

СЕКЦІЯ 5 МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ, МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ

DOI: 10.32999/ksu2307-8030/2020-40-13

УДК 338.27:339.13.021:615.225

Кучер П.В.

*аспірант кафедри економіко-математичного моделювання
Київського національного економічного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1687-1092>
E-mail: kucherokbot@gmail.com*

Юнькова О.О.

*доцент кафедри економіко-математичного моделювання
Київського національного економічного університету
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8326-5383>
E-mail: olenayunkova@gmail.com*

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ НА ПРИКЛАДІ ПРЕПАРАТУ ВІД ВАРИКОЗУ

В даній статті розглянуто процес дослідження та економетричного моделювання продажів лікарського препарату від варикозу (назва досліджуваного препарату є умовною – «Вейнер»). Проведено кореляційно-регресійний та факторний аналіз чинників, які мають безпосередній вплив на продажі препарату. Оцінено вплив кожного фактору на досліджувану величину і потім проведено моделювання часового ряду. Окрім того, проведено детальний аналіз досліджуваного показника (обсяги продажів лікарського препарату в штуках) за допомогою автокореляційної функції і також методу перших різниць, щоб визначити природу ряду. Результати економетричного моделювання дали змогу виявити головні чинники впливу на продажі лікарського препарату «Вейнер», а також здійснити прогнозування в короткостроковій та довгостроковій перспективі.

Ключові слова: ринок лікарських засобів, продажі лікарських препаратів, моделювання, часовий ряд, кореляційно-регресійний аналіз, множинна регресія, прогнозування.

Кучер П.В., Юнькова Е.А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ РЫНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА ПРИМЕРЕ ПРЕПАРАТА ОТ ВАРИКОЗА

В данной статье рассмотрен процесс исследования и эконометрического моделирования продаж лекарственного препарата от варикоза (название исследуемого препарата является условным – «Вейнер»). Проведено корреляционно-регрессионный и факторный анализ факторов, которые имеют непосредственное влияние на продажи препарата. Оценено влияние каждого фактора на исследуемую величину и затем проведено моделирование временного ряда. Кроме того, проведен детальный анализ исследуемого показателя (объемы продаж лекарственного препарата в штуках) с помощью автокорреляционной функции и также метода первых разностей, чтобы определить природу ряда. Результаты эконометрического моделирования позволили выявить основные факторы влияния на продажи лекарственного препарата «Вейнер», а также осуществить прогнозирование в краткосрочной и долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: рынок лекарственных средств, продажа лекарственных препаратов, моделирование, временной ряд, корреляционно-регрессионный анализ, множественная регрессия, прогнозирование.

Kucher Pavlo, Yunkova Olena. MODELLING OF THE MEDICINES MARKET DYNAMICS ON THE EXAMPLE OF THE DRUG FOR VARICOSIS

The current state of the economy, which is characterized by dynamism, a high degree of environmental uncertainty, significant technological transformations, requires a quantitative assessment of the development of socio-economic processes. In such conditions, marketing activities aimed at achieving the goals of the enterprise and meeting the needs of consumers, usually based on the study of markets for individual products, identifying prevailing trends, developing marketing strategies. The ability to predict future prospects increases the success of marketing activities of any enterprise. Therefore, forecasting sales of a product is always a pressing issue. Solving the problem of forecasting plays a crucial role in the processes of both strategic planning and operational management in various fields of science and technology. To ensure competitiveness, domestic analysts use various economic and mathematical methods and models that allow forecasting economic and financial performance of the enterprise, optimize the management system and more. The scientific article considers the process of analysis and econometric modeling for sales of the varicose veins drug (to make this research as objective as possible, the name of the studied drug is conditional – "Veiner"). Correlation-regression and factor analysis of factors that have a direct impact on drug sales is performed. The influence of each factor on the studied variable is estimated and the time series is modeled. In addition, a detailed analysis of the studied indicator (sales of the drug in pieces for three full years) was performed using the autocorrelation function and also the method of the first differences to determine the nature of the time series. The results of econometric modeling allowed to identify the main factors influencing the sale of the medicine drug. After that, short-term and long-term forecasting, based on the obtained results, was carried out. Taking into account that the projected results reproduced accurately enough the actual sales of the drug, it can be said that the used method can be applied to similar researches.

Keywords: drug market, drug sales, modeling, time series, correlation-regression analysis, multiple regression, forecasting.

Постановка проблеми. Сучасний стан економіки, який характеризується динамізмом, високим ступенем невизначеності навколишнього середовища, суттєвими технологічними перетвореннями, потребує кількісного оцінювання розвитку соціально-економічних процесів. Здатність передбачати майбутні перспективи підвищує успішність економічної діяльності будь-якого підприємства. У зв'язку з цим прогнозування продажів того чи іншого продукту завжди залишається актуальною проблемою. Для забезпечення конкурентоспроможності вітчизняні аналітики використовують різні економіко-математичні методи та моделі, які дозволяють прогнозувати економічні та фінансові показники підприємства, оптимізувати систему управління тощо.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значну увагу різним аспектам моделювання економічних процесів та явищ, прогнозуванню їхнього розвитку присвятили В.В. Вітлінський [1], Т.Р. Косовцева [2], Ю. Андрусенко [3], Д.І. Чумаченко [4], Н.А. Дегтярева [5; 6], С.Б. Данилевич [7], Г.В. Присенко [8], О.О. Воронков [9], Н.В. Кудрицька [10], Л.О. Ященко [11], С.Ф. Каморніков [12], М.О. Мозолевська [13]. Крім того аналіз фармацевтичного ринку, зокрема, розглядається в роботах А.В. Доровського [14], О.М. Ковінько [15], О.В. Гарматюк [16], Д. Кирсанова [17], Е. Дмитрик [18] та інших.

