

## ПРОГНОЗУВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПОШТОВО-ЛОГІСТИЧНИХ ОПЕРАТОРІВ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

**ШЕВЧУК Ірина Богданівна**

*докторка економічних наук, професорка,  
завідувачка кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4386-3730>*

**ЗАДОРЖНА Анна Володимирівна**

*кандидатка фізико-математичних наук, доцентка,  
доцентка кафедри цифрової економіки та бізнес-аналітики  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9258-1679>*

**КОВАЛЬЧУК Олена Сергіївна**

*здобувачка освітнього рівня «магістр»  
Львівського національного університету імені Івана Франка  
ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-3657-2358>*

**Анотація.** У статті досліджено динаміку чистого доходу провідних поштово-логістичних операторів України – АТ «Укрпошта», ТОВ «Нова пошта» та ТОВ «Міст Пошта». На основі статистичних даних за 2018–2024 рр. проаналізовано основні тенденції зміни показників та побудовано економетричні моделі для кожної компанії окремо. Для прогнозування використано метод Брауна, що є доцільним за умов обмеженої довжини часових рядів. Виявлено, що чистий дохід усіх трьох підприємств зберігає стабільну тенденцію до зростання у 2025–2026 рр. Отримані прогнози можуть бути використані для обґрунтування управлінських рішень та планування подальшої діяльності поштово-логістичних операторів в умовах цифрової трансформації.

**Ключові слова:** короткострокове прогнозування, моделювання, метод Брауна, економетрія, чистий дохід, поштово-логістичний оператор, цифрова трансформація, динамічний ряд, тренд.

**Постановка проблеми.** Сучасний розвиток поштово-логістичних операторів супроводжується посиленням конкуренції, зростанням ролі цифрових технологій та ускладненням умов господарювання. У таких умовах особливо важливим стає обґрунтоване планування фінансово-економічної діяльності на основі кількісного аналізу та прогнозування ключових показників, зокрема, чистого доходу. Практичне застосування прогнозних моделей ускладнюється через обмеженість статистичних даних та нестабільність економічного середовища, що знижує ефективність складних економетричних методів. Для короткострокового прогнозування є сенс використовувати методи експоненційного згладжування, які дозволяють враховувати

тенденції змін показників та отримувати стабільні результати навіть за обмеженого обсягу даних.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У сучасних дослідженнях для прогнозування економічних показників використовують статистичні моделі, регресійний і кореляційно-регресійний аналіз, а також методи машинного навчання. Проте більшість цих методів потребує значного обсягу даних високої якості.

Методологічним аспектам методу експоненційного згладжування присвячено працю [1], у якій авторами розглянуто математичні основи та практичні аспекти (вибір  $\alpha$ , оцінювання похибок за MAE, MAPE, RMSE тощо) методів цієї групи. Зокрема, вони зазначають такі переваги методу експоненційного згладжування, як простота реалізації та інтерпретації, ефективність (за умови стабільності даних) і відсутність потреби у складних алгоритмах. Разом із тим, метод має низку обмежень, серед яких залежність від вибору параметра згладжування та обмежена придатність для коротких часових рядів і рядів без чітко вираженого тренду або сезонності [1].

Спроби розвитку методу Брауна зроблено в праці [2]. Зокрема, автор пропонує новий спосіб формування ваг у процесі згладжування, який апробовано на реальних даних – індексі JKSE [2]. Зауважимо, що подвійне експоненційне згладжування розглядається як одна з ефективних моделей для рядів із трендовою складовою. Так, у праці [3] порівнюються декілька варіантів експоненційного згладжування, зокрема простий (SES), подвійний (DES), метод Холта/Брауна та адаптивний метод ARRES, на основі демографічних даних Малайзії. Результати дослідження показали перевагу DES за показниками помилок прогнозу серед інших технік. Автори праці [4] дослідили, як вибір методу прогнозування та характеристики даних впливають на результати прогнозування. Для цього було застосовано методи Брауна та Хольта до часових рядів цін акцій індексу LQ45 на Індонезійській фондовій біржі (IDX), а для оцінювання точності використано показник MAPE. Показано, що вибір конкретної модифікації DES може суттєво впливати на якість прогнозів фінансових рядів [4].

