

УДК 657:338.48

Н. Б. Рошко
*викладач кафедри обліку і аудиту,
Буковинський університет»*

Прогнозування доходів туристичних підприємств на основі адитивного моделювання

У статті розкрито алгоритм адитивного моделювання доходу від реалізації послуг туристичних підприємств, здійснено аналіз сезонності для туристичних підприємств Чернівецької області, побудовано адитивну модель для приватно підприємства «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» і визначено відносну похибку прогнозу.

Ключові слова: дохід від реалізації послуг, адитивна модель, сезонність.

Н. Б. Рошко
*преподаватель кафедры учета и аудита,
Буковинский университет*

Прогнозирование доходов туристических предприятий на основе аддитивного моделирования

В статье раскрыт алгоритм аддитивного моделирования дохода от реализации услуг туристических предприятий, осуществлен анализ сезонности для туристических предприятий Черновицкой области, построена аддитивная модель для частного предприятия «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» и определена относительная погрешность прогноза.

Ключевые слова: доход от реализации услуг, аддитивная модель, сезонность.

N. Roshko
*teacher of account and audit department,
«Bukovinian university»*

Profits forecasting of tourist enterprises on the basis of the additive design

The article exposes the algorithm of additive design of profit from realization of services of tourist enterprises, the analysis of seasonality is carried out for the tourist enterprises of the Chernivtsi area, an additive model is built for the privately enterprise «APOLON TRAVEL» and the relative error of prognosis is determined.

Keywords: profit from realization of services, additive model, seasonality.

Постановка проблеми

В умовах розвитку туризму та високої динамічності чинників ринкового середовища ефективного функціонування туристичних підприємств залежить від уміння визначати та аналізувати власні основні показники діяльності підприємства. Одним із основних показників діяльності підприємства є дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг). Для суб'єктів туристичної діяльності дохід від реалізації послуг є показником, що засвідчує попит на туристичний

продукт у конкретного туроператора чи турагента. Показник «дохід (виручка) від реалізації послуг» є одним із основних за звітом про фінансові результати та має безпосередній вплив на прибуток суб'єкта туристичного бізнесу. Одним із найбільш ефективних методів наукових досліджень процесів, що відбуваються в туристичному бізнесі, є економіко-математичне моделювання. Моделювання сприяє вивченню чинників ринкового середовища, що впливають на діяльність туристичних підприємств, а також чинників стабільності, зростання тощо. Побудовані економіко-математичні моделі можуть бути використані для аналізу та прогнозування розвитку індустрії туризму та основних показників суб'єктів туристичної діяльності. Первинними даними для здійснення математичного моделювання є дані бухгалтерського обліку.

В аналізі діяльності туристичних підприємств актуальним є питання удосконалення аналізу та прогнозування показників туристичних підприємств за допомогою економіко-математичного моделювання. Вивчення цього питання сприяє підвищенню економічної обґрунтованості внутрішньофірмового планування й оцінки економічної ефективності використання ресурсів; визначенню факторів та виміру їх впливу на фінансовий стан і результати господарської діяльності; виявленню внутрішніх резервів і оцінці можливості їх мобілізації; оцінці управлінських рішень тощо.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанням математичного моделювання присвячені роботи численних іноземних і вітчизняних науковців. Серед вітчизняних слід відзначити таких як Г. І. Купалова [6], Н. В. Ковтун [5], В. І. Головка [2], Т. С. Клебанова [4], Н. А. Дубровина [4], О. В. Раєвцева [4], В. С. Григорків [3], О. Ю. Вінничук [8], Г. П. Кибич, М. В. Григорків, Н. Я. Іванова, С. В. Іщенко, Л. О. Бабешко [1], Р. В. Фещур [9], А. Ф. Барвінський [9], В. П. Кічор [9] та інші. Аналіз наукових робіт зазначених авторів свідчить про те, що питання моделювання та прогнозування діяльності суб'єктів туристичного бізнесу практично не розглядалися.

Не вирішені раніше частини загальної проблеми

Потребують дослідження проблеми прогнозування основних показників діяльності туроператорів і турагентів на основі адитивного моделювання, що дасть змогу планувати їх роботу та організовувати діяльність.

Формулювання цілей статті

Метою статті є застосування методів адитивного моделювання для прогнозування доходів туристичних підприємств.