Метою дослідження є аналіз часового ряду, який відображає обсяги продажів лікарського препарату від варикозу «Вейнер», моделювання цього ряду і побудова короткострокового та довгострокового прогнозів із застосуванням регресійного методу прогнозування і пакету «Statistica».

Виклад матеріалу дослідження та його основні результати. Ринок лікарських засобів – чи не найдинамічніший в Україні. Самолікування досі залишається не найкращою звичкою українців. Лікуються часто не за рецептами, а на підставі порад аптекарів та знайомих у яких були такі ж симптоми. Близько 70–75% українців ходять до лікаря рідше, ніж раз на 3–4 місяці, або не звертаються взагалі. І при цьому близько 75–80% купують ліки частіше, ніж 2–3 рази на місяць. Якщо оцінювати купівельну поведінку і маркетингову активність, то ринок фармацевтичних препаратів стає дуже подібним на FMCG (Fast Moving Consumer Goods, або ширвжиток), не зважаючи на іншу специфіку товару [15, с. 56–57].

Моделювання та прогнозування динаміки продажів одного з лікарських засобів виконується за допомогою моделі множинної лінійної регресії, причому очікувані значення досліджуваного показника визначаються на підставі прогнозованих значень факторних змінних, для визначення яких застосовано можливості нейромережевого прогнозування відомого пакету статистичних досліджень «Statistica» [11; 19].

Маємо обсяги продажів (в шт.) препарату від варикозу під умовною назвою «Вейнер», які спостерігаються потижнево протягом чотирьох років (рис. 1).

Візуальний аналіз показує, що ряд має зростаючий тренд і періодичні коливання, тривалість яких приблизно збігається з одним календарним роком. Основними засобами дослідження обрано автокореляційні функції (АКФ) та спектральний аналіз Фур'є. Побудовані засобами пакету «Statistica» автокореляційні функції для рівнів початкового ряду і для їхніх перших різниць виявили чітку періодичність коливань з періодом «52», що відповідає одному року. Спектральний аналіз Фур'є, який також дає змогу перевірити наявність сезонності, і крім того, виявляє приховані коливання, які не показує автокореляційний аналіз, також підтвердив попередній результат.

В моделі множинної регресії в якості результативного показника розглядаються обсяги продажів препарату від варикозу позначені як units. Серед факторів, які можуть впливати на формування units, розглянуто такі показники:

- UAH – виручка в гривнях;
- price UAH – середня ціна препарату на ринку;
- GT (brand) – показник google трендів, який відображає динаміку пошукових запитів в мережі даного препарату [21];
- GT (варикоз) – показник google трендів, який відображає динаміку пошукових запитів в мережі медичного терміну «варикоз» [21];
- T – середня температура повітря в Україні [22];
- Td – середня температура точки роси в Україні [22];
- Po – атмосферний тиск [22];
- P – атмосферний тиск, приведений до середнього рівня моря [22];
- U – вологість повітря [22];
- TRP – реклама (сумарний рейтинг, набраний в результаті рекламної кампанії серед цільової аудито-



Рис. 1. Обсяги продажів препарату «Вейнер» впродовж 4-х років (потижнево)

рії, тобто сумарна кількість рейтингів цільової аудиторії бачила / чула рекламне повідомлення);

– AdStock (0,8) – показник подібний до TRP, але він враховує в суму частину значення минулого тижня/місяця. Грубо кажучи, це TRP з затухаючим ефектом;

– SRO – пенетрація в магазинах (число, яке показує в скількох процентах аптек України був доступний препарат в даному місяці/тижні);

Отже, передусім серед перелічених факторів потрібно відібрати такі, що увійдуть до моделі і забезпечать її адекватність, а також даватимуть змогу досліджувати вплив контрольованих чинників на формування рівня продажів.

Для визначення впливу кожного із факторів на результативний показник будуватиметься кореляційно-регресійна матриця, яка відображає значення парних коефіцієнтів кореляції між досліджуваними показниками (табл. 1).

На підставі отриманих результатів обираються такі: GT (brand) – показник google трендів, який

відображає динаміку пошукових запитів в інтернеті; P – атмосферний тиск, AdStock (0.8) – показник, що враховує результативність рекламних заходів та SRO – показник, що характеризує доступність препарату для покупців.

Засобами пакету «Statistica» визначаються параметри лінійної множинної регресії і перевіряється її адекватність (табл. 2):

Модель за попереднім аналізом є адекватною, всі параметри є значущими. Коефіцієнт детермінації 0,93 є дуже хорошим результатом [23, с. 5–7]. Залишки моделі мають розподіл, близький до нормального (рис. 2):

Побудований нормально ймовірнісний графік (рис. 3) свідчить, що систематичних відхилень фактичних даних від теоретичної нормальної прямої не спостерігається, а це означає, що залишки розподілені нормально – розкид не є дуже великим, тобто вони підкоряються нормальному закону розподілу.