Практичні аспекти застосування подвійного експоненційного згладжування Брауна достатньо широко представлені в сучасних прикладних дослідженнях, особливо в задачах короткострокового прогнозування за обмеженої кількості спостережень. У дослідженні M. Mutiara, W. Fuadi та M. Maryana [5] підхід використано для прогнозування врожайності сільськогосподарських культур, де отримані результати підтвердили стабільність прогнозів і практичну цінність методу для підтримки управлінських рішень. У праці A. Riyansyah та A. Pasaribu [6] метод Брауна застосовано для прогнозування виробництва рису з метою інформаційного забезпечення стратегічного управління в агробізнесі; при цьому наголошується на простоті його реалізації та ефективності за умов наявності чітко вираженої тенденції у часовому ряді.

Використаний у нашому дослідженні часовий ряд за 2018–2024 роки є відносно коротким, тому застосування складних моделей може бути обмеженим. Саме з цієї причини для короткострокового прогнозування доходів поштово-логістичних операторів було обрано метод Брауна – різновид подвійного експоненційного згладжування [7]. Оскільки зважена ковзна середня з експоненційно розподіленими вагами відображає значення процесу наприкінці досліджуваного періоду, її можна розглядати як середню характеристику рівнів ряду. Тому доцільно використовувати цей підхід для прогнозування динаміки ряду. Метод дає змогу враховувати тенденції змін показників і забезпечує прийнятну стабільність прогнозів за умов обмеженого обсягу даних. Отримані результати можуть бути використані для планування

діяльності та прийняття управлінських рішень в умовах цифрової трансформації.

**Мета статті.** Дослідити закономірності змін доходів АТ «Укрпошта», ТОВ «Нова пошта» та ТОВ «Міст Пошта» і побудувати для кожної компанії економетричну модель динаміки чистого доходу; здійснити прогнозування соціально-економічного розвитку операторів, що дасть змогу обґрунтовано планувати їхню подальшу діяльність. Для реалізації поставленої мети використовуються метод Брауна для прогнозування та традиційні методи аналізу і синтезу, що дозволяють оцінити тенденції і прогнозні показники для кожної компанії окремо.

**Виклад основних результатів.** Чистий дохід від реалізації продукції є ключовим економічним показником діяльності поштово-логістичних операторів, оскільки він відображає масштаби роботи компанії, динаміку попиту на її послуги та реальні зміни конкурентних позицій на ринку. Для проведення прогнозування та подальшої оцінки тенденцій розвитку сектору були зібрані дані щодо чистого доходу трьох операторів – ТОВ «Нова пошта», АТ «Укрпошта» та ТОВ «Міст Пошта» (табл. 1) [8–11].

