

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА  
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ  
ЕКОНОМІЧНИМИ ТА ТЕХНІЧНИМИ  
СИСТЕМАМИ**

**МОНОГРАФІЯ**

За загальною редакцією  
доктора технічних наук, професора В.О. Тімофєєва  
доктора технічних наук, професора І.В. Чумаченко

Харьков, 2017

УДК 658.012.32  
ББК: У 290-21

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського національного університету міського господарства імені О.М. Бекетова (протокол № 14 від 29 червня 2017 р.).

*Рецензенти:*

*В.О. Філатов* – д-р тех. наук, проф., зав. кафедрою штучного інтелекту Харківського національного університету радіоелектроніки;

*Г.В. Назарова* – д-р екон. наук, проф., зав. кафедрою управління персоналом ХНЕУ імені Семена Кузнеця;

*О.І. Пушкар* – д-р екон. наук, проф., зав. кафедрою Комп’ютерних систем та технологій ХНЕУ імені Семена Кузнеця

T41 Математичні моделі та новітні технології управління економічними та технічними системами [Текст] : монографія / за заг. ред В.О. Тимофєєва, І.В. Чумаченко – Харьков: ФОП Мезіна В.В., 2017. – 317 с.

ISBN 978-617-7577-09-5

*Автори: Артюх Р.В.; Бабець І.Г.; Булаєнко М.В.; Бушуєв К.М.; Верясова Г.М.; Гибкіна Н.В.; Гусак Д.В.; Гуца О.М.; Данильченко В.В.; Данишина С.Ю.; Діденко Є.В.; Зарицький О.В.; Зеленський С.В.; Кирій В.В.; Ковалевська А.В.; Косенко В.В.; Костенко О.Б.; Костін Д.Ю.; Костін Ю.Д.; Литвинов А. В.; Лобакова Л.В.; Малєєва О.В.; Менейлюк І.О.; Менейлюк О.І.; Морозова А.І.; Нікіфоров О.Л.; Новаківський І.І.; Овсюченко Ю.В.; Пенцак Є.Я.; Персіянова О.Ю.; Петренко В.О.; Петрова Р.В.; Рамазанов С.К.; Родченко С.С.; Сидоров М.В.; Соколова Л.В.; Стороженко О.В.; Телегін В.С.; Тимофєєв В.О.; Фонарьова Т.А.; Чеченець Д.О.; Чухрай Н.І.; Шапран Є.М.; Шапран О.Є.; Шестопалов О.Г.; Щербина К.О.; Якубовська С.В.; Ястремська О.М.*

В монографії представлено наукові розробки провідних вчених щодо розвитку підприємств, управління його діяльністю, результатів впровадження інформаційних технологій та технологій управління проектами та програмами.

Видання рекомендовано для фахівців у галузях управління економікою, інформаційних технологій, управління проектами і програмами – для студентів та аспірантів, а також науковців і викладачів ВНЗ.

Статті відтворені з авторських оригіналів, в авторській редакції.