Таблиця 1

Кореляційна матриця парних зв'язків між показниками

	units	price UAH	GT (brand)	GT (варикоз)	T	Td	Po	P	U	TRP	AdStock (0,8)	SRO
units	100%											
price	65%	100%										
GT (brand)	68%	75%	100%									
GT (варикоз)	47%	20%	62%	100%								
T	39%	3%	43%	72%	100%							
Td	40%	2%	40%	66%	95%	100%						
Po	-10%	-5%	-12%	-22%	-18%	-23%	100%					
P	-15%	-5%	-16%	-30%	-29%	-34%	99%	100%				
U	-22%	-1%	-32%	-56%	-69%	-43%	-1%	8%	100%			
TRP	57%	60%	69%	39%	39%	40%	-12%	-17%	-22%	100%		
AdStock (0,8)	65%	67%	70%	39%	43%	46%	-8%	-13%	-20%	88%	100%	
SRO	86%	85%	71%	25%	15%	18%	-6%	-8%	-2%	56%	64%	100%

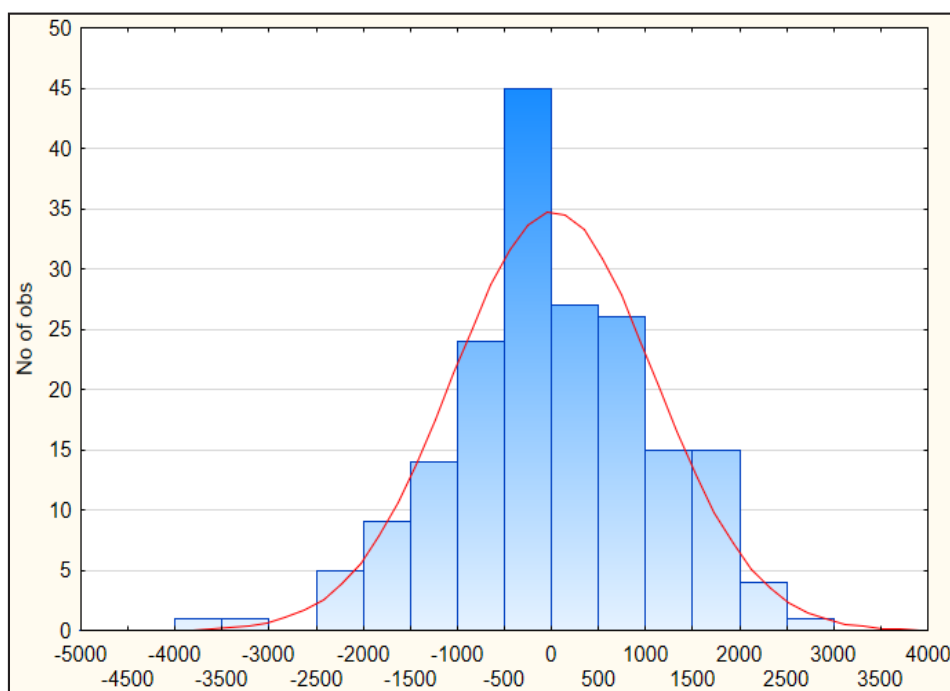


Рис. 2. Гістограма залишків

Таблиця 2

Результати перевірки побудови і перевірки моделі множинної регресії в пакеті «Statistica»

R = 0.96, adj.R = 0.93, F(4,182) = 611.58						
N = 187	b*	Std err of b*	b	Std err of b	t = 182	p-value
Intersept			32030	14468	2,2	0,02
GT (brand)	0,27	0,03	113	12,5	8,9	0
P	-0,07	0,01	-72	18,8	-3,8	0,0001
AdStock	0,2	0,02	4	0,6	7,3	0
SRO	0,6	0,02	432	20	21,5	0