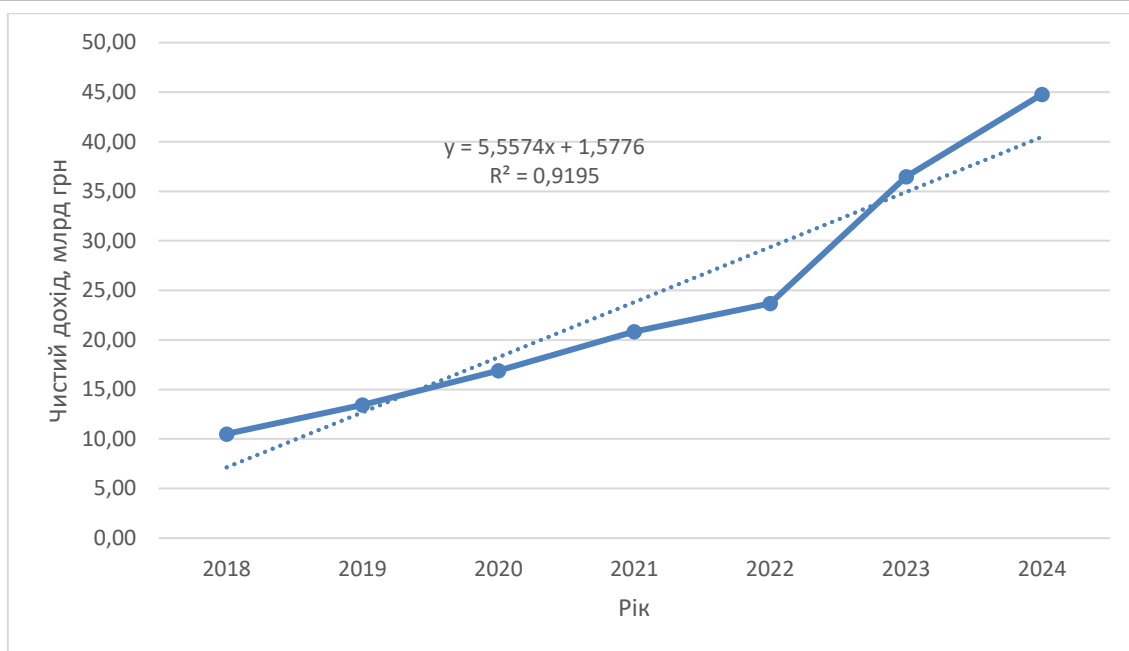
Таблиця 1

**Чистий дохід від реалізації продукції в 2018–2024 рр., тис. грн**

Рік	ТОВ «Нова пошта»	АТ «Укрпошта»	ТОВ «Міст Пошта»
2018	10 515 739	6 791 536	335 681
2019	13 453 318	7 777 843	353 082
2020	16 902 857	9 182 437	451 752
2021	20 843 502	11 181 868	562 321
2022	23 687 034	10 323 419	319 375
2023	36 468 879	11 581 111	546 950
2024	44 779 857	12 978 008	863 945

*Джерело: Побудовано авторами на основі [8–11]*

На першому етапі було побудовано графік вихідних даних для ТОВ «Нова пошта» і накладено лінійну лінію моделі тренду (рис. 1). Отримано рівняння тренду вигляду  $y = 5,5574x + 1,5776$  з коефіцієнтом детермінації  $R^2 = 0,9195$ . Коефіцієнт нахилу 5,5574 свідчить про середньорічне зростання чистого доходу на рівні 5,56 млрд грн. Високе значення  $R^2 = 0,9195$  підтверджує адекватність моделі та її придатність для подальшого аналізу та прогнозування.



**Рис. 1.** Графік вихідних даних для ТОВ «Нова пошта» з накладанням лінії тренду  
Джерело: Побудовано авторами на основі [8]

На другому етапі було виконано обчислення експоненційних середніх  $S_1, S_2, S_3$  та проміжних показників рівня  $b_0, b_1, b_2$ . Результати обчислень наведені на рис. 2 та відображають динаміку досліджуваного показника, що дозволяє оцінити тенденції розвитку та побудувати прогнозні значення доходу на наступні роки.