УДК 658.012.32  
ББК: У 290-21

ISBN 978-617-7577-09-5

© Харківський національний  
університет радіоелектроніки, 2017

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ЕКОНОМІЦІ ТА РОЗВИТОК ПІДПРИЄМСТВА .....	7
1.1 Петренко В.О., Фонарєва Т.А., Бушуєв К.М. Передумови виникнення, сутність та місце креативної інформації в системі менеджмента промислових підприємств.....	7
1.2 Костін Д.Ю. Методологічні особливості у системі мотивації персоналу .....	15
1.3 Телегін В.С., Костін Ю.Д. Удосконалення корпоративного управління в енергетичній галузі .....	23
1.4 Ястремська О.М. Формування кадрової стратегії управління персоналом підприємства.....	35
1.5 Діденко Є.В. Концепція моделювання стандартів актуарної діяльності в Україні .....	49
1.6 Чухрай Н., Новаківський І. Проектний менеджмент як базовий інструментарій інноваційного розвитку .....	60
1.7 Бабець І.Г. Моделювання фінансової безпеки підприємства: методичні підходи та проблеми їх застосування.....	71
1.8 Ковалевська А.В., Петрова Р.В., Морозова А.І. Визначення рівня економічної безпеки підприємства: методичні основи.....	83
1.9 Родченко С.С. Оцінка ринкової вартості банку в контексті забезпечення його економічної безпеки .....	94
1.10 Шестопалов О.Г. Методика визначення індикаторів специфічних явищ на підприємстві в умовах невизначеності .....	108
1.11 Гибкіна Н.В., Сидоров М.В., Стороженко О.В. Класифікація країн Європейського Союзу за основними соціально-економічними показниками методом головних компонент .....	116
1.12 Пенцак Є.Я. Оцінювання взаємної динаміки доходності криптовалют .....	134
1.13 Гуца О.М., Овсяченко Ю.В., Якубовська С.В. Системи підтримки прийняття рішень на основі якісних методів у сфері надання послуг з автоперевезень .....	146
1.14 Менейлюк О.І., Нікіфоров О.Л. Математичне моделювання процесів управління підприємством зі зведення військових і спеціалізованих споруд з урахуванням організаційно-технологічних особливостей.....	154
1.15 Менейлюк О.І., Лобакова Л.В. Методика і алгоритм вибору ефективного фінансового рішення при перепрофілюванні промислових будинків.....	168
1.16 Менейлюк О.І., Гусак Д.В., Менейлюк І.О. Математичне моделювання	

управління будівельним проектом при діючих обмеженнях .....	177
1.17 Кирій В.В., Чеченець Д.О. Алгоритм побудови бази правил нечіткого висновку для багатокритеріальних лінгвістичних висловлювань .....	188
1.18 Соколова Л.В., Верясова Г.М. Формування перспективного товарного асортименту підприємства за допомогою багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу .....	194
1.19 Ковалевська А.В., Зеленський С.В. Рівень та якість життя як цільовий орієнтир моделі стійкого розвитку міст .....	202
1.20 Рамазанов С.К., Шапран Є.М., Шапран О.Є. Проблеми розвитку, нелінійності, циклічності криз, прогнозів та інновацій .....	214
1.21 Литвинов А.Л. Ймовірнісні моделі ціноутворення на фінансових ринках .....	228
РОЗДІЛ 2 УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ.....	237
2.1 Даншина С.Ю. Узагальнений метод створення корпоративного стандарту управління проектами розвитку компанії.....	237
2.2 Костенко О.Б., Зарицький О.В. Декомпозиція з ранжуванням інформаційних систем при інфологічному моделюванні .....	224
2.3 Костенко О.Б., Булаєнко М.В., Зарицький О.В. Аналіз математичних методів декомпозиції в системах відтворення втрачених даних.....	238
2.4 Тимофєєв В.О., Данильченко В, Кирій В.В. Сучасний стан та тенденції розвитку систем управління якістю передачі даних в інформаційних системах.....	245
2.5 Щербина К.О. Порівняльний аналіз інформаційних технологій щодо створення інтерактивних регламентів .....	253
2.6 Косенко В.В., Персіянова О.Ю. Адаптивне управління ризиками інфокомунікаційної мережі для інформаційної безпеки систем критичної інфраструктури ...	261
2.7 Артюх Р.В., Малєєва О.В. Структурні та параметричні моделі вибору та оцінки варіантів технологічного розвитку соціо-технічної системи .....	279

## ВСТУП

Ефективний розвиток будь-яких технічних та економічних систем базується на широкому застосуванні наукових методів управління та використанні інформаційних технологій. Як показує практика, в сучасному динамічному середовищі всебічне використання методів стратегічного аналізу та прогнозування, економіко-математичного моделювання та менеджменту проектів відбуваються на фоні системних трансформаційних процесів та дозволяють адаптувати виробничі процеси до мінливих зовнішніх умов.

