

# АНАЛІТИЧНИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ ПРОГНОЗНОГО АНАЛІЗУ ВИРУЧКИ ВІД РЕАЛІЗАЦІЇ ТОВАРІВ

©2017 НОСАЧ Н. М.

УДК 339.187.001.18

## Носач Н. М. Аналітичний інструментарій прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів

Мета статті полягає в розробці рекомендацій щодо вибору аналітичного інструментарію прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів з урахуванням характеру її сезонних змін. Обґрунтовано необхідність проведення прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів як важливої складової управління нею. Акцентовано увагу на необхідності використання для прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів тренд-сезонних моделей, які враховують як закономірність, так і випадковість формування значень рівнів ряду. Запропоновано структурно-логічну модель технології прогнозування виручки від реалізації товарів з урахуванням характеру її сезонних змін. Визначено низку критеріїв, які дозволяють виявити в ряді динаміки наявність аномальних даних, тренд і сезонні коливання. Апробовано ітераційний метод розподілу ряду динаміки виручки від реалізації товарів на компоненти. Наведено рекомендації щодо вибору моделі тренду, яка може бути використана для побудови точкового та інтервального прогнозів обсягу виручки від реалізації товарів.

**Ключові слова:** аналітичний інструментарій, прогнозний аналіз, виручка від реалізації товарів, сезонність.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 3. **Формул.:** 5. **Бібл.:** 8.

**Носач Наталія Михайлівна** – аспірантка кафедри фінансів, аналізу та страхування, Харківський державний університет харчування та торгівлі (вул. Клочківська, 333, Харків, 61051, Україна)

**E-mail:** artvladlit3010@gmail.com

УДК 339.187.001.18

## Носач Н. М. Аналитический инструментарий прогнозного анализа выручки от реализации товаров

Целью статьи является разработка рекомендаций по выбору аналитического инструментария прогнозного анализа выручки от реализации товаров с учетом характера ее сезонных изменений. Обоснована необходимость проведения прогнозного анализа выручки от реализации товаров как важной составляющей управления ею. Акцентируется внимание на необходимости использования для прогнозного анализа выручки от реализации товаров тренд-сезонных моделей, которые учитывают как закономерность, так и случайность формирования значений уровней ряда. Предложена структурно-логическая модель технологии прогнозирования выручки от реализации товаров с учетом характера ее сезонных изменений. Определен ряд критериев, которые позволяют выявить в ряде динамики наличие аномальных данных, тренд и сезонные колебания. Апробирован итерационный метод распределения ряда динамики выручки от реализации товаров на компоненты. Приведены рекомендации по выбору модели тренда, которая может быть использована для построения точечного и интервального прогнозов объема выручки от реализации товаров.

**Ключевые слова:** аналитический инструментарий, прогнозный анализ, выручка от реализации товаров, сезонность.

**Рис.:** 2. **Табл.:** 3. **Формул.:** 5. **Библ.:** 8.

**Носач Наталья Михайловна** – аспирантка кафедры финансов, анализа и страхования, Харьковский государственный университет питания и торговли (ул. Клочковская, 333, Харьков, 61051, Украина)

**E-mail:** artvladlit3010@gmail.com

UDC 339.187.001.18

## Nosach N. M. The Analytical Instrumentarium for Predictive Analysis of Revenue from the Sale of Goods

The article is aimed at elaborating recommendations on the selection of analytical instrumentarium for predictive analysis of revenue from the sale of goods, according to the nature of its seasonal changes. The necessity of carrying out predictive analysis of revenue from the sale of goods as an important component of its management is substantiated. The attention is focused on the necessity to use for predictive analysis of revenue from the sale of goods the trend-seasonal models which take into consideration both regularity and randomness of formation of values of levels of the series. A structural-logical model of technology of predictive analysis of revenue from the sale of goods has been proposed according to the nature of its seasonal changes. A number of criteria has been defined, which allow to reveal in a series of dynamics the presence of anomalous data, trend, and seasonal fluctuations. The iterative method of distribution of series of dynamics of revenue from the sale of goods by components has been tested. The recommendations on the choice of the trend model, which can be used to construct both point and interval predictions of the volume of proceeds from sale of goods, are provided.