Завдання, поставлені перед дослідженням:

- дослідження сезонних коливань на прикладі туристичних підприємств Чернівецької області;
- обрання методу математичного моделювання показників діяльності підприємств туристичного бізнесу;
- складання алгоритму побудови адитивної моделі на матеріалах приватного підприємства «АПОЛОН ТРЕВЕЛ»;
- представлення висновків прогнозування доходу від реалізації з урахуванням сезонності та без нього.

Виклад основного матеріалу дослідження

Аналіз динаміки доходу від реалізації послуг потрібний для планування результатів діяльності в майбутніх періодах, що реалізується через побудову прогнозної моделі тренду з урахуванням сезонних коливань.

При вивченні змін будь-якого показника в часі будують динамічний ряд. Рядом динаміки називається визначена на послідовності конкретних моментів (дат) або інтервалів (періодів) часу $\{t_1, \dots, t_n\}$ відповідна послідовність числових значень $\{y_1, \dots, y_n\}$ певного показника.

Рівні ряду динаміки формуються під впливом взаємодії багатьох факторів, одні з яких є основними і визначають закономірність, тенденцію розвитку, а інші – випадковими, під впливом яких відбувається коливання рівнів [8].

Динаміка ряду включає такі компоненти:

довготривалий рух або тенденція (тренд): $T_t, t = 1, \dots, n$;

короткотривалий систематичний рух – сезонні коливання (якщо період коливання не перевищує 1-го року, наприклад кварталні, місячні, тижневі тощо): $S_t, t = 1, \dots, n$;

циклічні коливання (якщо період коливання більше 1 року, тобто тривалий, наприклад, демографічні ями): $C_t, t = 1, \dots, n$;

несистематичний випадковий рух – випадкова складова (відображає вплив неявних факторів): $E_t, t = 1, \dots, n$.

Тренд, сезонна та циклічна складова називаються регулярними або систематичними компонентами динамічного ряду. Якщо з динамічного ряду виділити регулярну компоненту, то залишиться випадкова компонента.

Якщо динамічний ряд подати у вигляді суми складових, то модель називається адитивною (1), якщо у вигляді добутку, то мультиплікативною (2):

$$y_t = T_t + S_t + C_t + E_t \quad (1)$$

$$y_t = T_t S_t C_t E_t \quad (2)$$

При вивченні рядів динаміки потрібно розділити компоненти, які включено в динамічний ряд, і виявити загальні тенденції в зміні рівнів ряду, звільнені від дії випадкових факторів [3]. Тобто, дослідження динамічних рядів полягає у виявленні аномальних значень рівнів ряду, які не відповідають можливостям економічної системи, а також у визначенні наявності тренду. Цю задачу називають вирівнюванням (або згладжуванням) динамічних рядів [6].

До методів вирівнювання рядів динаміки, що дають змогу виявити основну тенденцію зміни ряду, належать методи [4]:

- 1) укрупнення інтервалів;
- 2) ковзної (плинної) середньої;
- 3) аналітичного вирівнювання.

Загалом можна виділити такі основні етапи аналізу рядів динаміки:

- графічне подання ряду;
- виділення та виявлення тренду, сезонних і циклічних складових (вирівнювання, згладжування);
- прогнозування майбутнього розвитку процесу, який описується динамічним рядом.

У рядах динаміки, рівні яких є місячними або кварталними показниками, поряд із випадковими часто зустрічаються сезонні коливання [5]. Сезонні коливання – це регулярні, відносно стійкі внутрішньорічні коливання рівнів у рядах динаміки, зумовлені специфікою факторів впливу на об'єкт дослідження. Для туристичної діяльності є характерною саме наявність сезонних коливань.

Аналіз діяльності туристичних фірм дає змогу побачити сезонні коливання як у потоках туристів, так і в динаміці основних показників діяльності туристичних фірм.

Дослідження сезонних коливань пов'язане з виконанням таких завдань:

- визначення наявності сезонних коливань і кількісне вимірювання (оцінювання) їх сили та характеру в різних фазах циклу;
- характеристика факторів, що зумовлюють виникнення сезонних коливань;
- оцінка наслідків, до яких призводить явище сезонності;
- моделювання та прогнозування сезонності в рядах динаміки.

Наявність сезонних коливань найпростіше виявити за допомогою графічної ілюстрації рядів динаміки. Сезонність проявляється у зростанні або падінні рівнів досліджуваного показника у конкретні місяці або квартали (як правило, використовують дані за декілька років). Для виявлення сезонних коливань доцільно користуватися середньодобовими рівнями за кожний місяць, що дає змогу уникнути впливу різної тривалості місяців.