Актуальність вирішення проблем науково-теоретичного обґрунтування та методологічного забезпечення окремих аспектів економіко-математичного моделювання, управління інноваційним розвитком підприємства та основі використання методологій управління проектами та інформаційних технологій обумовила напрям та зміст досліджень, викладених у розділах даної монографії.

Монографія підготовлена авторським колективом, що складається з науковців провідних ВНЗ України: Петренко В.О., Фонарьова Т.А., Бушуєв К.М. (підрозділ 1.1, Національна металургійна академія України); Костін Д.Ю. (підрозділ 1.2, Харківський національний університет радіоелектроніки); Телегін В.С., Костін Ю.Д. (підрозділ 1.3., Харківський національний університет радіоелектроніки); Ястремська О.М. (підрозділ 1.4, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця); Діденко Є.В. (підрозділ 1.5, Харківський національний університет радіоелектроніки); Чухрай Н., Новаківський І. (підрозділ 1.6, Національний університет «Львівська політехніка»); Бабець І.Г. (підрозділ 1.7, Львівський інститут менеджменту); Ковалевська А.В., Петрова Р.В., Морозова А.І. (Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, Харківський національний університет радіоелектроніки); Родченко С.С. (підрозділ 1.9, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова); Шестопапов О.Г. (підрозділ 1.10, Харківський національний університет радіоелектроніки); Гибкіна Н.В., Сидоров М.В., Стороженко О.В. (підрозділ 1.11, Харківський національний університет радіоелектроніки); Пенцак Є.Я. (підрозділ 1.12, Національний університет «Києво-Могилянська академія»); Гуца О.М., Овсяченко Ю.В., Якубовська С.В. (підрозділ 1.13, Харківський національний університет радіоелектроніки); Менеїлюк О.І., Нікіфоров О.Л. (підрозділ 1.14 Одеська державна академія будівництва та архітектури); Менеїлюк О.І., Лобакова Л.В. (підрозділ 1.15 Одеська державна академія будівництва та архітектури); Менеїлюк О.І., Гусак Д.В., Менеїлюк І.О. (підрозділ 1.16 Одеська державна академія будівництва та архітектури); Кирій В.В., Чеченець Д.О. (підрозділ 1.17, Харківський національний університет радіоелектроніки); Соколова Л.В., Верясова Г.М. (підрозділ 1.18,

Харківський національний університет радіоелектроніки); Ковалевська А.В., Зеленський С.В. (підрозділ 1.19 Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова); Рамазанов С.К.<sup>1</sup>, Шапран Є.М.<sup>2</sup>, Шапран О.Є.<sup>2</sup> (підрозділ 1.20 <sup>1</sup>ДВНЗ «Київський національний економічний університет ім. В.Гетьмана», <sup>2</sup>Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»); Литвинов А.В. (підрозділ 1.21 Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова); Даншина С.Ю. (підрозділ 2.1, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»); Костенко О.Б., Зарицький О.В. (підрозділ 2.2, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова); Костенко О.Б., Булаєнко М.В., Зарицький О.В. (підрозділ 2.3, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова.); Тімофєєв В.О., Данильченко В.В., Кирій В.В. (підрозділ 2.4, Харківський національний університет радіоелектроніки); Щербина К.О. (підрозділ 2.5, Харківський національний університет радіоелектроніки); Косенко В.В., Персіянова О.Ю. (підрозділ 2.6, ДП «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування», ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»); Артюх Р.В., Малєєва О.В. (підрозділ 2.7, ДП «Харківський науково-дослідний інститут технології машинобудування», ДП «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості»).

Видання рекомендовано для фахівців у галузі економіки, менеджменту, інформаційних технологій та управління проектами для студентів та аспірантів, а також науковців і викладачів ВНЗ.