**Keywords:** analytical instrumentarium, predictive analysis, revenue from the sale of goods, seasonality.

**Fig.:** 2. **Tbl.:** 3. **Formulae:** 5. **Bibl.:** 8.

**Nosach Nataliia M.** – Postgraduate Student, Department of Finance, Analysis and Insurance, Kharkiv State University of Food Technology and Trade (333 Klochkivska Str., Kharkiv, 61051, Ukraine)

**E-mail:** artvladlit3010@gmail.com

Виручка від реалізації товарів є основним показником, який відображає обсяги діяльності підприємства, впливає на фінансові результати його діяльності, формує обсяг його фінансових ресурсів. Забезпечення позитивної динаміки розвитку виручки від реалізації товарів на підприємствах торгівлі вимагає глибокого і всебічного його аналізу.

Сучасні умови функціонування вітчизняних торговельних підприємств, які характеризуються значним рівнем невизначеності та ризикованості, вимагають від керівників і менеджерів оперативного реагування на погіршення результатів їх господарської діяльності. Усе більшого значення набуває прогнозний аналіз, який, на

відміну від ретроспективного, дозволяє передбачити небажані зміни обсягу виручки від реалізації товарів, своєчасно розробити заходи, спрямовані на виправлення ситуації, що склалося, обґрунтувати стратегічні бізнес-рішення.

Якість прогнозних розрахунків значною мірою залежить від обраного методу прогнозування. У зв'язку з цим виникає необхідність дослідження існуючого інструментарію прогнозного аналізу, розробки рекомендацій щодо вибору методу та побудови моделі, яка б враховувала сезонні особливості зміни обсягу виручки від реалізації товарів та забезпечувала високу точність отриманих результатів.

Теоретичні та методичні аспекти прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів розглянуто в працях як вітчизняних, так і зарубіжних науковців, серед них: І. В. Височин, А. О. Лігоненко, Д. О. Хариневич-Яворська, В. В. Лук'янова, Н. О. Мацюк, О. О. Горшанська, С. В. Корягіна, А. І. Бушуєва та ін. Незважаючи на це, недостатньо дослідженим залишається питання вибору методу прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів, який би враховував не лише стійку закономірність, яка спостерігається протягом тривалого періоду часу, а й вплив чинників, які діють зі заздалегідь відомою періодичністю.

Метою статті є розробка рекомендацій щодо вибору аналітичного інструментарію прогнозного аналізу виручки від реалізації товарів з урахуванням характеру її сезонних змін.

Дослідження показали, що прогнозування обсягу виручки від реалізації товарів слід здійснювати в певній послідовності: 1) визначення горизонту прогнозування товарообороту; 2) створення інформаційної бази прогнозування товарообороту; 3) вибір періоду агрегації даних; 4) вибір інтервалу даних; 5) вибір форми прогнозу товарообороту; 6) вибір методів прогнозування товарообороту; 7) прогнозування минулих періодів для перевірки точності розрахунків; 8) варіативне прогнозування товарообороту; 9) визначення остаточного прогнозного значення товарообороту; 10) коригування остаточного прогнозного значення товарообороту на вплив нових факторів внутрішнього та зовнішнього середовища [1].

Успіх прогнозування значною мірою визначається адекватністю обраного аналітичного інструментарію, вибір якого має здійснюватися з урахуванням особливостей об'єкта прогнозування, достовірності та повноти інформаційної бази, мети та завдань прогнозу, його терміну, досвіду прогнозиста тощо.

З метою систематизації значної кількості методів прогнозування науковці пропонують низку класифікаційних ознак. Серед них: ступінь формалізації, загальний принцип дії методів прогнозування, спосіб отримання початкової інформації тощо [2–6].

При виборі методу прогнозування обсягу виручки від реалізації товарів, на наш погляд, слід оцінювати як загальну тенденцію розвитку, так і сезонні зміни в реалізації окремих видів товарів. При цьому під сезонністю слід розуміти регулярні зміни явища в динаміці, що повторюються та пов'язані зі зміною пори року, явищами природи, виконання певних робіт і занять, а також подіями, традиціями і святами.

Для прогнозування сезонних процесів, що впливають на обсяги продажів торговельного підприємств, можна використовувати достатньо широкий спектр моделей економіко-математичного апарату, які базуються на доволі жорстких вимогах до вихідних даних:

- ✦ порівнянність, яка досягається в результаті однотипного підходу до спостережень на різних етапах формування динамічного ряду;
- ✦ однорідність, тобто відсутність сильних зламів тенденцій, а також аномальних спостережень;

- ✦ стійкість, яка характеризується перевагою закономірностей над випадковою зміною рівнів ряду;
- ✦ повнота, яка забезпечує прояв закономірностей.