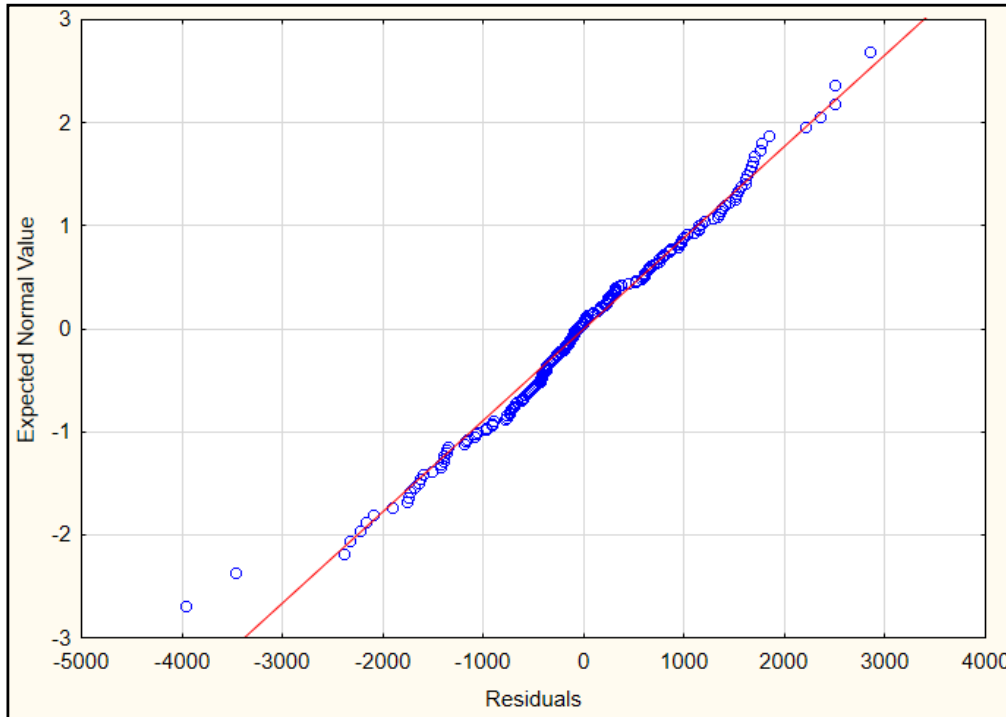


Рис. 3. Нормально-ймовірнісний графік залишків

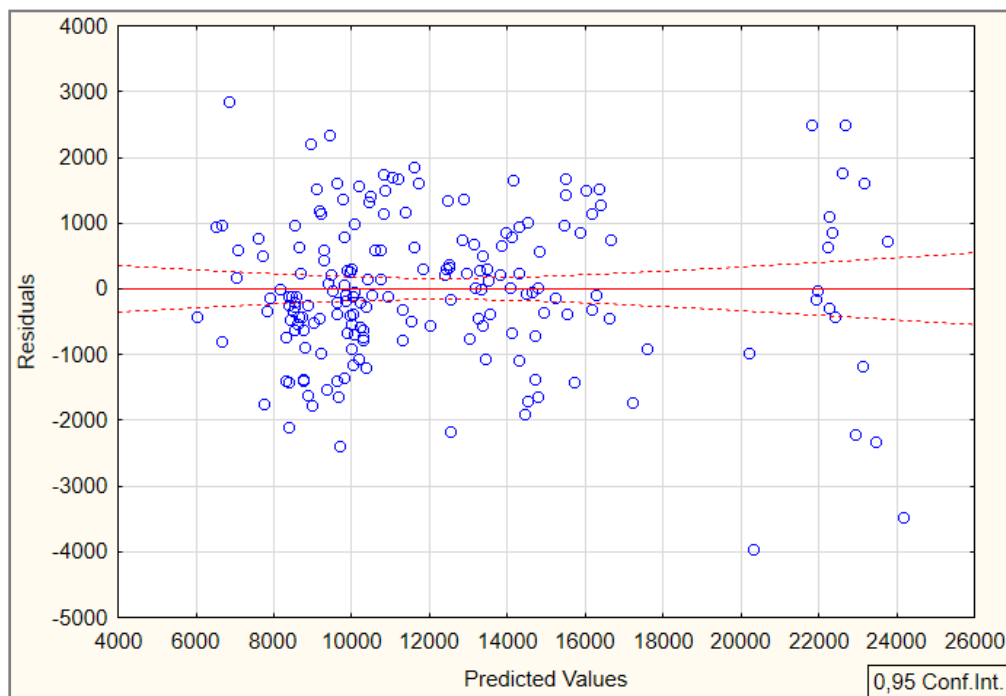


Рис. 4. Перевірка залежності залишків і передбачених значень

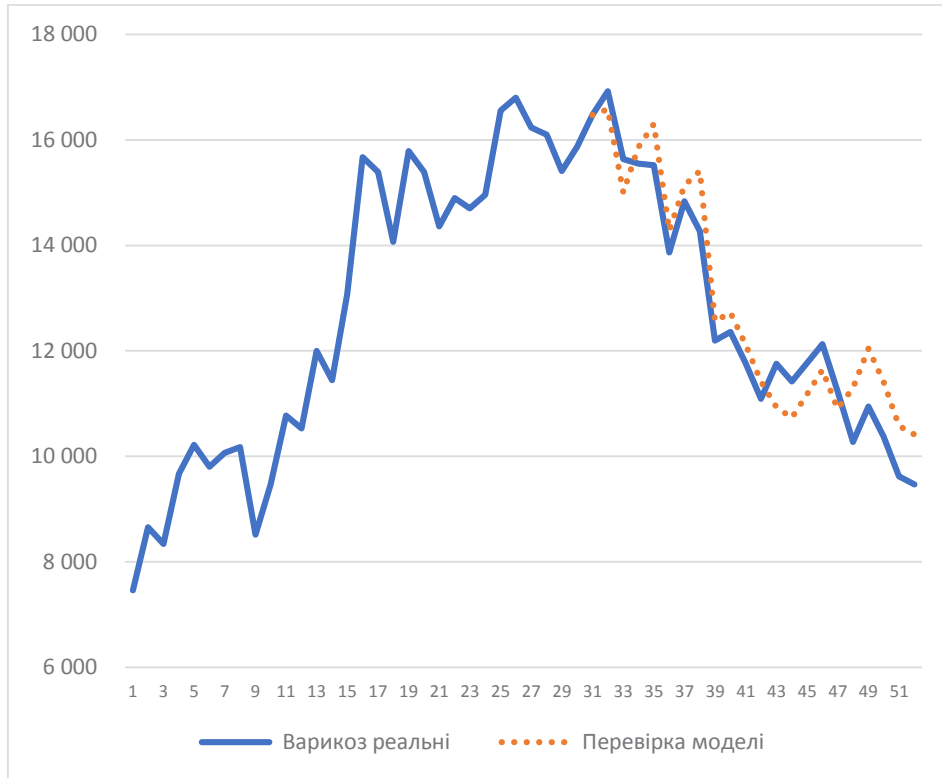


Рис. 5. Порівняння прогнозних значень, побудованих за допомогою багатofакторної регресійної моделі, з даними спостережень