## **1.18 ФОРМУВАННЯ ПЕРСПЕКТИВНОГО ТОВАРНОГО АСОРТИМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВА ЗА ДОПОМОГОЮ БАГАТОФАКТОРНОГО КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ**

Соколова Л.В., Верясова Г.М.

This research is devoted to the study of the main factors of influence on the cars market conjuncture, the planning of the assortment portfolio of the enterprise with the use of multi-factor correlation-regression analysis, which allows determining the influence of various relevant factors on the volume of sales of cars in the regional market. Based on the identification of the most influential factors, appropriate linear regression models were constructed by which the company can make the forecast of the sales volumes of the most popular brands of cars.

Товарна політика підприємства повинна забезпечувати оптимальну структуру асортиментного портфелю підприємства, тому від її теоретичного обґрунтування, методичного забезпечення механізму її реалізації, коригування залежно від фактичного стану середовища залежить ефективність її реалізації. У практичній діяльності підприємств асортиментним портфелем є сукупність товарів, що мають різний рівень рентабельності, знаходяться на різних етапах життєвого циклу і, як наслідок, мають різні перспективи на ринку. При цьому склад і структура асортиментного портфелю повинні відповідати сукупності цілей різного рівня планування, які ставить перед собою підприємство.

Тема щодо формування перспективного товарного асортименту підприємства за допомогою різних методів розглядається й аналізується такими науковцями, як А.Г. Аганбегян, Д.Е. Абдрахимов, А.В. Акофф, Л.А. Бірман, А.В. Бабкін, М.Н. Бродський, Е.Ю. Гончаров, А.Р. Єфимов, Л.В. Канторович, А.Е. Карлик, В.А. Книш, Г.Н. Кобзєв, К.В. Кузнецов, А.В. Міщенко, Н.В. Нестерович, А.Н. Петров, В.І. Смирнов, Г.В. Сухадольський, В.В. Щербаков, а також П. Друкер, І. Ансофф, Ф. Котлер, М. Портер, О. Уільямсон, Ф. Хайек та ін.

У якості об'єкта дослідження обрано торгове підприємство м. Харкова, що спеціалізується на продажу та сервісному обслуговуванні автомобілів, у асортиментному портфелі якого є декілька відомих брендів авто. Розглядаючи попит і пропозицію в автомобільному сегменті, об'єктом прогнозування в першу чергу повинна стати кількість автомобілів, які надійдуть у продаж за період, щодо якого складається

прогноз. Функціонування підприємств самим безпосереднім чином орієнтовано на задоволення попиту фізичних та юридичних осіб на випущені товари і надані послуги, підтверджуючи відому тезу про те, що попит стимулює пропозицію.

Кон'юнктура ринку формується і розвивається під впливом багатьох факторів – економічних, політичних, науково-технічних, соціальних та інших. Всі ці фактори можна розбити на постійні і тимчасові, циклічні і нециклічні, що стимулюють розвиток ринку або стримують його. Всі вони впливають на кон'юнктуру у взаємодії, одночасно доповнюючи, посилюючи або послаблюючи один одного.

Розглядаючи максимально широке коло чинників, можна побудувати прогноз з високою часткою ймовірності, найбільш близькою до реальної ситуації. Перелік основних факторів впливу на кон'юнктуру ринку автомобілів наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Основні фактори впливу на кон'юнктуру ринку автомобілів

Головна причина кон'юнктурних коливань – циклічний характер розвитку ринкової економіки. Однак кон'юнктура, як правило, більш динамічне явище, ніж фази циклу. Основна складність у вивченні кон'юнктури (особливо при розробці прогнозів) полягає не в тому, щоб визначити коло факторів і елементів її формування. Найважливіше завдання будь-якого дослідження кон'юнктури полягає у встановленні значущості, сили впливу окремих факторів на формування кон'юнктури, а також

виявлення провідних факторів.