Основна мета статистичного аналізу часових рядів – вивчення співвідношення між закономірністю та випадковістю у формуванні значень рівнів ряду, оцінка кількісної міри їх впливу. Закономірності, що пояснюють динаміку показника в минулому, використовуються для прогнозування його значень у майбутньому, а урахування випадковості дозволяє визначити ймовірність відхилення від закономірного розвитку та його можливу величину.

В основі прогнозних розрахунків лежить подання рівнів часового ряду як функції трьох компонент: тренду розвитку, сезонної компоненти та випадкової компоненти [7, с. 153; 8, с. 367]. Залежно від виду зв'язку між цими компонентами може бути побудована адитивна модель (1) або мультиплікативна модель (2):

$$Y = T + S + U + E, \quad (1)$$

$$Y = T \cdot S \cdot U \cdot E, \quad (2)$$

де  $Y$  – прогнозне значення обсягу виручки від реалізації товарів;

$T$  – тренд, який формується під впливом систематично діючих чинників середньострокового та довгострокового характеру;

$S$  – сезонна компонента, яка формується під впливом чинників сезонного характеру;

$U$  – циклічна компонента,

$E$  – похибка прогнозу, яка формується під впливом чинників випадкового (нерегулярного) характеру.

Незалежно від класу обраної моделі прогнозування виручки від реалізації товарів з урахуванням сезонних коливань здійснюється у структурно-логічній послідовності реалізації аналітичних процедур, що представлена на рис. 1.

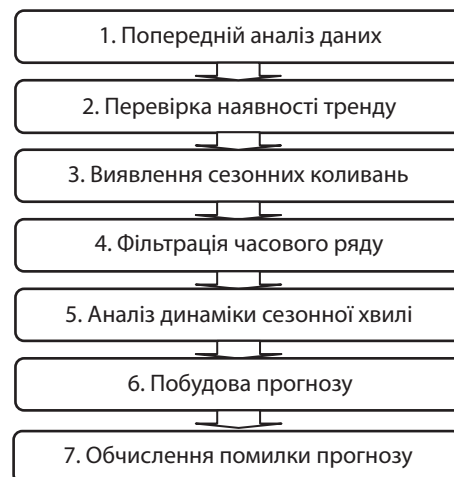


Рис. 1. Структурно-логічна модель технології прогнозування виручки від реалізації товарів

Під час переднього аналізу будується графік динаміки та визначаються основні динамічні характеристики. Виявити та виключити аномальні спостереження дозволяє метод Ірвіна, згідно з яким для всіх або лише

для підозрілих в аномальності спостережень розраховується величина  $\lambda_t$ :

$$\lambda_t = \frac{|y_t - y_{t-1}|}{\sigma_y}, \quad (3)$$

де  $\sigma_y$  – середнє квадратичне відхилення.

Якщо розрахована величина  $\lambda_t$  перевищує табличний рівень, то рівень  $y_t$  вважається аномальним.

**А**наліз динаміки виручки від реалізації безалкогольних напоїв ТОВ «Фунай» (рис. 2) свідчить про її нестационарність та наявність відчутно виражених періодичних піків, які припадають на літній період, що пов'язано із сезонним зростанням попиту на цю групу товарів.