Вимірювання сезонних коливань може здійснюватися різними методами, наприклад, за допомогою аналізу абсолютних і відносних різниць, аналітичного вирівнювання, індексів сезонності тощо [2]. Усі вони базуються на порівнянні фактичних рівнів кожного місяця (кварталу) із середнім рівнем (припускається рівномірний розподіл річного показника по місяцях чи кварталах), або із згладженими плинними середніми рівнями, або із рівнями, вирівняними за допомогою рівняння тренду.

Одним із найпростіших методів вимірювання сезонних коливань є метод, що базується на використанні особливих показників, які називаються індексами сезонності [7]. Індекс сезонності – це відношення місячного рівня y_i до середнього місячного рівня за рік \bar{y} , тобто

$$I_{сез}^{(i)} = \frac{y_i}{\bar{y}} \cdot 100\%. \quad (3)$$

Графічне зображення індексів сезонності (3) наочно відображає форму кривої, яка називається сезонною хвилею (при цьому по осі абсцис відкладають місяці, а по осі ординат – відповідні індекси сезонності у відсотках).

Часто вплив випадкових факторів призводить до ненадійності місячних або квартальних даних одного року. Тоді за наявності місячних або квартальних даних за декілька років індекси сезонності обчислюють за формулою

$$I_{сез}^{(i)} = \frac{\bar{y}_i}{\bar{y}} \cdot 100\%, \quad (4)$$

де \bar{y}_i та \bar{y} – відповідно середнє значення рівня для i -го місяця або кварталу та середній місячний рівень за весь період. Формула (3) використовується, коли рівні однойменних місяців у різні роки відрізняються несуттєво.

Індекси сезонності використовують також при прогнозуванні [8]. Знаючи рівняння (модель) тренду $g(t)$ і середні індекси сезонності (наприклад, $\bar{I}_{сез}$ за кожний квартал), можна екстраполювати (продовжити) ряд динаміки, тобто спрогнозувати рівні ряду в майбутньому. Для цього достатньо скористатись формулою

$$y_{прогн} = g(t) \cdot \bar{I}_{сез}. \quad (5)$$

Графічний аналіз динамічних рядів виручки від реалізації туристичних фірм Чернівецької області (приватне підприємство «АПОЛОН ТРЕВЕЛ», мале приватне підприємство «ЄВРОПА ПЛЮС», приватне підприємство «Крайс», приватна фірма «КНАУС», приватне підприємство «КРУЇЗ-2000», приватна фірма «Логос-2001», виробничо-комерційна приватна фірма «НАВКОЛО СВІТУ», товариство з обмеженою відповідальністю «Ренесанс», приватне підприємство

«Грінвіч-тур», приватне підприємство «МАВІДІ») показує, що для всіх підприємств спостерігаються сезонні коливання цього показника (рис. 1). Тому дослідження динаміки показника доходу дасть змогу кількісно оцінити зміну цього показника і спрогнозувати його розвиток на найближчу перспективу.

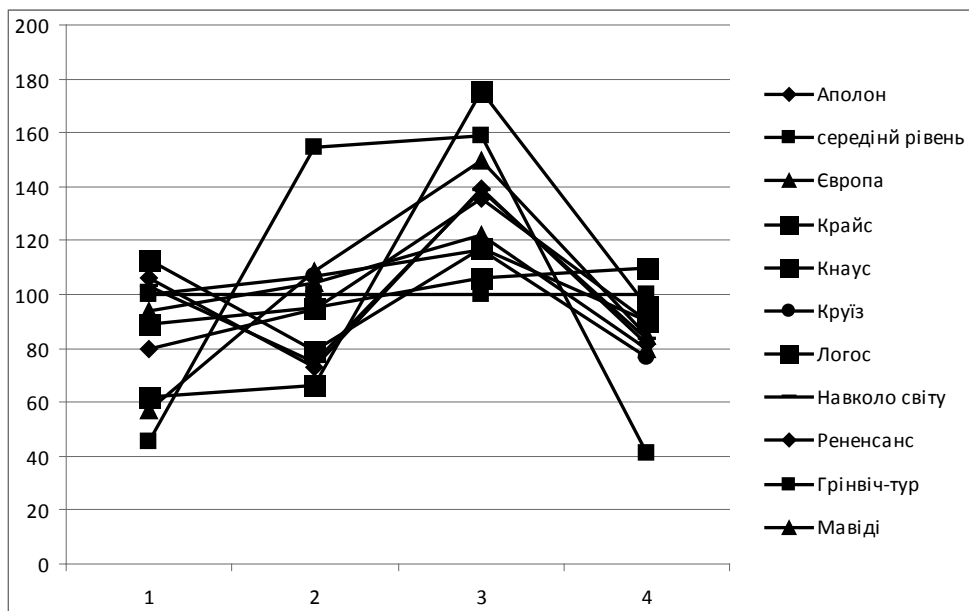


Рис. 1. Індекси сезонності доходу від реалізації туристичних фірм Чернівецької області за 2010-2012 рр. (дані поквартальні)