Планування асортиментного портфелю підприємства, окрім визначення переваг споживачів на окремих сегментах ринку, передбачає визначення саме того набору товарів, який би забезпечував раціональну структуру товарного портфеля [1]. Для цього у попередній роботі було визначено марки автомобілів, що увійшли до асортиментного портфелю підприємства [2]. Але більш переконливою щодо процедури планування обсягів продажу вважається застосування БКР-аналізу (багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу), що дозволяє виявити вплив різних релевантних факторів на величину обсягів продажу автомобілів на регіональному ринку. Перш за все необхідно виявити перелік факторів, які спричиняють найбільший вплив на обсяги продажу тієї чи іншої групи автомобілів.

При визначенні залежності результативного показника – обсягів продажу автомобілів за різними торговими марками, що є найбільш затребуваними на ринку, від факторних показників, необхідно здійснити факторний аналіз статистичних даних, які характеризують ситуацію на регіональному ринку. Тобто, необхідно встановити кількісну залежність обсягів продажів підприємства від різних показників, що характеризують ситуацію на регіональному ринку.

Для встановлення кількісного зв'язку між результативним та факторними показниками, а також визначення доцільності включення в остаточну математичну модель того чи іншого факторного показника необхідно провести кореляційно-регресійний аналіз. Теорія кореляційно-регресійного аналізу передбачає для встановлення взаємозв'язку між результативним показником і декількома факторними показниками застосування методики множинного регресійного аналізу. Методика проведення множинного регресійного аналізу включає декілька етапів, які було доопрацьовано на основі [3], (рис. 2).

Теорія кореляційно-регресійного аналізу передбачає для встановлення взаємозв'язку між результативним показником і декількома факторними показниками застосування методики множинного регресійного аналізу [3, 4].

За попереднім аналізом літературних джерел, наукових статей та виходячи з авторських припущень за проблемою дослідження було виявлено, що на обсяг продажів підприємств авторітейлу впливають такі кількісні фактори:

- ВВП України на душу населення ( $x_1$ );
- курс долару ( $x_2$ );

- облікова ставка НБУ ( $x_3$ );
- вартість нафти ( $x_4$ );
- вартість 1 кв. м. житлової площі на первинному ринку ( $x_5$ );
- вартість 1 кв. м. житлової площі на вторинному ринку ( $x_6$ );
- індекс UX (індекс Української біржі) ( $x_7$ ).

Варіація результативної ознаки представлена у динаміці за 13 попередніх кварталів за чотирма марками, які на основі попередніх досліджень авторів в роботі [2] визначено як такі, що є найпривабливішими для досліджуваного підприємства-дилера в Україні. Тобто  $y_1, y_2, y_3, y_4$  для моделей AUDI, RENAULT, GELLY, ГАЗ відповідно.



Рисунок 2 – Алгоритм проведення кореляційно-регресійного аналізу

Далі для кожної марки автомобілів знаходимо матриці парних коефіцієнтів кореляції і робимо висновок про усунення колінеарності між факторами шляхом вилучення одного з них (рис. 3, рис. 4).

		y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
<b>AUDI</b>									
y1		1							
x1		0,596964	1						
x2		0,435686	0,24618	1					
x3		-0,63566	<b>-0,73612</b>	0,045118713	1				
x4		<b>0,735574</b>	0,615664	0,399910904	<b>-0,77805</b>	1			
x5		<b>0,729369</b>	<b>0,691249</b>	-0,052768653	<b>-0,90123</b>	<b>0,707152985</b>	1		
x6		<b>0,857792</b>	<b>0,701555</b>	0,484695758	-0,48545	0,538482477	0,692776931	1	
x7		-0,55937	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	<b>-0,759558322</b>	1
<b>RENAULT</b>									
y1		1							
x1		0,59777	1						
x2		0,329407	0,24618	1					
x3		<b>-0,74103</b>	<b>-0,73612</b>	0,045118713	1				
x4		<b>0,825827</b>	0,615664	0,399910904	<b>-0,77805</b>	1			
x5		<b>0,824308</b>	<b>0,691249</b>	-0,052768653	<b>-0,90123</b>	<b>0,707152985</b>	1		
x6		<b>0,750725</b>	<b>0,701555</b>	0,484695758	-0,48545	0,538482477	0,692776931	1	
x7		-0,38395	-0,5512	<b>-0,616419086</b>	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	<b>-0,759558322</b>	1