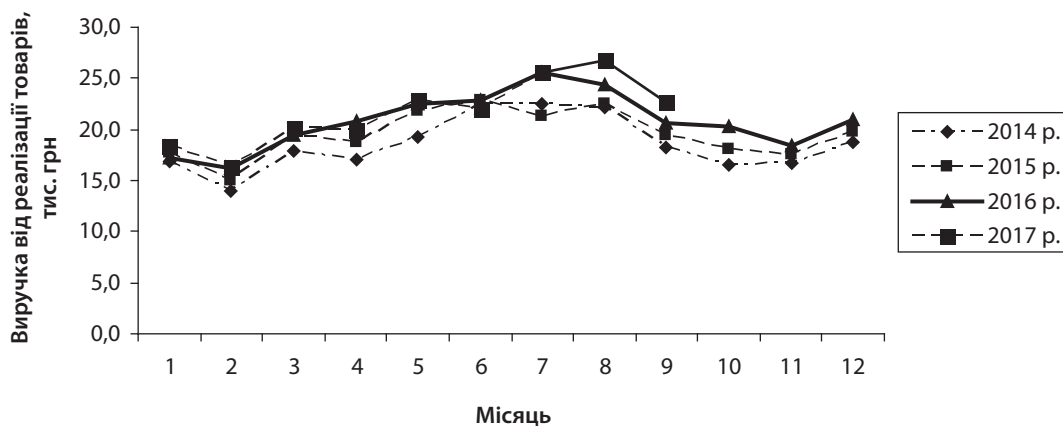


Рис. 2. Динаміка виручки від реалізації безалкогольних напоїв ТОВ «Фунай»

Перевірити наявність у ряді динаміки тренду можна за допомогою критерію серій, що заснований на медіані, методу Форстера – Стюарта або шляхом порівняння середніх рівнів ряду. Останній спосіб передбачає розбивку часового ряду на дві приблизно однакові за кількістю рівнів частини, кожна з яких розглядається як деяка самостійна вибіркова сукупність, що має нормальний розподіл. Якщо часовий ряд має тенденцію, то середні, обчислені для кожної сукупності, повинні суттєво відрізнитися між собою.

Для виявлення наявності в часовому ряді сезонних коливань рекомендується використовувати дисперсійний, гармонічний критерії або критерій, заснований на порівнянні розподілу коефіцієнта автокореляції з розподілом циклічного коефіцієнта автокореляції.

На етапі фільтрації часового ряду здійснюється його розподіл на компоненти. В економічних дослідженнях найчастіше використовується ітераційний метод розподілу, який передбачає згладжування часового ряду шляхом заміни фактичних рівнів розрахунковими значеннями, які мають менші коливання.

Існуючі методи згладжування поділяють на дві групи:

1. *Методи першого типу (аналітичні)*. Згладжування з використанням кривої, яка проведена відносно фактичних значень ряду так, щоб вона відображала тенденцію та водночас звільняла його від дрібних незначних коливань.

2. *Методи механічного згладжування*. При використанні цих методів проводиться згладжування кожного окремого рівня ряду з використанням фактичних значень сусідніх з ним рівнів. Для згладжування часових рядів часто використовуються методи простої та зваженої плинної середньої, експоненційного згладжування.

Якщо графічне зображення динаміки обсягу виручки від реалізації товарів нагадує пряму, то згладжування даних доцільно здійснювати методом плинної середньої. Порядок розрахунку згладжених рівнів ряду залежить від довжини інтервалу згладжування. У часових рядах квартальної або місячної динаміки розрахунки здійснюються за формулою:

$$\bar{y}_i = \frac{\frac{1}{2}y_{i-p} + \sum_{i=t-p+1}^{t+p-1} y_i + \frac{1}{2}y_{i+p}}{2p}, \quad (4)$$

де  $p$  – число рівнів інтервалу згладжування, яке дорівнює половині його довжини.

Відновлення втрачених значень у кінці часового ряду здійснюється шляхом послідовного додавання до останнього згладженого значення величини середнього абсолютного приросту на останній активній ділянці. Аналогічну процедуру можна реалізувати для оцінювання перших рівнів часового ряду.

Визначені плинні середні є основою для оцінки сезонної компоненти  $S$ . В адитивних моделях розрахунок здійснюється в декілька кроків:

1) обчислюється різниця між фактичними рівнями ряду та середніми плинними;

2) визначаються середньомісячні значення сезонної компоненти  $\bar{S}_i$ ;

3) перевіряється припущення про взаємне поглинання сезонного впливу за період. В адитивній моделі це припущення виражається через рівність нулю суми середніх значень сезонної компоненти по всіх місяцях.

Якщо сума середніх оцінок сезонної компоненти не дорівнює нулю, то потрібно знайти їх відкориговані значення (табл. 1):

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

де  $k = \frac{\sum \bar{S}_i}{12}$ .

