощі в реалізації адекватних моделей фінансового аналізу діяльності підприємств, що висуває вимоги використання інформаційних систем, а також математичних моделей із врахуванням невизначеностей прогнозних оцінок.

Розроблене програмне забезпечення моделі надає можливості для проведення експериментів з визначення прогнозних оптимальних значень розмірів закупівлі запасу з урахуванням динаміки попиту. Для оцінки ефективності розробленого методу управління постачанням визначено динамічну залежність величини залишку, що припадає на одиницю купленого запасу, величину залишку, що припадає на одиницю запасу з оптимального розрахунку його кількості, а також кількість дефіциту необхідного запасу і одиницю розрахункової оптимальної кількості запасу. Аналіз результатів обчислювальних експериментів виконаний за допомогою економічних методів, показує, що використання розробленої моделі підвищує конкурентоздатність підприємства і відповідає актуальному стану ринку.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення та нове вирішення науково-практичної задачі розробки моделей та інформаційних технологій маркетингової діяльності підприємств через обґрунтування теоретичних положень, розробку математичного забезпечення та практичних інструментів підтримки управлінських рішень щодо маркетингового управління підприємством.

1. Підґрунтям бізнес-аналітики в маркетинговій діяльності є принцип «випередження подій», що дозволяє підприємству прогнозувати майбутнє становище на ринку і запобігати відхиленням від заданої траєкторії управління на всіх рівнях управління. Складовими бізнес-аналітики визначено процеси: аналізу цілей управління і формулювання задачі інформаційно-аналітичної роботи; адаптивного управління збором інформації в інтересах вирішення управлінських завдань в умовах ситуації, що постійно змінюється; аналізу і оцінювання отриманої інформації в контексті цілей; управління, виявлення сутності процесів, що спостерігаються, і явищ; побудови моделі предметної області досліджень, об'єкта досліджень і середовища його функціонування, перевірка адекватності моделі та її корекція; планування та проведення натурних або модельних експериментів; синтезу нового знання (інтерпретація результатів, прогнозування і т.п.); доведення результатів аналітичної роботи (нового знання) до суб'єкта управління.

2. Технологічні засоби підтримки прийняття маркетингових рішень потребують детального графічного аналізу маркетингових даних, аналізу списків та засобів для роботи з даними OLAP. Необхідністю для підтримки прийняття маркетингових рішень є інформаційно-аналітичні методи і моделі, у т.ч. різноманітні типи інструментальних моделей, технології параметричного аналізу методами «що-якщо», статистичні моделі прийняття маркетингових рішень з урахуванням фактору невизначеності та оптимізаційні моделі. Необхідна системна інтеграція моделей при аналізі схожих проблем і ситуацій, що дає можливість перегляду великої кількості альтернатив, кожна з яких описана великою кількістю змінних, що забезпечують повноту кожної альтернативи, є вимірюваними, дають можливість якісно відображати невизначеність і ризиковість.

в майбутньому. Встановлено, що бізнес-аналітика в маркетинговій діяльності повинна враховувати якнайбільше даних, навіть якщо вони виходять за рамки маркетингового аналізу, та одночасно поєднувати всі види аналізу даних, які можуть вплинути на результат роботи підприємства. Розглянута аналітична підсистема бізнес-аналітики, як інструментально-інформаційний комплекс, на основі якого створюються моделі і реалізується технічний аналіз наявної інформації і ефективності прийнятих рішень і, яка вимагає розробки й виконання виробничих програм фінансового і маркетингового планів. Реалізація всіх задач бізнес-аналітики на підприємстві потребує організації інформаційно-аналітичного забезпечення, тому структуровано задачі бізнес-аналітики маркетингової діяльності підприємства на трьох рівнях (рис.1).