Рисунок 3 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції для AUDI та RENAULT

		y1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7
<b>GELLY</b>									
y1		1							
x1		0,569321	1						
x2		0,479458	0,24618	1					
x3		-0,61546	<b>-0,73612</b>	0,045118713	1				
x4		<b>0,750893</b>	0,615664	0,399910904	-0,77805	1			
x5		0,691867	0,691249	-0,052768653	<b>-0,90123</b>	<b>0,707152985</b>	1		
x6		<b>0,793737</b>	<b>0,701555</b>	0,484695758	-0,48545	0,538482477	0,692776931	1	
x7		-0,55312	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	<b>-0,759558322</b>	1
<b>ГАЗ</b>									
y1		1							
x1		0,144427	1						
x2		-0,51311	0,24618	1					
x3		-0,56602	-0,73612	0,045118713	1				
x4		0,32045	0,615664	0,399910904	-0,77805	1			
x5		0,690144	0,691249	-0,052768653	-0,90123	0,707152985	1		
x6		0,099579	0,701555	0,484695758	-0,48545	0,538482477	0,692776931	1	
x7		0,321263	-0,5512	-0,616419086	0,150469	-0,146184566	-0,241942655	<b>-0,759558322</b>	1

Рисунок 4 – Матриця парних коефіцієнтів кореляції для GELLY та ГАЗ

Таким чином, за даними екранними формами видно, що всі залежні змінні в тій чи іншій мірі задовольняють умові  $R_{y,x} > 0,3$ , проте деякі змінні фактори є колінеарними. Робимо висновок, що змінну  $x_5$  необхідно вивести з розрахунків. Отримані результати

багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу мають наукове та практичне значення. Це значення полягає у встановленні факторів, що впливають на обсяги продажів підприємства за різними торговими марками, та у побудові економіко-математичної моделі.

Отримана модель, враховуючи її достовірність та адекватність, дозволяє більш достовірно будувати плани, прогнози, розробляти управлінські рішення [3]. Моделі побудовані за допомогою багатофакторного кореляційно-регресійного аналізу для модельного ряду AUDI ( $y_1$ ), RENAULT ( $y_2$ ), GELLY ( $y_3$ ) та ГАЗ ( $y_4$ ) мають наступний вид:

$$\begin{aligned}y_1 &= 1702,421 - 114,817 \cdot x_3 - 0,18854 \cdot x_7, \\y_2 &= -8431,39 + 24,56318 \cdot x_4 + 6,527149 \cdot x_5 \\y_3 &= -428,1156 + 33,15558 \cdot x_4 - 0,6567 \cdot x_7, \\y_4 &= 46368,69 - 5827,82 \cdot x_2 + 9,6667 \cdot x_4\end{aligned}$$

Побудовані моделі проаналізовані на предмет адекватності за допомогою результатів розрахунку даних моделей в табличному редакторі Excel (рис. 5, рис. 6).

Інтерпретація отриманих результатів свідчить що:

- значення коефіцієнту детермінації  $R^2$  свідчить, що всі моделі мають задовільний рівень апроксимації (окрім  $y_4$ ), тобто модель добре описує явище [4];
- за критерієм Фішера моделі є адекватними з вірогідністю 95 %;
- рівень значимості  $\alpha$  за всіма моделями менше ніж 0,05. Отже, існує стійка залежність функції, що розглядається та факторів, що впливають на неї;
- стандартна похибка більш ніж 1,96, що свідчить про значимість коефіцієнтів моделі.