Розрахунок скоригованих значень сезонної компоненти

Місяць	Рік				Середня оцінка сезонної компоненти	Скориговане середнє значення сезонної компоненти
	2014	2015	2016	2017		
1	-1,242	-1,382	-2,819	-2,374	-1,954	-1,980
2	-4,150	-4,101	-4,034	-4,499	-4,196	-4,221
3	-0,356	0,262	-0,929	-1,007	-0,507	-0,533
4	-1,365	-0,482	0,232	-1,172	-0,697	-0,722
5	0,854	2,368	1,941	1,508	1,668	1,643
6	3,928	3,275	2,098	0,635	2,484	2,459
7	3,866	1,830	4,683	4,156	3,634	3,609
8	3,545	3,029	3,518	5,261	3,838	3,813
9	-0,507	-0,151	-0,239	1,017	0,030	0,005
10	-2,302	-1,605	-0,554	-	-1,487	-1,512
11	-2,445	-2,185	-2,548	-	-2,392	-2,418
12	-0,388	-0,042	0,077	-	-0,118	-0,143
Σ	X	X	X	X	0,302	0

Усунення сезонності ряду динаміки здійснюється шляхом зменшення фактичних рівнів на значення сезонної компоненти. Отримані десеоналізовані рівні ( $T + E$ ) містять лише тенденцію та випадкову компоненту ( $T + E = Y - S$ ) і використовуються для побудови моделі тренду.

Обираючи модель тренду часового ряду, слід враховувати величину коефіцієнта детермінації та середню помилку апроксимації (табл. 2).

Серед розглянутих ліній тренду найбільше значення коефіцієнта детермінації, а найменшу величину помилки апроксимації має лінійна модель.

## ВИСНОВКИ

Отже, з огляду на особливості зміни виручки від реалізації товарів, пов'язані із сезонністю споживання окремих товарних груп, зокрема безалкогольних напоїв, прогнозування її обсягу доцільно здійснювати із застосуванням тренд-сезонних моделей, які враховують як закономірність, так і випадковість формування значень рівнів ряду. Найявність у ряді динаміки тренду та сезонної компоненти, а також адекватність отриманої моделі доцільно підтверджувати за допомогою відповідних критеріїв. ■

Таблиця 2

Параметри та статистичні характеристики рівнянь трендових моделей

Тип тренду	Рівняння тренду	Коефіцієнт детермінації	Помилка апроксимації, %
Лінійна	$y = 0,080t + 18,07$	0,664	2,839
Логарифмічна	$y = 1,054 \ln(t) + 16,90$	0,515	3,145
Поліноміальна 2-го порядку	$y = 0,000t^2 + 0,065t + 18,19$	0,656	2,999
Поліноміальна 3-го порядку	$y = 3E - 06t^3 + 0,00t + 0,069t + 18,18$	0,656	2,833
Степенева	$y = 17,07t^{0,053}$	0,523	3,108
Експоненціальна	$y = 18,12e^{0,004t}$	0,604	2,967

Таблиця 3

Прогноз обсягу виручки від реалізації безалкогольних напоїв ТОВ «Фунай» на III квартал 2017 р., тис. грн

Місяць	Точковий прогноз	Довірчий інтервал прогнозу	
		нижня межа	верхня межа
Жовтень	18,90	19,57	21,58
Листопад	18,07	18,75	20,75
Грудень	20,43	21,10	23,11

Значення коефіцієнта детермінації свідчить, що 66,4% варіації виручки від реалізації безалкогольних напоїв на досліджуваному підприємстві визначається фактором часу.

Отримане рівняння лінії тренду може бути використано для розрахунку значення випадкового компонента, а також побудови точкового та інтервального прогнозів обсягу виручки від реалізації товарів (табл. 3).

При знаходженні довірчих меж інтервалу було враховано табличне значення  $t$ -критерію Стьюдента ( $t = 2,01$ ) і середнє квадратичне відхилення випадкової компоненти ( $\sigma_\epsilon = 0,667$ ).



## ЛІТЕРАТУРА

1. **Височин І. В.** Удосконалення методичних підходів до прогнозування товарообороту підприємств роздрібною торгівлі. *Вісник Донецького національного університету економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського*. 2011. № 3. С. 182–189.

2. **Бушуева Л. И.** Методы прогнозирования объема продаж. *Маркетинг в России и за рубежом*. 2002. № 1. URL: <http://www.cfin.ru/press/marketing/2002-1/02.shtml>

3. **Гаркуша Н. М., Цуканова О. В., Горошанська О. О.** Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті: навч. посіб. 2-ге вид. Київ, 2012. 591 с.

4. **Дячун О. Д.** Прогнозування продажу та його методи в системі управління підприємством // *Сучасні соціально-економічні проблеми теорії та практики розвитку економічних систем: колективна монографія*. Тернопіль: ФОП Осадца Ю. В., 2016. С. 129–150.