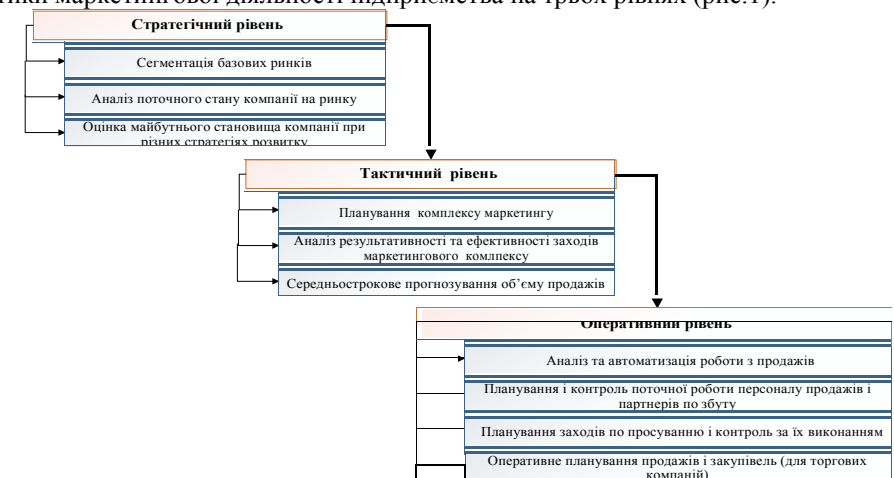


Рис. 1. Задачі бізнес-аналітики за трьома рівнями управління

У розділі 2 «Моделі аналітичного забезпечення бізнес-процесів підприємств» розроблено концептуальні моделі та математичне забезпечення: аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції; аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів; аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левериджу та аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки.

Зазначено, що для розробки моделей аналітичного забезпечення основних бізнес-процесів підприємств потрібно встановити середовище маркетингової діяльності підприємства, призначення моделей, методи використання та інформацію, необхідну для її інтеграції в систему бізнес-аналітики. При розробці комп'ютерних моделей бізнес-аналітики використано наступну методологію моделювання: розробка загальної структури моделі предметної області, визначення джерел вхідної інформації та методів використання результатуючої інформації; розробка математичного забезпечення моделі;

програмна реалізація моделі за допомогою пакету прикладних програм *MatLab*; проведення тестових розрахунків для перевірки адекватності роботи моделі на основі відомих числових результатів; проведення чисельних експериментів із моделлю на реальних даних підприємства та формування рекомендацій по подальшому удосконаленню його роботи.

Модель аналітичного забезпечення процесу оновлення виробництва з урахуванням попиту за стадіями життєвого циклу продукції розроблена на основі положення про те, що для реалізації своєї маркетингової стратегії підприємство повинно узгоджувати свою виробничу програму із прогнозованими замовленнями. Змодельована задача забезпечення такого рівня попиту на продукцію, щоб затрати на закупівлю нового обладнання швидко окупилися. На основі нечітких прогнозів прибутковості побудовано нечіткі прогнози періодів окупності нових видів обладнання. Аналогічно до попиту побудовано повні нечіткі, ризикові та випадкові оцінки періоду окупності. Побудовано співвідношення для оцінки окупності впровадження нових видів обладнання, заплановано витрати, необхідні для розгортання виробничої лінії, а на наступному етапі оцінено можливі терміни погашення цих затрат. Максимальна потужність нової виробничої лінії *LP* може бути встановлена по максимальній потужності її компонентів:

$$LP = \max_{vo} (PO_{vo}) , \quad (1)$$

де: *vo* - вид обладнання, *PO* - потужність обладнання.