Тобто побудовані моделі є адекватними, коефіцієнти рівнянь значимі. Таким чином, за допомогою отриманої моделі підприємство може здійснювати прогнозування обсягів продажу найбільш затребуваних марок автомобілів, розрахувавши та підставивши відповідні факторні показники до рівняння регресії, та зробити планування щодо структури закупок автомобілів за кожною маркою використовуючи результати маркетингових досліджень відносно споживацьких переваг.

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	2	369705	184852,5	8,30086686	0,007507
Остаток	10	222690,6	22269,06		
Итого	12	592395,6			

  

	Коэффициент	Стандартная ошибка	Статистика T	P-Значение	нижние 95%	верхние 95%	нижние 95,0%	верхние 95,0%
Y-пересечение	1702,421	340,1737	5,004564	<b>0,00053373</b>	944,4668	2460,375	944,4668	2460,375
Переменная X 3	-114,817	39,90608	-2,87718	<b>0,01646482</b>	-203,733	-25,9008	-203,733	-25,9008
Переменная X 7	-0,18854	0,077934	-2,41928	<b>0,03610585</b>	-0,36219	-0,0149	-0,36219	-0,0149

Рисунок 5 – Экранна форма «Регресійна статистика для AUDI»

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	значимость F
Регрессия	2	6849265	3424632	19,693141	0,00034
Остаток	10	1738998	173899,8		
Итого	12	8588262			

  

	Коэффициент	Стандартная ошибка	Статистика T	P-Значение	нижние 95%	верхние 95%	нижние 95,0%	верхние 95,0%
Y-пересечение	-8431,39	3006,025	-2,80483	0,0186394	-15129,2	-1733,55	-15129,2	-1733,55
Переменная X 4	24,56318	10,17382	2,414352	0,0364115	1,894496	47,23186	1,894496	47,23186
Переменная X 5	6,527149	2,732643	2,388585	0,0380505	0,438441	12,61586	0,438441	12,61586

Рисунок 6 – Экранна форма «Регресійна статистика для RENAULT»

Таким чином, було визначено, що для модельного ряду AUDI найбільш впливовими є такі фактори як: облікова ставка НБУ та індекс Української біржі, для модельного ряду RENAULT – вартість нафти та вартість 1 кв. м. житла на вторинному

ринку, для модельного ряду GEELY – вартість нафти та індекс Української біржі, для модельного ряду ГАЗ – курс долара та вартість нафти. На основі виявлення найбільш впливових факторів було побудовано відповідні лінійні регресійні моделі, за допомогою яких підприємство може здійснювати прогнозування обсягів продажу найбільш затребуваних марок автомобілів, розрахувавши та підставивши відповідні факторні показники до рівняння регресії, та зробити планування щодо структури закупок автомобілів за кожною маркою використовуючи результати маркетингових досліджень відносно споживацьких переваг.

На основі цього торговельне підприємство може управляти своїм асортиментним портфелем та планувати заходи щодо підвищення попиту на окремих сегментах ринку.

### Література

1. Колесніков В.П. Формування та оптимізація товарного асортименту підприємства для внутрішнього та зовнішнього ринку [електронний ресурс] / В.П. Колесніков // наукові записки [Національного університету «Острозька академія»] Економіка. - 2013. - Вип. 23. - С. 48-50. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoa\\_2013\\_23\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nznuoa_2013_23_11).

2. Соколова Л.В. Маркетингові дослідження споживацьких переваг на регіональному ринку [Текст] : / Л.В. Соколова, Г.М. Верясова // Modern problems of the economy of development in the context of the world transformational changes : monograph. – Opole : The Academy of Management and Administration in Opole, 2013. – 390 p. – P. 81–92.