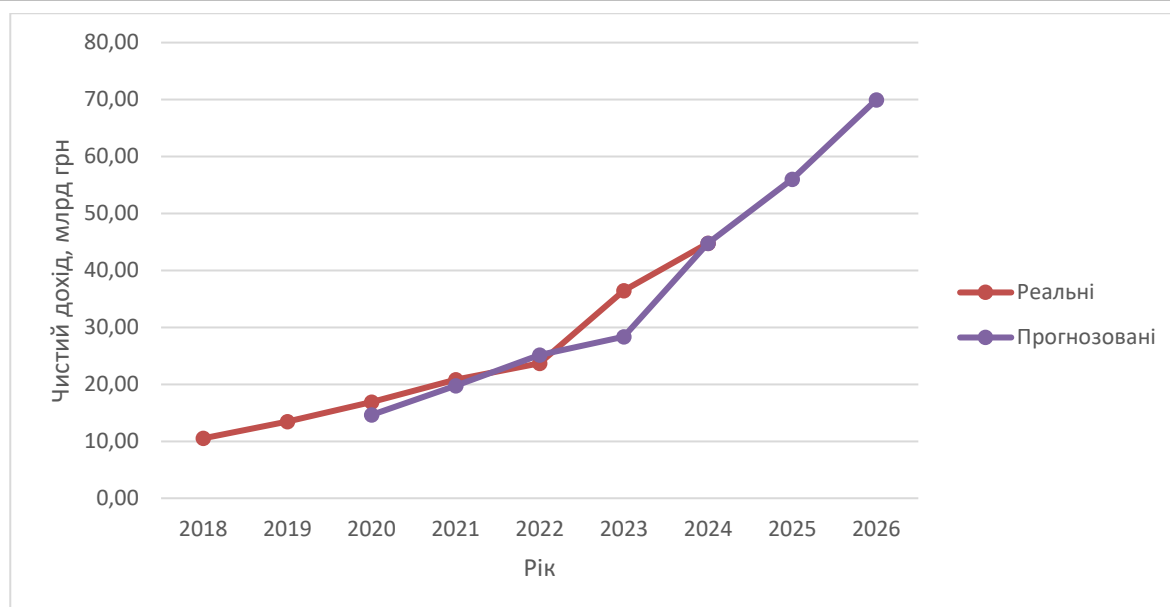
t	Рік	$y_t$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$y_{prog}$	a.p.e
1	2018	10,52	10,52	10,52	10,52					
2	2019	13,45	11,84	11,11	10,78	12,96	1,38	0,27		
3	2020	16,90	14,12	12,46	11,54	16,50	2,79	0,49	14,62	13,53
4	2021	20,84	17,14	14,57	12,90	20,63	3,90	0,61	19,78	5,11
5	2022	23,69	20,09	17,05	14,77	23,88	3,97	0,50	25,13	6,09
6	2023	36,47	27,46	21,74	17,91	35,08	8,41	1,27	28,35	22,27
7	2024	44,78	35,25	27,82	22,37	44,67	9,99	1,33	44,76	0,05
8	2025								55,99	
9	2026								69,96	

**Рис. 2.** Результати обчислення методом Брауна для ТОВ «Нова пошта»  
Джерело: Побудовано авторами на основі [8]

Розрахувавши всі необхідні значення за методом Брауна, отримано прогноз чистого доходу ТОВ «Нова пошта» на два додаткових періоди:

- 2025 р. – 55,99 млрд грн;
- 2026 р. – 69,96 млрд грн.

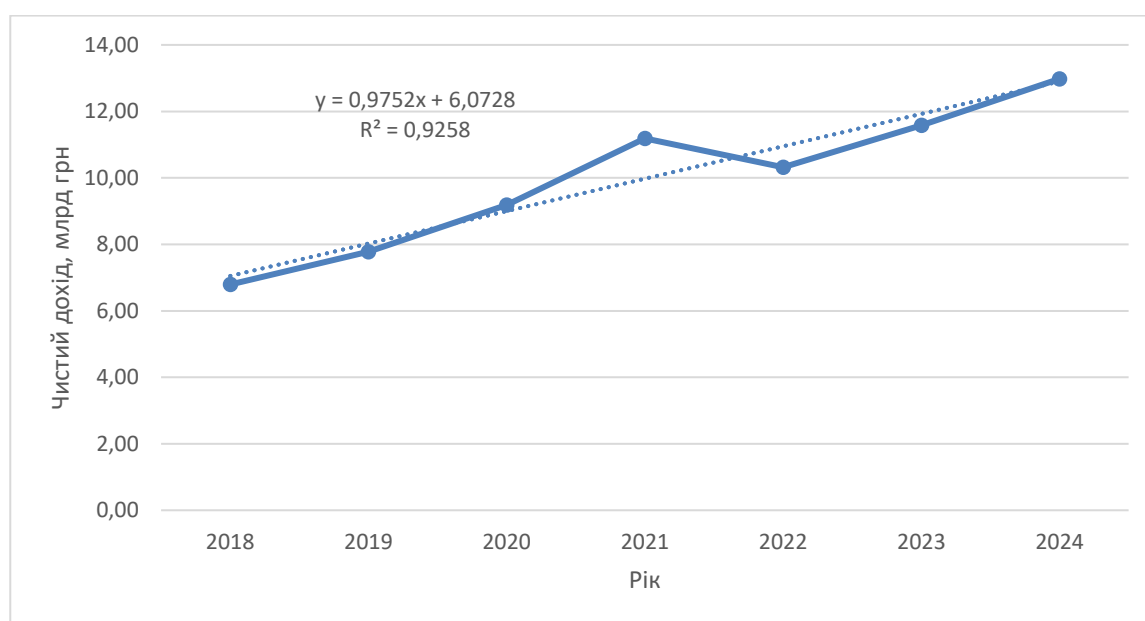
Також було побудовано графік з фактичними значеннями показника і накладеним графіком прогнозованих значень (рис. 3).