5. **Горошанська О. О., Кащена Н. Б.** Прогнозування результатів діяльності підприємства на основі економетричних моделей. Системи забезпечення управління підприємством: сучасний стан та перспективи розвитку: зб. наук. пр. ХІБМ. 2016. С. 173–179. URL: [http://www.hibm.com.ua/sborn\\_konf\\_hibm\\_2016.pdf](http://www.hibm.com.ua/sborn_konf_hibm_2016.pdf)

6. **Щука В. Г., Мандрик Д. І.** Дослідження методів прогнозування та обґрунтування вибору кращого з них для прогнозування показників фінансово-господарської діяльності підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. Сер.: «Економічні науки». 2015. № 1. С. 102–104.

7. **Куцик П. О., Медвідь Л. Г., Шевчук В. О., Хариневич-Яворська Д. О.** Діяльність торговельних підприємств у конкурентному середовищі: контрольно-аналітичне забезпечення системи управління: монографія. Чернівці: Технодрук, 2015. 370 с.

8. **Гончаренко Т. П.** Оцінювання сезонності в системі маркетингу промислових підприємств. *Бізнес Інформ*. 2014. № 2. С. 366–370.

**Науковий керівник – Кащена Н. Б.**, кандидат економічних наук, доцент, професор кафедри фінансів, аналізу та страхування Харківського державного університету харчування та торгівлі

## REFERENCES

Bushuyeva, L. I. "Metody prognozirovaniya obema prodazh" [Methods of forecasting the volume of sales]. *Marketing v Rossii i za rubezhom*. 2002. <http://www.cfin.ru/press/marketing/2002-1/02.shtml>

Diachun, O. D. "Prohnozuvannya prodazhu ta yoho metody v systemi upravlinnia pidpriemstvom" [Prediction of sales and its methods in the enterprise management system]. In *Suchasni sotsialno-ekonomichni problemy teorii ta praktyky rozvytku ekonomichnykh system*, 129-150. Ternopil: FOP Osadtsa Yu. V., 2016.

Harkusha, N. M., Tsukanova, O. V., and Horoshanska, O. O. *Modeli i metody pryiniattia rishen v analizi ta audyti* [Models and methods of decision making in analysis and audit]. Kyiv, 2012.

Honcharenko, T. P. "Otsiniuvannya sezonnosti v systemi marketingu promyslovykh pidpriemstv" [Estimation of seasonality in the marketing system of industrial enterprises]. *Biznes Inform*, no. 2 (2014): 366-370.

Horoshanska, O. O., and Kashchena, N. B. "Prohnozuvannya rezultativ diialnosti pidpriemstva na osnovi ekonometrychnykh modelei" [Forecasting the results of the enterprise on the basis of econometric models]. *Systemy zabezpechennia upravlinnia pidpriemstvom: suchasnyi stan ta perspektyvy rozvytku*. 2016. [http://www.hibm.com.ua/sborn\\_konf\\_hibm\\_2016.pdf](http://www.hibm.com.ua/sborn_konf_hibm_2016.pdf)

Kutsyk, P. O. et al. *Diialnist torhovelnykh pidpriemstv u konkurentnomu seredovishchi: kontrolno-analitychne zabezpechennia systemy upravlinnia* [The activity of trading enterprises in a

competitive environment: control and analytical support of the management system]. Chernivtsi: Tekhnodruk, 2015.

Shchuka, V. H., and Mandryk, D. I. "Doslidzhennia metodiv prohnozuvannya ta obgruntuвання vyboru krashchoho z nykh dlia prohnozuvannya pokaznykiv finansovo-hospodarskoi diialnosti pidpriemstva" [Research of methods of forecasting and justification of choosing the best of them for forecasting of indicators of financial and economic activity of the enterprise]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*. Ser.: *Ekonomiczni nauky*, no. 1 (2015): 102-104.

Vysochyn, I. V. "Udoskonalennia metodychnykh pidkhodiv do prohnozuvannya tovarooborotu pidpriemstv rozdrubnoi torhivli" [Improvement of methodical approaches to forecasting the turnover of retail trade enterprises]. *Visnyk Donetskoho natsionalnoho universytetu ekonomiky i torhivli im. M. Tugan-Baranovskoho*, no. 3 (2011): 182-189.