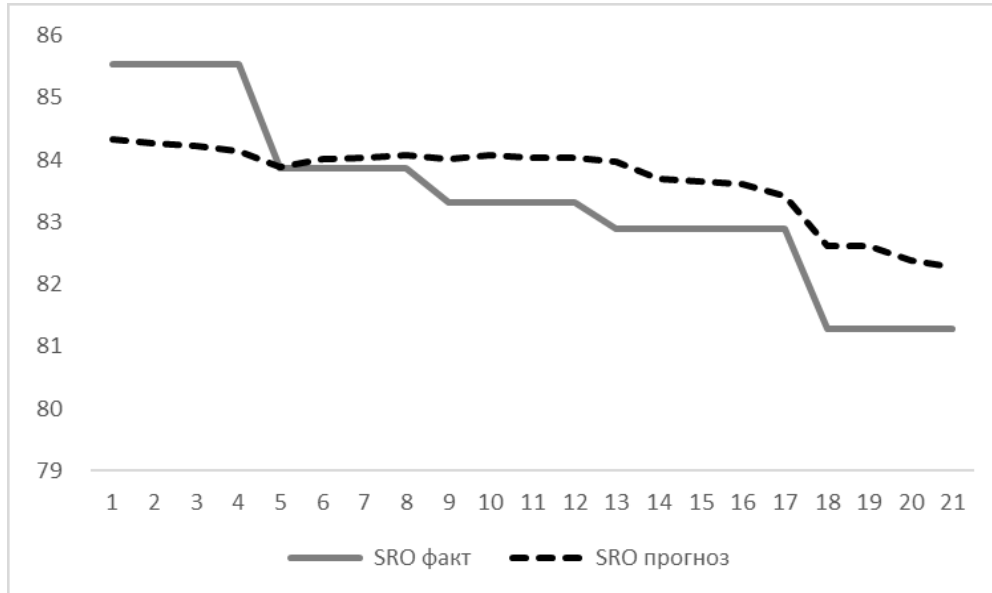


Рис. 6. Результати неймережевого прогнозування для SRO

Залежність залишків від передбачених значень відображена на (рис. 4). Як бачимо, точки не мають систематичного розташування і є досить хаотичними, тому можна стверджувати, що залишки не залежать від прогнозованих значень. Отже, модель адекватна [20, с. 135–137].

Згідно дисперсійного аналізу побудованої моделі $P\text{-value} < 0.05$, отже модель визначається як прийнятна (табл. 3):

Таблиця 3
Вікно Anova (дисперсійний аналіз)

Effect	Analysis of Variance; DV: units				
	Sum of sq	df	Mean sq	F	p-value
Regress.	3,20E+09	4	820700091	652,6794	0.00
Residual	2,29E+08	182	1257432		
Total	3,51E+09				

Щоб перевірити, як узгоджується прогноз, побудований за цією моделлю зі спостереженими значеннями, введемо реальні значення факторів в отриману модель і відобразимо результат на рис. 5. У перспективі модель залишається досить точною і добре відтворює характер руху часового ряду.

Для побудови довгострокового прогнозу в роботі використовується 70% даних, а для короткострокового прогнозу – 90% даних, решта даних використано для перевірки прогнозу і виявлення його якості.

При побудові прогнозу за моделлю множинної регресії використовуються прогнозні значення факторних змінних, отримані за допомогою засобів нейромережевого прогнозування пакету «Statistica». Єдиний показник, який не прогнозується – це AdStock. Зазвичай його фактичні значення отримують із рекламних медіапланів.

При цьому відмінність між фактичними значеннями цього показника і попередньо спрогнозованими досить відносна, адже самі моменти виходу реклами є фіксованими і стабільними. При прогнозуванні показника SRO припускаємо, що ситуація з дистрибуцією товару є невизначеною. Результати прогнозування цього показника та решти інших представлені на рис. 6, 7, 8.

Після підстановки значень факторних змінних отримаємо прогнозні значення результативного показника (рис. 9).

Також варто зазначити, що застосування описаного підходу для скороченого набору даних, а саме для 70% спостережених даних, дає змогу перевірити якість прогнозу на реальних даних у довгостроковому періоді. Прогноз для засобу від варикозу відображено на рис. 10.

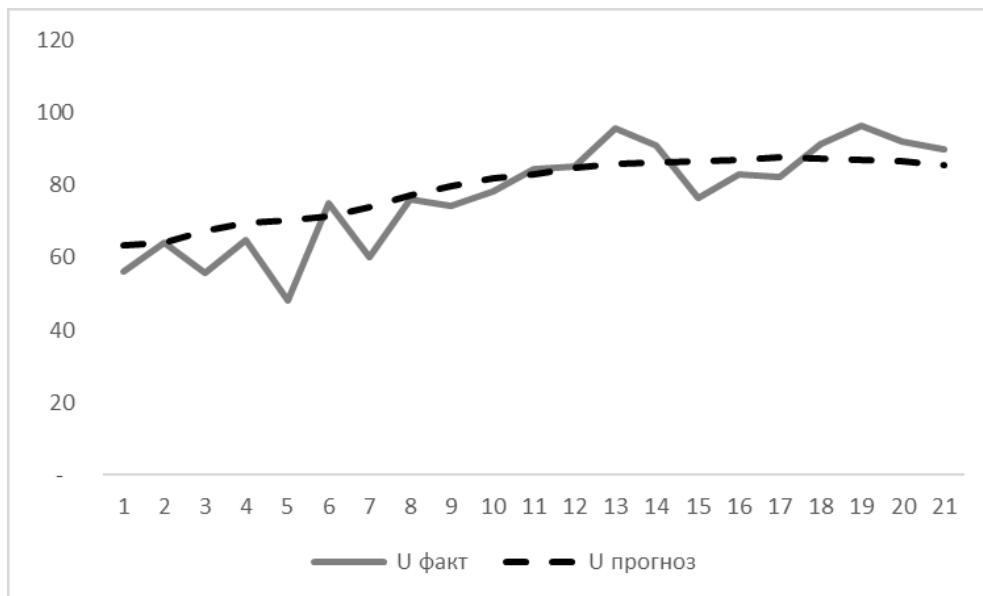


Рис. 7. Результати нейромережевого прогнозування для U (вологість)