**Рис. 3. Графік реальних і прогнозованих значень для ТОВ «Нова пошта»**  
*Джерело: Побудовано авторами на основі [8]*

Для оцінювання точності моделі було розраховано абсолютну відсоткову похибку (APE) та середню абсолютну відсоткову похибку (MAPE). На історичному періоді значення APE коливалися від 0,05 % до 22,27 %, а середнє значення MAPE становить 9,41 %. Отримане значення MAPE є прийнятним для економічних показників і свідчить про високу точність моделі. Таким чином, модель Брауна з параметром  $\alpha = 0,45$  адекватно відображає тенденцію зростання чистого доходу ТОВ «Нова Пошта» та придатна для середньострокового прогнозування.

Для АТ «Укрпошта» отримано рівняння тренду  $y = 0,9752x + 6,0728$  із коефіцієнтом детермінації  $R^2 = 0,9258$ . Коефіцієнт нахилу 0,9752 свідчить про середньорічне зростання чистого доходу на рівні 0,97 млрд грн. Високе значення  $R^2 = 0,9258$  підтверджує адекватність моделі та її придатність для подальшого аналізу й прогнозування (рис. 4).



**Рис. 4. Графік вихідних даних для АТ «Укрпошта» з накладанням лінії тренду**  
*Джерело: Побудовано авторами на основі [9]*

Далі було розраховано експоненційні середні  $S_1, S_2, S_3$  та проміжні показники рівня  $b_0, b_1, b_2$  (рис. 5).

t	Рік	$y_t$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$Y_{prog}$	a.p.e
1	2018	6,79	6,79	6,79	6,79					
2	2019	7,78	7,24	6,99	6,88	7,61	0,46	0,09		
3	2020	9,18	8,11	7,50	7,16	9,01	1,05	0,19	8,17	11,05
4	2021	11,18	9,49	8,39	7,71	11,01	1,72	0,28	10,25	8,37
5	2022	10,32	9,87	9,06	8,32	10,75	0,80	0,05	13,01	26,07
6	2023	11,58	10,64	9,77	8,97	11,58	0,85	0,05	11,60	0,15
7	2024	12,98	11,69	10,63	9,72	12,89	1,15	0,10	12,48	3,82
8	2025								14,134	
9	2026								15,568	