Аналіз індексів свідчить про наявність сезонної хвилі в досліджуваних рядах динаміки. Найбільшої величини дохід від реалізації досягає у III кварталі.

З урахуванням сезонної хвилі можна побудувати прогноз, який урахує сезонні коливання. Для побудови прогнозних значень необхідно значення кожного кварталу тренду помножити на відповідний індекс сезонності.

Відомо декілька підходів до аналізу структури динамічних рядів, що містять сезонні коливання. Один із підходів – це знаходження сезонної компоненти методом ковзної середньої (плинної) та побудови адитивної чи мультиплікативної моделі динамічного ряду [1].

Для аналізу доходів суб'єктів туристичного бізнесу побудовано адитивні моделі вигляду:

$$Y = T + S + E, \tag{4}$$

де Y – виручка від реалізації продукції (грн.) (табл. 1.),

S – сезонна складова, E – випадкова складова.

Побудову адитивної моделі здійснено для туристичного підприємства «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» (табл. 1)

Загальна процедура моделювання полягає у виконанні таких кроків [9]:

- обчислення значень сезонної компоненти;
- вирахування сезонної компоненти з фактичних значень і отримання вирівняних даних;
- аналітичне вирівнювання рівнів (побудова моделі тренду);
- знаходження прогнозних значень і похибок прогнозу.

Наведені в таблиці 1 розрахунки здійснено за таким алгоритмом:

Розрахунки оцінки сезонної компоненти «АПОЛОН ТРЕВЕЛ»

Роки	Квартали	Виручка від реалізації, Y	Разом за 4 квартали	Середня плинна за 4 квартали	Центрована середня плинна	Оцінка сезонної компоненти
2010	1	3800				
	2	4600				
	3	5645	18650	4662,5	4750	895
	4	4605	19350	4837,5	5043,75	-438,75
2011	1	4500	21000	5250	5819,375	-1319,38
	2	6250	25555	6388,75	6675,625	-425,625
	3	10200	27850	6962,5	7590	2610
	4	6900	32870	8217,5	8726,25	-1826,25
2012	1	9520	36940	9235	9784,25	-264,25
	2	10320	41334	10333,5	10558,38	-238,375
	3	14594	43133	10783,25		
	4	8699				

1. Вирівнювання вихідного ряду динаміки методом середньої плинної з тривалістю періоду $m = 4$.

1.1. Розрахунок суми рівнів ряду динаміки за кожні чотири квартали зі зсувом на один період часу і середні плинні, поділивши отримані суми на 4 (стовпчики 4, 5).

1.2. Обчислення центрованих середніх плинних – середні з пари сусідніх значень для відповідності з фактичними рівнями ряду (стовпчик 6).

Визначення оцінки сезонної компоненти як різниці між фактичними рівнями ряду та центрованими середніми плинними (стовпчик 7).

2. Обчислення значення сезонної компоненти S .

Визначення середніх квартальних значень сезонної компоненти $\bar{S}_i, i = \overline{1,4}$.

1.3. Обчислення відкоригованих значень сезонної компоненти.

У моделях із сезонною компонентою зазвичай припускають, що сезонний вплив за період взаємно поглинається. В адитивній моделі це припущення виражається через рівність нулю суми середніх значень сезонної компоненти за всіма кварталами. Якщо сума середніх оцінок сезонної компоненти не дорівнює нулю, то потрібно знайти відкориговані значення сезонної компоненти:

$$S_i = \bar{S}_i - k, i = \overline{1,4}, \quad (5)$$

$$k = \frac{\sum_{i=1}^4 \bar{S}_i}{4}.$$

Результати перевірки умови рівності нулю суми відкоригованих значень сезонної компоненти (табл. 2)

3. Усунення сезонності ряду динаміки, шляхом віднімання значення сезонних компонент від кожного рівня вихідного ряду динаміки (фактичних рівнів). Отримані значення для кожного періоду часу містять значення тенденції та випадкову компоненту ($T + E = Y - S$).