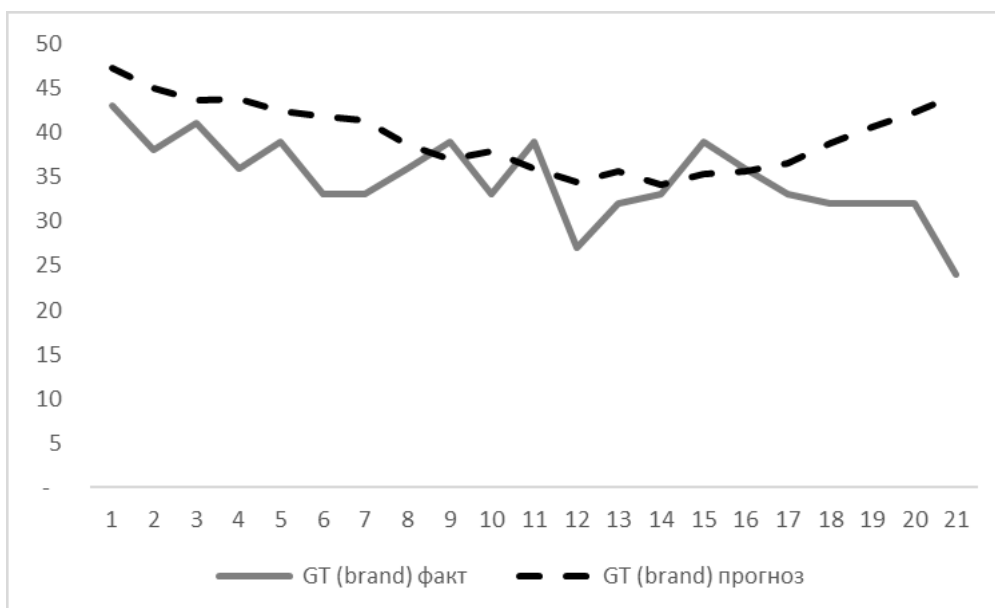


Рис. 8. Результати нейромережевого прогнозування для GT-brand



Рис. 9. Прогнозування продажів препарату від варикозу за допомогою лінійної множинної регресії з використанням 90% статистичної бази

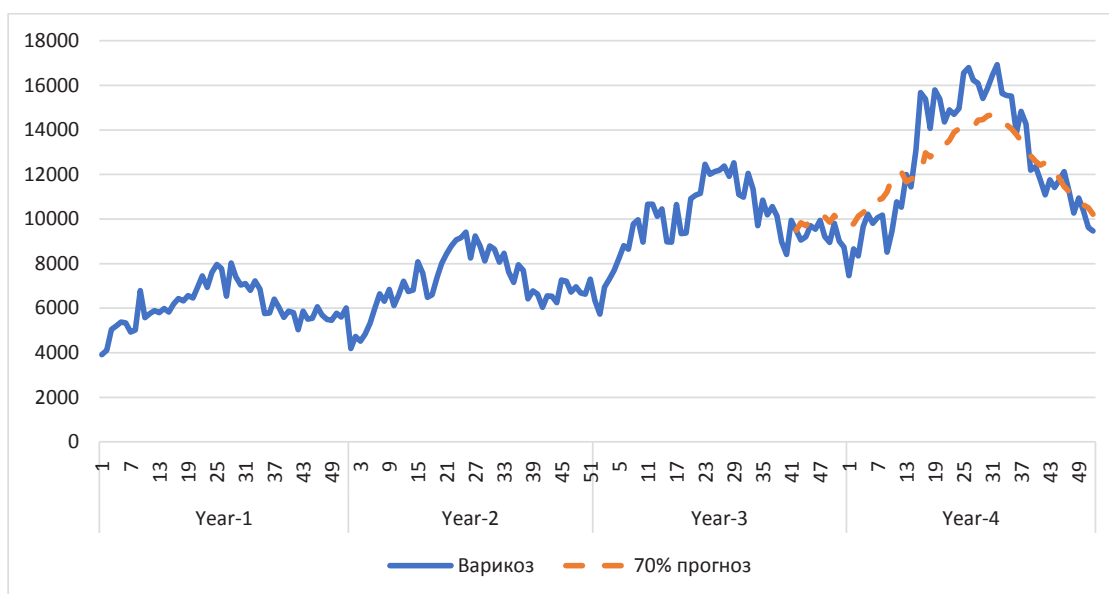


Рис. 10. Прогноз обсягів продажу препарату від варикозу

Як бачимо, для короткострокового прогнозу метод спрацював практично ідеально, а от для довгострокового варіанту виявився гіршим. Це пов'язано з тим, що при прогнозуванні величини SRO зроблено припущення, що дистрибуція бранда в прогнозований період заздалегідь невідома. Однак насправді в досліджуваній період саме і була збільшена кількість точок збуту, що, очевидно, значно вплинуло на приріст продажів. Якщо врахувати цей момент у моделі, то точність прогнозування може зрости.

Висновки. На підставі проведеного дослідження можна стверджувати, що поєднання кореляційно-регресійного аналізу та нейромережевого моделювання дає змогу зменшувати вплив невизначеності при моделюванні динамічних процесів і досить точно прогнозувати економічну ситуацію на довільному ринку, зокрема на ринку лікарських препаратів. Запропоновані в роботі підходи можуть використо-

вуватись аналітиками рекламних компаній, фармацевтичних корпорацій для аналізу ринку, прогнозування ситуації в медичних сегментах тощо. На підставі отриманих прогнозів можливе розроблення перспективних економічних планів підприємств і організацій, які працюють не лише на фармацевтичному, але й на інших товарних ринках.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Віплінський В.В., Скіцько В.І. Еволюційне моделювання в процесах прийняття рішень. *Актуальні проблеми економіки*. 2013. № 1. С. 187–201.
2. Косовцева Т.Р., Беляев В.В. Технологии обработки экономической информации. Адаптивные методы прогнозирования. Учебное пособие. Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016. 31 с.
3. Андрусенко Ю. Анализ основных моделей прогнозирования часовых рядов. *Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил*. 2020. № 3 (65). С. 91–96.