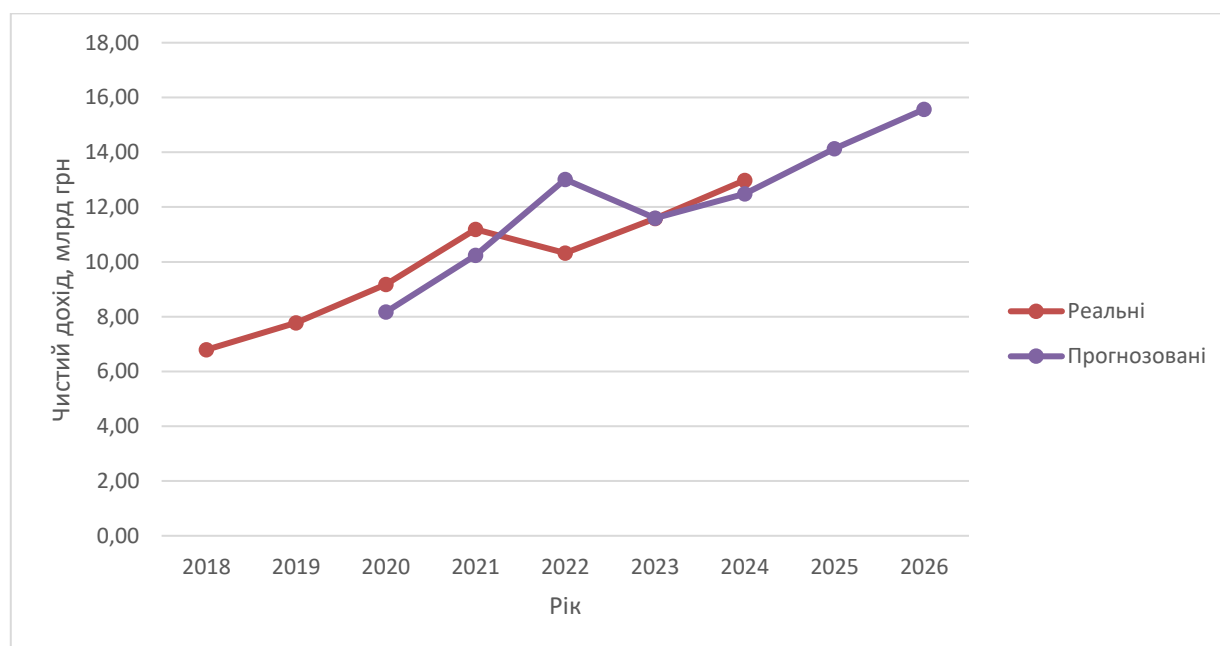
**Рис. 5. Результати обчислення методом Брауна для АТ «Укрпошта»**

*Джерело: Побудовано авторами на основі [9]*

Обчисливши всі необхідні значення за методом Брауна, отримано прогноз чистого доходу АТ «Укрпошта» на додаткові два періоди:

- 2025 р. – 14,134 млрд грн;
- 2026 р. – 15,568 млрд грн.

Також було побудовано графік з фактичними значеннями показника і накладеним графіком прогнозованих значень (рис. 6).



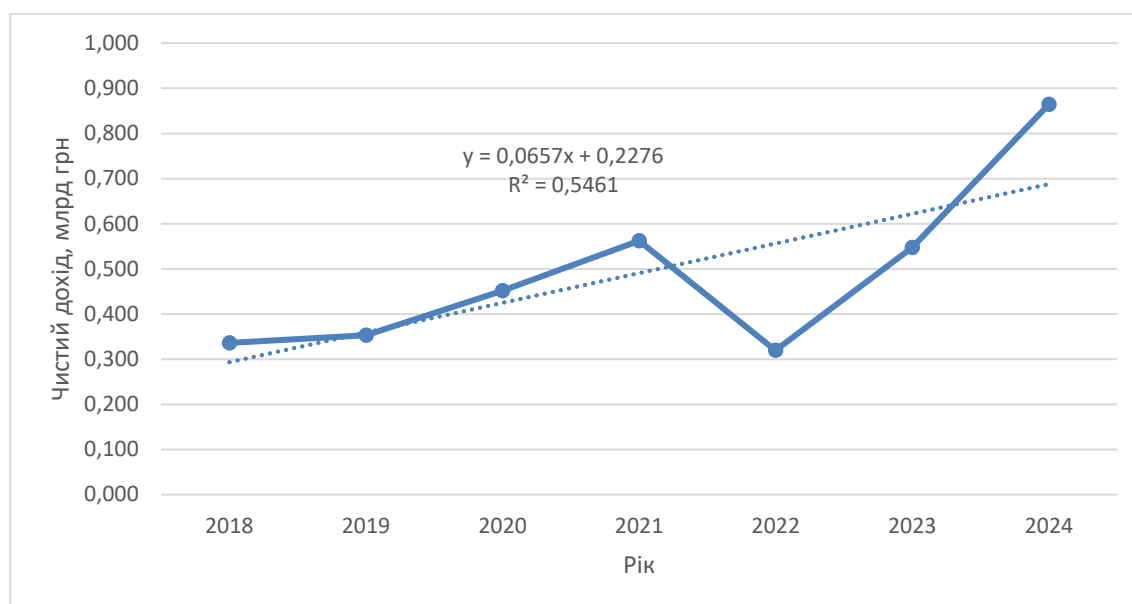
**Рис. 6. Графік реальних і прогнозованих значень для АТ «Укрпошта»**