Таблиця 2

**Відкориговані значення сезонної компоненти підприємства
«АПОЛОН ТРЕВЕЛ»**

Роки	Квартали				
	1	2	3	4	
2010	-	-	895	-438,75	
2011	-1319,38	-425,625	2610	-1826,25	
2012	-264,25	-238,375	-	-	
Сума за і-ий квартал	-1583,63	-664	3505	-2265	
Середня оцінка сезонної компоненти для і-го кварталу	-791,813	-332	1752,5	-1132,5	-503,813
Відкориговане середнє значення сезонної компоненти	-665,859	-206,047	1878,453	-1006,55	-125,953

4. Десезоналізовані рівні ($T + E$) використано для побудови моделі тренду:

$$\hat{T} = f(t) = a_0 + a_1 t. \quad (6)$$

Параметри рівняння тренду знайдено за допомогою методу найменших квадратів.

5. Визначення рівні \hat{T} для кожного періоду часу, підставляючи в побудовану модель тренда значення $t = 1, 2, \dots$

6. Обчислення прогнозних значень $Y_t^{прогн}$ ряду динаміки за формулою:

$$Y_t^{прогн} = f(t) + S(t), \quad (7)$$

де $S(t)$ – значення сезонної компоненти для періоду t .

Побудова та аналіз точкової діаграми фактичних і прогнозних значень економічного показника.

7. Побудова прогнозу досліджуваного показника.

8. Обчислення абсолютної та відносної помилок прогнозу за формулами:

$$e_a = \frac{\sum |Y_t - Y_t^{прогн}|}{n}, \quad (8)$$

$$e_s = \frac{1}{n} \sum \left| \frac{Y_t - Y_t^{прогн}}{Y_t} \right| \cdot 100\%. \quad (9)$$

Використовуючи наведені формули проведено розрахунок сезонної компоненти, десезоналізованих рівнів та прогноз без урахування сезонної компоненти та з нею. Результати розрахунків представлено в табл. 3.

Таблиця 3

**Розрахунок прогнозу доходів із врахуванням та без врахування
сезонності по приватному підприємству «АПОЛОН ТРЕВЕЛ»**

	Квартали	Yi	Сезонна компонента, Si	Десезоналізовані рівні	t	T^	Y прогноз T+S
	1	2	3	4	5	6	7
2010	1	3800	-665,859	4465,859	1	3448,307	2782,448
	2	4600	-206,047	4806,047	2	4179,418	3973,371
	3	5645	1878,453	3766,547	3	4910,529	6788,982

1	2	3	4	5	6	7	8
	4	4605	-1006,55	5611,547	4	5641,64	4635,093
2011	1	4500	-665,859	5165,859	5	6372,75	5706,891
	2	6250	-206,047	6456,047	6	7103,861	6897,814
	3	10200	1878,453	8321,547	7	7834,972	9713,425
	4	6900	-1006,55	7906,547	8	8566,083	7559,536
2012	1	9520	-665,859	10185,86	9	9297,194	8631,334
	2	10320	-206,047	10526,05	10	10028,3	9822,258
	3	14594	1878,453	12715,55	11	10759,42	12637,87
	4	8699	-1006,55	9705,547	12	11490,53	10483,98
			-665,859		13	12221,64	11555,78
			-206,047		14	12952,75	12746,7
			1878,453		15	13683,86	15562,31
		a0	2717,196				
		a1	731,1108				

Прогноз без урахування сезонності визначив такі результати показника доходу від реалізації послуг для приватного підприємства «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» у 2013 р. для першого кварталу – 12221,64 грн, для другого – 12592,75 грн, для третього – 13683,86 гривні. Прогноз із урахуванням сезонності для вказаного підприємства передбачає такі результати доходу від реалізації туристичного продукту для першого кварталу 2013 р. – 11555,78, для другого – 12746,7 грн., для третього – 15562,31 гривні.

Графічне зображення прогнозу по приватному підприємству «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» подано на рис. 2.