Для забезпечення надійності зростання попиту мережу збуту розділено на постійне ядро та тимчасову сферу розширення. Побудована оцінка обсягу зони розширення та замовлень клієнтів (обсяг замовлення – *v*, кількість градацій за обсягами замовлень – *NV*, середній обсяг замовлення встановленої градації – *S_{k,v}*, частота замовлення – *f*, кількість градацій по частоті замовлень – *NF*, середній період поновлення замовлення встановленої градації – *t_f*). Пропонується прогнозувати сумарні обсяги відкладеного попиту із зони розширення підприємства за категоріями протягом періоду технологічного циклу *T*:

$$VD_k = \frac{1 - kid}{kid} \cdot \left(\sum_{v=1}^{NV} S_{k,v} \sum_{f=1}^{NF} n_{vf} \cdot \frac{t_f}{T} \right), \quad (2)$$

де *n_{vf}* – обсяг кластеру споживачів, віднесених до градації за обсягами замовлень та до градації *f* по їх частоті, *kid* – коефіцієнт неповного попиту, що визначає середній обсяг задоволення потреб збутової мережі в зоні її розширення. При побудові прогнозних оцінок попиту на продукцію підприємства враховано середню швидкість збільшення кластеру споживачів Δn_{vf} і на основі прогнозованих оцінок попиту, а також ціни *P* та собівартості *SP* продукції оцінено прибуток *PRP* від реалізації продукції на новій лінії:

$$PRP = \sum_{k=1}^{NK} TD_k \cdot (P_k - SP_k). \quad (3)$$

Модель аналітичної технології прогнозування обсягів продаж за сегментами ринку на основі аналізу часових рядів. Для розробки підходів щодо

Інформаційна технологія прогнозування попиту на продукцію підприємства за сегментами ринку в якості вхідних даних використовує такі параметри, як: назви відповідних видів продукції та їх атрибутів, атрибутивні характеристики марок, назви сегментів споживацького ринку, матриці парних порівнянь по сегментах, динамічний розподіл реалізацій протягом періоду аналізу і використовує усі можливості *MatLab*. З метою оцінки обсягу продаж застосовано модель Бокса-Дженкінса, а для точності прогнозів в моменти різкої зміни тенденцій в неї інтегровано механізми врахування похибок згідно методу Тріга-Ліча. Адекватність програмної реалізації моделі встановлено на експериментальних даних і на реальних даних та зроблено висновок про недоцільність використання авторегресійної моделі другого порядку для моделювання даного класу залежностей.

Інформаційна технологія аналітичного забезпечення процесу інноваційного оновлення виробництва за критерієм ефективності фінансового левериджу, що базована на прогнозах попиту на товари і реалізована через звертання до підсистеми обліку реалізації продукції, яка виступає інформаційним сервером даної моделі. Всі задані параметри записуються у відповідну складну інформаційну структуру – інформаційний кластер в бухгалтерській підсистемі. Після виконання дій бухгалтерська підсистема генерує відповідні текстові файли, які інтерпретуються програмними засобами середовища *MatLab*. Адекватність моделі встановлено за допомогою системи спеціально розроблених тестових прикладів, де теоретичні дані спотворені 40% мультіплікативно похибкою з профілем білого шуму з моделюванням сезонності. Експерименти дозволяють рекомендувати 30% рівень ризику інноваційних пропозицій щодо оновлення виробництва як цілком допустимий, а 50% – як гранично допустимий.

Інформаційна технологія аналітичного забезпечення процесу управління товарними запасами підприємства реалізована розробленою програмою „Prognoz” з дотриманням вимог інтерфейсу ОС Windows (рис. 5).