*Джерело: Побудовано авторами на основі [9]*

Для оцінювання точності моделі розраховано абсолютну відсоткову похибку (APE) та середню абсолютну відсоткову похибку (MAPE). На історичному періоді значення APE коливаються від 0,15 % до 26,07 %, а середнє значення MAPE становить 9,89 %, що є прийнятним для економічних показників і свідчить про високу точність моделі.

Для ТОВ «Міст Пошта» було отримано рівняння тренду  $y = 0,0657x + 0,2276$  і накладено лінійну модель тренду (рис. 7). Коефіцієнт нахилу 0,0657 свідчить про середньорічне зростання чистого доходу на рівні 0,06 млрд грн. Значення  $R^2 = 0,5461$

вказує на помірний рівень відповідності моделі фактичним даним. Хоча модель відображає загальні тенденції, її точність не є високою, тому результати прогнозування слід використовувати з обережністю та враховувати можливі відхилення.



**Рис. 7. Графік вихідних даних для ТОВ «Міст Пошта» з накладанням лінії тренду**

*Джерело: Побудовано авторами на основі [10–11]*

Наступний крок передбачав обчислення експоненційних середніх  $S_1, S_2, S_3$  та проміжних показників рівня  $b_0, b_1, b_2$  (рис. 8).

t	Рік	$y_t$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	$b_0$	$b_1$	$b_2$	$y_{\text{prog}}$	a.p.e
1	2018	0,336	0,34	0,34	0,34					
2	2019	0,353	0,34	0,34	0,34	0,35	0,01	0,00		
3	2020	0,452	0,39	0,36	0,35	0,44	0,05	0,01	0,36	0,20
4	2021	0,562	0,47	0,41	0,38	0,55	0,10	0,02	0,50	0,11
5	2022	0,319	0,40	0,41	0,39	0,38	-0,05	-0,01	0,66	1,07
6	2023	0,547	0,47	0,43	0,41	0,51	0,05	0,01	0,31	0,43
7	2024	0,864	0,65	0,53	0,46	0,81	0,20	0,03	0,56	0,35
8	2025								1,04	
9	2026								1,34	