4. Чумаченко Д.І., Чумаченко Т.О. Математичні моделі та методи прогнозування епідемічних процесів : монографія. Харків : Планета-прінт, 2020. 178 с.
5. Дегтярева, Н.А. Модели анализа и прогнозирования на основе временных рядов : монография. Челябинск : Изд-во ЗАО «Библиотека А. Миллера», 2018. 160 с.
6. Дегтярева, Н.А. Эконометрические модели анализа и прогнозирования : монография. Челябинск : Цицеро, 2017. 170 с.
7. Данилевич С.Б., Дьячкова О.В. Современные информационные технологии в экономике. Бизнес-анализ данных средствами аналитической платформы Deductor : учеб. пособие для студентов вузов очного, заоч.-дистанц. Обучения и последипломного образования, обучающихся по направлениям подготовки 0305 – Экономика и предпринимательство. Харьков : Изд. НУА, 2013. 64 с.
8. Присенко Г.В. Прогнозування соціально-економічних процесів : навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2008. 224 с.
9. Воронков О.О. Конспект лекцій з курсу «Економетрика» (для студентів заочної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» напряму підготовки 6.030504 – Економіка підприємства). Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2015. 90 с.
10. Кудрицька Н.В. Прогнозування розвитку транспортно-дорожнього комплексу України за допомогою нейронних мереж. *Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем* : Зб. наук. пр. Київ : МННЦІТС НАН та МОН України, 2014. Вип. 19. С. 198–207.
11. Ященко Л.О. Методологічні основи спектрального аналізу на прикладі дослідження чисельності населення України. *Статистика України*. 2015. № 1. С. 4–10.
12. Каморников С.Ф., Каморников С.С. Эконометрика. Москва : Интеграция. 2015. 262 с.
13. Ставицький О.В., Мозолецька М.О. Використання нейронних мереж для прогнозування у фінансовій сфері. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2017. № 11. С. 1–9.
14. Доровской А.В. Состояние и перспективы развития фармацевтического рынка Украины. *Проблемы экономики*. 2014. № 3. С. 71–80.
15. Ковинько О.М., Стахова А.І., Вовк А.П. Фармацевтичний ринок України як рушійний важіль розвитку економіки. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство*. 2017. Вип. 11. С. 56–59.
16. Гарматіук О.В., Автомеєнко А.А. Маркетингова політика комунікацій у фармацевції. *Економічні горизонти*. 2017. № 1. С. 35–41.
17. Кирсанов Д. Аптечный рынок Украины по итогам 9 месяцев 2019 г. Еженедельник «Аптека». 2019. URL: <https://www.apteka.ua/article/519677> (дата звернення: 15.09.2020).
18. Дмитрик Е. Бриф-анализ фармрынка: итоги октября 2019 г. Еженедельник «Аптека». 2019. URL: <https://www.apteka.ua/article/522878> (дата звернення: 15.09.2020).
19. Гайдаєнко О. Застосування кореляційно-регресійного аналізу для прогнозування результатів діяльності підприємства. *Міжнародний збірник наукових праць*. 2017. № 1. С. 16–23.
20. Матушкіна А.Е., Золотько К.Е. Прогнозування цін поліетилену з використанням методів кореляційно-регресійного аналізу в середовищі Statistica 8. *Питання прикладної математики і математичного моделювання*. 2017. № 17. С. 134–139.
21. Google Trends. URL: <https://trends.google.com.ua/trends/?geo=UA> (дата звернення: 10.09.2020).
22. Погода в Києві. URL: https://rп5.ua/Погода_в_Києві (дата звернення: 10.09.2020).
23. Щербініна С.А., Клишко О.Г., Марочко Т.Р. Застосування економіко-математичного моделювання для аналізу діяльності промислового підприємства. *Ефективна економіка*. 2019. № 6. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=7130> (дата звернення: 12.09.2020).
24. Adaptive forecasting methods. Tutorial]. St. Petersburg: ITMO University. (in Russian)
25. Andrusenko Y. (2020) Analiz osnovnykh modelei prohozuvannia chasovykh riadiv [Analysis of basic time series forecasting models]. *Collection of scientific works of Kharkiv National University of the Air Force*, vol. 3, no. 65, pp. 91–96. (in Ukrainian)
26. Chumachenko D.I., Chumachenko T.O. (2020) *Matematychni modeli ta metody prohozuvannia epidemichnykh protsesiv: monohrafiia* [Mathematical Models and Methods for Forecasting Epidemic Processes: Monograph]. Kharkiv: Planet-print. (in Ukrainian)
27. Degtyareva N.A. (2018) *Modeli analiza i prognozirovaniya na osnove vremennykh ryadov: monografiya* [Analysis and forecasting models based on time series: monograph]. Chelyabinsk: A. Miller Library Publishing House. (in Russian)
28. Degtyareva N.A. (2017) *Ekonomicheskie modeli analiza i prognozirovaniya: monografiya* [Econometric models of analysis and forecasting: monograph]. Chelyabinsk: Tsitsero. (in Russian)
29. Danilevich S.B., D'yachkova O.V. (2013) *Sovremennye informatsionnye tekhnologii v ekonomike. Biznes-analiz dannykh sredstvami analiticheskoy platformy Deductor: ucheb. posobnik dlya studentov vuzov ochnogo, zaoch.-distant. Obucheniya i poslediplomnogo obrazovaniya, obuchayushchikhsya po napravleniyam podgotovki 0305 – Ekonomika i preprinimatel'stvo* [Modern information technologies in the economy. Business data analysis by means of the analytical platform Deductor: textbook. assistant for university students full-time, correspondence-distance. Study and postgraduate education enrolled in areas of training 0305 – Economics and Entrepreneurship]. Kharkov: Ed. NUA. (in Russian)
30. Prysenco H.V. (2008) *Prohozuvannia sotsialno-ekonomichnykh protsesiv navch.-metod. posib. dlia samost. vyvch. dysts* [Forecasting of socio-economic processes: teaching method. way. for self. studied dist.]. Kyiv: KNEU. (in Ukrainian)
31. Voronkov O.O. (2015) *Konspekt leksii z kursu «Ekonometrika» (Dlia studentiv zaочної formy navchannia osvithno-kvalifikatsiynoho rivniya «Bakalavr» napriamu pidgotovki 6.030504 – ekonomika pidpriemstva)*. KhNUMH im. O.M. Beketova [Summary of lectures on the course "Econometrics" (for part-time students of educational and qualification level "Bachelor" in the direction of training 6.030504 – Economics of the enterprise). KhNUMG named after O.M. Beketova]. Kharkiv: KhNUMG named after O.M. Beketova. (in Ukrainian)
32. Kudrytska N.V. (2014) Prohozuvannia rozvytku transportno-dorozhnogo kompleksu Ukrainy za dopomohoiu neironnykh merezh. [Forecasting the development of the transport and road complex of Ukraine with the help of neural networks]. *Economic and mathematical modeling of socio-economic systems*, no. 19, pp. 198–207. (in Ukrainian)
33. Yashchenko L.O. (2015) Metodolohichni osnovy spektralnoho analizu na prykladi doslidzhennia chyselnosti naselennia Ukrainy [Methodological bases of spectral analysis on the example of research of the population of Ukraine]. *Statistics of Ukraine*, no. 1, pp. 4–10. (in Ukrainian)
34. Kamornikov S.F. Kamornikov S.S. (2015) *Ekonometrika* [Econometrics]. Moscow: Integration. [in Russian]
35. Stavitskyi O.V. Mozolevska M.O. (2017) Vykorystannia neironnykh merezh dlia prohozuvannia u finansovii sferi [Use of neural networks for forecasting in the financial sphere]. *Current problems of economics and management*, no. 11, pp. 1–9. (in Ukrainian)
36. Dorovskoi A.V. (2014) Sostoianye y perspektivy razvytyia farmatsevticheskoho rynku Ukrainy [State and development prospects of the pharmaceutical market in Ukraine]. *Problems of the economy*, no. 3, pp. 71–80. (in Ukrainian)
37. Kovinko O.M. Stakhova A.I. Vovk A.P. (2017) Farmatsevtichnyi rynek Ukrainy yak rushiinyi vazhily rozvytku ekonomiky [The pharmaceutical market of Ukraine as a driving lever of economic development]. *Scientific Bulletin of Uzhhorod National University*, no. 11, pp. 56–59. (in Ukrainian)
38. Harmatiuk O.V. Avtomeienko A.A. (2017) Marketynhova polityka komunikatsii u farmatsii [Marketing policy of communications in pharmacy]. *Economic horizons*, no. 1, pp. 35–41. (in Ukrainian)
39. Kyrсанov D. (2019). Apotechnyi Rynok ukrayny po ytoham 9 mesiatsev 2019 h. [Ukrainian pharmacy market in 9 months of 2019]. Weekly "Pharmacy". Available at: <https://www.apteka.ua/article/519677> (accessed 15 September 2020).
40. Dmytryk E. Bryf-analiz farmrynka ytohy oktiabria 2019 h. [Pharmaceutical market brief analysis: October 2019 results]. Weekly "Pharmacy". Available at: <https://www.apteka.ua/article/522878> (accessed 15 September 2020).