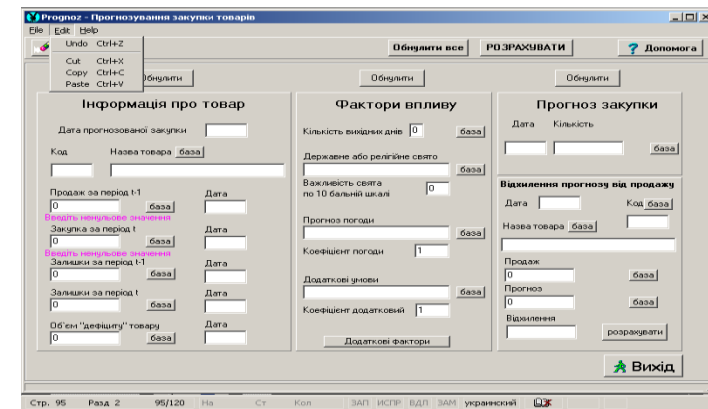


Рис. 5. Інтерфейс програми

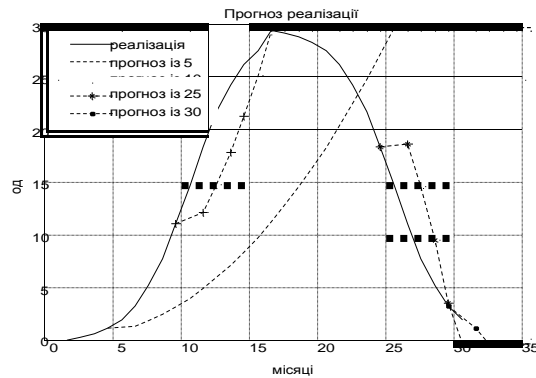


Рис. 2. Прогноз модельного попиту типу життєвого циклу (ум. од. вартості)

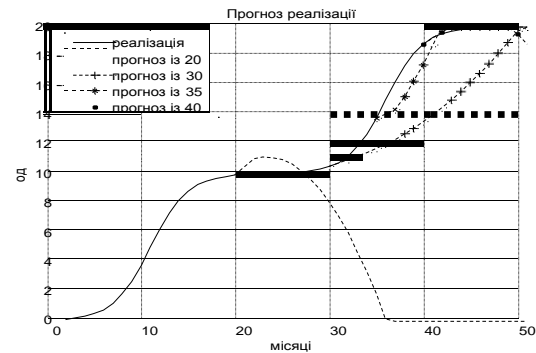


Рис. 3. Прогноз модельного попиту типу двофазного росту (ум. од. вартості)

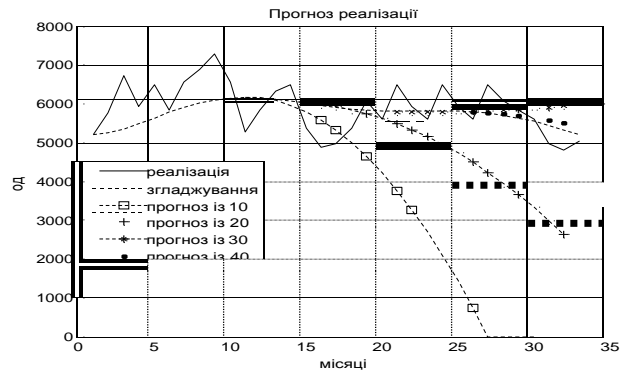


Рис. 4. Прогноз обсягів реалізації (од. вартості)

реалізації своєї маркетингової стратегії підприємство має виробляти ті номенклатури/модифікації товарів, які користуються найбільшим ринковим попитом або мають чіткі перспективи такого росту. При аналізі попиту коефіцієнти сезонності в моделі розраховуються окремо для кожного року, а на завершальному етапі ці коефіцієнти усереднюються. Це дозволяє оперативного коригувати усереднені коефіцієнти сезонності в процесі поступлення нових даних. До очищених значень обсягів продаж застосовується прогнозування згідно методу адаптивного згладженого середнього:

$$RP1_{ij} = RP1_{ij} + T_{ij} \cdot e_{ij} \quad j = \overline{1,12}, \quad (4)$$

де $RP1$ – прогноз реалізації за методом Тріга-Ліча, T – контрольний сигнал, e – похибка прогнозу. Похибка прогнозу обчислюється як:

$$e_{ij} = RO_{ij} - RP1_{ij-1} \quad j = \overline{1,12}, \quad (5)$$

а початкове значення похибки приймається рівним нулю, для часового періоду, для якого ще не існує прогнозного значення.