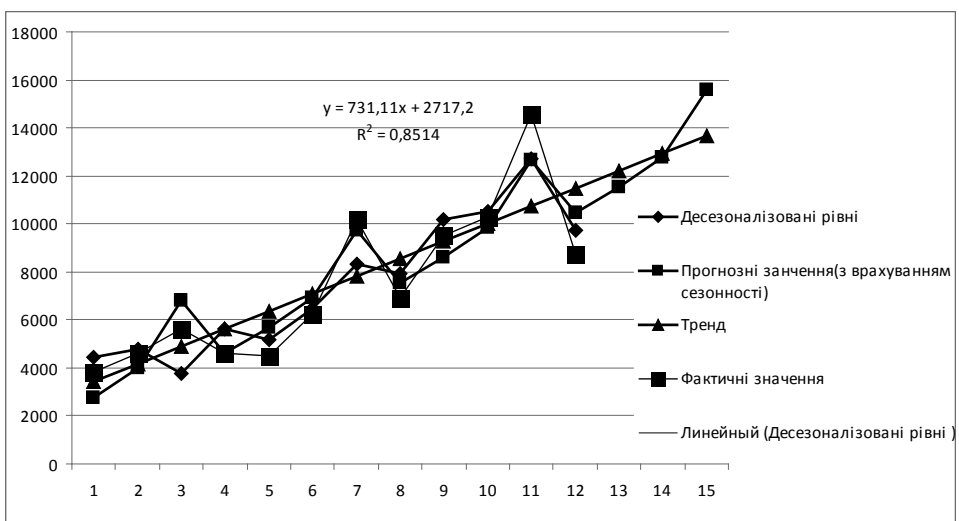


Рис. 2. Графічний аналіз динаміки доходу від реалізації продукції (товарів, послуг) за адитивною моделлю ПП «АПОЛОН ТРЕВЕЛ»

За результатами побудованого графіка прогнозу доходів від реалізації послуг приватного підприємства «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» на три квартали 2013 р. свідчить про таке :

- у першому кварталі 2013 р. прогноз із урахуванням сезонності менший за тренд на 665,86 грн;
- у другому кварталі 2013 р. прогноз із урахуванням сезонності менший за тренд на 206,05 грн;
- у третьому кварталі 2013 р. прогноз із урахуванням сезонності більший за тренд на 1878,45 гривень.

Відносна помилка прогнозу розрахована і становить 13,4%, що свідчить про достатню точність прогнозованої моделі.

Висновки

Аналіз за допомогою адитивних моделей дає змогу визначити прогноз основних показників діяльності, ураховуючи сезонність, що особливо характерно для туристичної галузі. Стан показників діяльності за даними десяти туристичних підприємств Чернівецької області свідчить про наявність сезонної хвилі, що дає можливість врахувати сезонність при прогнозуванні. Побудована математична модель за даними приватної фірми «АПОЛОН ТРЕВЕЛ» дала змогу визначити прогноз доходу від реалізації послуг на три квартали 2013 року.

На основі одержаних прогнозних моделей трендів можна також передбачити витрати туристичних підприємств тощо.

Література

1. *Бабешко Л. О.* Основы эконометрического моделирования : Учебное пособие / Л. О. Бабешко. – М. : КомКнига, 2006. – 432 с.
2. *Головко В. І.* Економічний аналіз : Підручник / В. І. Головко. – К. : ТзОВ «Курс», 2008. – 280 с.
3. *Григорків В. С.* Економетрика : Лінійні моделі парної та множинної регресії : навчальний посібник / В. С. Григорків. – Чернівці : ЧНУ, 2009. – 224 с.
4. *Клебанова Т. С.* Эконометрия : Учебное пособие / Т. С. Клебанова, Н. А. Дубровина, Е. В. Раевнева. – 2-е изд., испр. – Харьков : ИНЖЭЖ, 2005. – 160 с.
5. *Ковтун Н. В.* Теорія статистики : підручник / Н. В. Ковтун, Е. В. Галицька. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2008. – 375 с.
6. *Купалова Г. І.* Теорія економічного аналізу. Навчальний посібник / Г. І. Купалова. – К. : Знання, 2008. – 639 с.
7. *Матковський С. О.* Теорія статистики : тести та задачі для самостійної роботи. Частина I / С. О. Матковський, О. Р. Марець. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2007. – 100 с.
8. Статистика : основи теорії та практикум : Навчальний посібник / [В. С. Григорків, О. Ю. Вінничук та ін.]. – Чернівці : ДрукАрт, 2011. – 282 с.
9. *Фещур Р. В.* Статистика : Навчальний посібник / Р. В. Фещур, А. Ф. Барвінський, В. П. Кічор. – 3-є вид., оновл. і доп. – Львів : Інтеллект-Захід, 2006. – 256 с.