REFERENCES:

1. Vitlinskyi V.V. Skitsko V.I. (2013) Evoliutsiine modelivannia v protsesakh pryiniattia rishen [Evolutionary modeling in decision-making processes]. *Current economic problems*, no. 1, pp. 187–201. (in Ukrainian)
2. Kosovtseva T.R., Belyaev V.V. (2016) *Tekhnologii obrabotki ekonomicheskoy informatsii. Adaptivnye metody prognozirovaniya. Uchebnoe posobie* [Technologies for processing economic information. Adaptive forecasting methods. Tutorial]. St. Petersburg: ITMO University. (in Russian)

19. Haidaienko O. (2017) Zastosuvannia koreliatsiino-rehresiinoho analizu dlia prognozuvannia rezultativ diialnosti pidpriemstva [Stagnation of correlation-regression analysis for predicting the results of the enterprise activity]. *International collection of scientific works*, vol. 1 (13), no. 1, pp. 16–23. (in Ukrainian)
20. Matushkina A.E. Zolotko K.E. (2017) Prognozuvannia tsin polietyleny z vykorystanniam metodiv korreliatsiino-rehresiinoho analizu v seredovyschi Statistica 8 [Prediction of polyethylene prices using methods of correlation-regression analysis in Statistica 8]. *Questions of applied mathematics and mathematical modeling*, no. 17, pp. 134–139. (in Ukrainian)
21. Google Trends. Available at: <https://trends.google.com.ua/trends/?geo=UA> (accessed 10 September 2020).
22. Погода в Києві. Available at: https://rp5.ua/Погода_в_Києві (accessed 10 September 2020).
23. Shcherbinina S.A., Klymko O.H., Marochko T.R. (2019) Zastosuvannia Ekonomiko-Matematychnoho Modeliuvannia Dlia Analizu Diialnosti Promyslovoho Pidpriemstva [Application of economic-mathematical modeling for the analysis of activity of the industrial enterprise]. *Efficient economy* (electronic journal), no. 6. Available at: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7130> (accessed 12 September 2020).

*Стаття надійшла до редакції 06.11.2020.
The article was received 06 November 2020.*