Модель аналітичного забезпечення процесу упровадження нової продукції на основі фінансового левириджу розроблена для прийняття обґрунтованих рішень щодо можливості впровадження нових привабливих для ринку програм виробництва продукції за умови їх фінансування із залученням позичкових коштів з врахуванням вартості програм, їх прибутковості та окупності в умовах маркетингового середовища підприємства. Основні дані моделі акумулюються у відділі збуту. Користувач програми вибирає марку продукції та часовий діапазон аналізу, вводить інформацію про сезонність реалізації товару, що оцінюється експертним методом. На основі проведених експериментів та основних параметрів ринкової стратегії підприємства менеджер може приймати рішення про укладення конкретних договорів на постачання або корегувати ринкову стратегію підприємства. Показник ефекту фінансового левириджу розраховується як:

$$EFL = (1 - SPP) \cdot (VRA - PK) \cdot ZK / VK, \quad (6)$$

де EFL – ефект фінансового левириджу, що відображає приріст коефіцієнта рентабельності власного капіталу, %; SPP – ставка податку на прибуток; VRA – коефіцієнт валової рентабельності активів (відношення валового прибутку до середньої вартості активів), %; PK – середній розмір відсотків за кредит, що сплачуються підприємством за використання позикового капіталу, %; ZK – середня сума використовуваного підприємством позикового капіталу; VK – середня сума власного капіталу підприємства. Загальний показник ефекту фінансового левириджу підприємства доповнений показником ефекту фінансового левириджу окремого проекту:

$$EFLP = (1 - SPP) \cdot (PP / ZP - PK), \quad (7)$$

де $EFLP$ – ефект фінансового левириджу, що полягає в прирості коефіцієнта рентабельності власного капіталу, %; PP – очікуваний прибуток проекту; ZP – очікувані затрати на реалізацію проекту; PK – розмір відсотків за кредит проектами. Побудована нечітка функція відхилень реалізації продукції підприємства. Для цього експериментальні дані очищено від тенденції і

отримано масив VV випадкових відхилень: $VV_i(t_{r,m}) = ER_i(t_{r,m}) - TR_i(t_{r,m})$, де індекси r та m означають рік та місяць спостережень відповідно. Відхилення по кожному річному періоду визначається як нечітке значення $S_{r,i}$ із невизначеністю в межах від $m_{v,i}$ до $M_{v,i}$. Ця невизначеність характеризує маркетинговий ризик реалізації проекту.

Модель аналітичного забезпечення процесу управління постачанням на основі нечіткої логіки. Використано удосконалену концепцію моделювання системи аналітичного забезпечення процесу управління виробничими запасами підприємства на основі нечітких множин, яка заснована на використанні комбінації модифікованого принципу узагальнення і композиційного правила нечіткого логічного виводу. Нечітку модель керування ресурсами запропоновано побудувати на основі загального методу ідентифікації нелінійних залежностей нечіткими базами знань. Налаштування моделі керування запасами полягає в підборі таких параметрів функцій належності b , c і вагових коефіцієнтів нечітких правил w_1 , які забезпечують мінімум розбіжності між модельними й експериментальними даними:

$$\sum_{t=1}^M [F(\hat{x}_1(t), \hat{x}_2(t), W, B_1, B_2, C_2) - \hat{y}(t)] = \min_{w, B_1, C_1}^2, i=1, 2. \quad (8)$$

Для розв'язання задачі застосовано поєднання генетичного алгоритму й нейронної мережі. Перевага запропонованого підходу полягає в тому, що він не вимагає постановки й рішення складних задач математичного програмування.

У розділі 3 «*Інформаційні технології маркетингової бізнес-аналітики для управління підприємством*» розроблено комплекс комп'ютерних моделей для реалізації інформаційного забезпечення вирішення завдань бізнес-аналітики на підприємствах.