3. Качан О.М. Моделювання та прогнозування економічної безпеки будівельного підприємства [Текст] : / О.М. Качан // Економіка підприємства: теорія та практика : зб. матеріалів IV Міжнар. наук.-практ. конф., 12 жовт. 2012 р. / М-во освіти і науки України, ДВНЗ «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана» ; редкол.: Г.О. Швиданенко (відпов. за вип.) [та ін.]. – Київ : КНЕУ, 2012. – С. 291–293.

4. Основи економіко-математичного моделювання [Текст] : навч. посіб. / Н.М. Лавриненко, С.М. Латинін, В.В. Фортуна, О.І. Бескровний. – Львів : «Магнолія 2006», 2010. – 540 с.

5. Бараз В.Р. Корреляционно-регрессионный анализ связи показателей коммерческой деятельности с использованием программы Excel [Текст]: учебное пособие / В.Р. Бараз. – Екатеринбург : ГОУ ВПО «УГТУ-УПИ», 2005. – 102 с.

## НАУКОВЕ ВИДАННЯ

### МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ ТА ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ

Артюх Роман Володимирович  
Бабець Ірина Георгіївна  
Булаєнко Марина Володимирівна  
Бушуєв Кирило Максимович  
Верясова Ганна Миколаївна  
Гибкіна Надія Валентинівна  
Гусак Денис Віталійович  
Гуца Олег Миколайович  
Данильченко Віталій Володимирович  
Даншина Світлана Юріївна  
Діденко Євген Віталійович  
Зарицький Олександр Васильович  
Зеленський Сергій Володимирович  
Кирій Валентина Василівна  
Ковалевська Алла Володимирівна  
Косенко Віктор Васильович  
Костенко Олександр Борисович  
Костін Дмитро Юрійович  
Костін Юрій Дмитрович  
Литвинов Анатолій Леонідович  
Лобакова Лілія  
Малєєва Ольга Володимирівна.  
Менейлюк Олександр Іванович  
Менейлюк І.О.  
Морозова Анна Іванівна  
Нікіфоров Олексій Леонідович  
Новаківський Ігор Іванович  
Овсюченко Юрій Вікторович  
Пенцак Євген Ярославович  
Персіянова Олена Юріївна  
Петренко Віталій Олександрович

Петрова Роксана Вадимівна  
Рамазанов Султан Курбанович  
Родченко Світлана Сергіївна  
Сидоров Максим Вікторович  
Соколова Людмила Василівна  
Стороженко Олександра Володимирівна  
Тімофєєв Володимир Олександрович  
Телегін Віталій Сергійович  
Фонарьова Тетяна Анатоліївна  
Чеченець Дмитро Олександрович  
Чухрай Наталія Іванівна  
Шапран Євген Миколайович  
Шапран Олена Євгенівна  
Шестопалов Олександр Геннадійович  
Щербина Катерина Олександрівна  
Якубовська Софія Володимирівна  
Ястремська Олена Миколаївна

Наукове видання

**МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА  
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ЕКОНОМІЧНИМИ  
ТА ТЕХНІЧНИМИ СИСТЕМАМИ**

Монографія

За загальною редакцією  
доктора технічних наук, професора В.О. Тімофєєва  
доктора технічних наук, професора І.В. Чумаченко

Підп. до друку 03.09.17. Формат 60x84 1/16. Спосіб друку – ризографія.  
Умов. друк. арк. 18,4. Тираж 300 прим.  
Ціна договірна.

Видавець: ФОП Мезіна В.В.  
Свідоцтво серії ДК №5365 від 21.06.2017 р.  
м. Харків. вул. Жон Мироносиць 10, оф. 6  
book@vdele.in.ua

Віддруковано в типографії ФОП Андрєєв К.В.  
61166, Харків, вул. Серпова, 4  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
№24800170000045020 від 30.05.2003 р.  
ep.zakaz@gmail.com  
тел. 063-993-62-73