Розроблена аналітична інформаційна технологія оцінювання факторів зовнішнього впливу на діяльність підприємства, що базована на комп'ютерній реалізації PEST-аналізу, SWOT-аналізу, аналізу конкурентних сил Портера. Тому виконано формалізацію усіх видів маркетингового аналізу. Для визначення комплексного впливу зовнішнього середовища на підприємство розраховується інтегральний показник оцінки стану зовнішнього середовища:

$$K = \sum \Phi_i \times K_j Z_n i, \quad (9)$$

де Φ_i – коефіцієнт значущості i -го фактору оцінки ресурсів; $K_j Z_n i$ – коефіцієнт значущості j -го критерію по i -му фактору; n – кількість факторів оцінки. Експертним шляхом встановлено, що мінімальна комплексна оцінка характеру впливу зовнішнього середовища на підприємство складає 0,1033, а максимальна – 0,4652. У результаті отримані дані були впорядковані і представлені у вигляді інтервальних варіаційних рядів. При цьому багатоскладова сукупність оцінок розподілилася за однорідними групами.

Розрахована середня довжина інтервалу для даного ряду $y = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{1 + 3,2 \ln n}$, де y – довжина відрізка; X_{\max} , X_{\min} – максимальні та мінімальні рівні оцінок; n – кількість розрахованих показників. Всю сукупність оцінок розділено за

однорідними групами шляхом вибору оптимальної величини інтервалу: $y = \frac{0,4652 - 0,1033}{1 + 3,2 \ln n} = \frac{0,3619}{53,2367} = 0,1118$. Підсумовуючи дану величину з елементами формованого ряду, отримано 4 групи однорідних оцінок характеру впливу зовнішнього середовища (табл. 1).

Таблиця 1 – Шкала оцінок зовнішнього середовища

Рівні комплексних оцінок	Характеристика стадій впливу зовнішнього середовища
0,1033-0,2151	<i>Суперстійкий стан зовнішнього середовища.</i> Події неочікувані і зовсім нові. Зміни проходять швидше, ніж реакція підприємства. Майбутнє непередбачуване.
0,2152-0,3270	<i>Нестійкий стан зовнішнього середовища.</i> Події неочікувані, але мають аналоги в минулому. Зміни проходять швидше, ніж реакція підприємства. Можна передбачити серйозні проблеми і нові можливості.
0,3271-0,4389	<i>Нормальний стан зовнішнього середовища.</i> Події знайомі, розпізнаються в межах екстраполяції досвіду і наявності аналогів в минулому. Темп змін ринку рівний темпам змін підприємства. Майбутнє можна визначити шляхом екстраполяції.
0,4390-0,4652	<i>Стійкий стан зовнішнього середовища.</i> Події достатньо звичні. Зміни зовнішнього середовища проходять повільніше, ніж реакція підприємства. Майбутнє можна спрогнозувати шляхом екстраполяції.

Найбільш ефективним методом застосування автоматизованої системи аналізу зовнішнього середовища на підприємстві є впровадження автоматизованого робочого місця аналітика, а для цього розроблений програмний продукт «Аналітик» в середовищі Microsoft Visual Studio 2010 мовою програмування – C#.

Інформаційна технологія реалізації аналітичного забезпечення оновлення виробництва з урахуванням життєвого циклу продукції розроблена на основі методології ARIS, діаграм PCD та моделі структури даних за допомогою системи комп'ютерного моделювання *MatLab* з реалізацією циклу побудови оцінок попиту згідно методу Холта із обмеженням надмірно оптимістичних тенденцій. Для першого експерименту вибрано найпростішу із реалізацій попиту у вигляді константи для підтвердження коректності програмної реалізації моделі та досліджено модельний попит із профілем типу класичного життєвого циклу (рис. 2) та двоетапного росту (рис. 3). За допомогою налаштованих параметрів згладжування здійснено прогнозування на основі реальних даних (рис. 4). Експериментально підтверджено ефективність запропонованої інформаційної технології, яка дозволяє прогнозувати обсяги попиту на продукцію на основі прогнозування стадій життєвого циклу марок її продукції. При використанні відповідно підготовлених даних отримується доволі точна картина розвитку тенденцій, що супроводжують оцінку прибутковості бізнес-процесів підприємства.