**Рис. 8. Результати обчислення методом Брауна для ТОВ «Міст Пошта»**

*Джерело: Побудовано авторами на основі [10–11]*

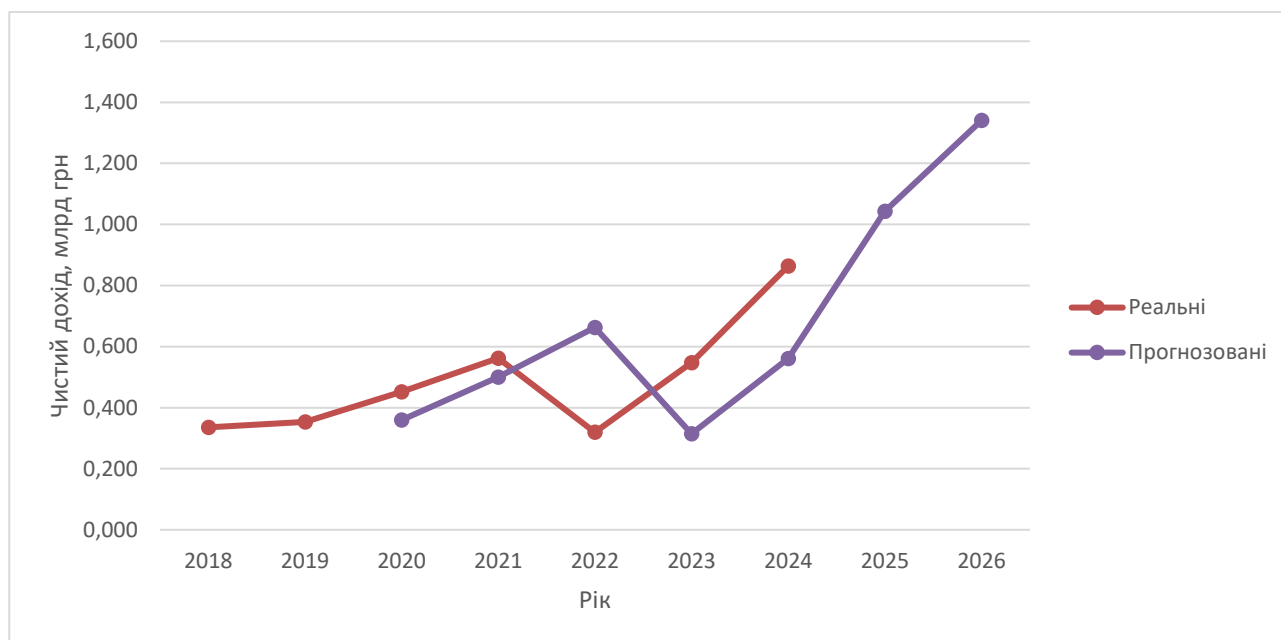
Розрахувавши всі необхідні значення, отримано прогноз чистого доходу ТОВ «Міст Пошта» на 2025 та 2026 роки:

- 2025 р. – 1,04 млрд грн;
- 2026 р. – 1,34 млрд грн.

Результати співставлення фактичних значень показника та прогнозованих за моделлю відображено на графіку (рис. 9).

Для оцінювання точності моделі розраховано абсолютну відсоткову похибку (APE) та середню абсолютну відсоткову похибку (MAPE). На історичному періоді значення APE коливаються від 11,13 % до 107,43 %, а середнє значення MAPE становить 43,29 %. Отримане значення MAPE = 43,29 % свідчить про помірну точність моделі. Таке відхилення обумовлене значним падінням показника у 2022 р. Якщо виключити цей рік із розрахунків, то точність прогнозу суттєво покращується, і MAPE

зменшується до 27,25 %, що говорить про більш надійну відповідність моделі фактичним даним у стабільні періоди.



**Рис. 9. Графік реальних і прогнозованих значень для ТОВ «Міст Пошта»**

*Джерело: Побудовано авторами на основі [10–11]*

**Висновки.** Економіко-математичні методи широко використовуються у дослідженні економічних процесів, прогнозуванні показників, побудові сценаріїв розвитку та пошуку оптимальних управлінських рішень. Вони слугують важливим інструментом обґрунтування управлінських рішень у сучасних умовах. Одним із методів, що забезпечує прийнятну стабільність прогнозів за обмеженого обсягу даних, є метод Брауна. Отримані на його основі результати прогнозування чистого доходу трьох провідних поштово-логістичних операторів України на 2025–2026 роки свідчать про наявність стійкої тенденції до зростання. При цьому найбільш сприятлива динаміка очікується для ТОВ «Нова Пошта» – зростання чистого доходу до близько 70 млрд грн у 2026 р., що майже у сім разів перевищує його рівень у 2018 р. Менш інтенсивне зростання прогнозується для ТОВ «Міст Пошта» (у 2026 р. чистий дохід у чотири рази перевищить рівень 2018 р.) та АТ «Укрпошта» (приблизно у два рази). Отримані прогнози можуть бути використані для обґрунтування управлінських рішень і планування подальшої діяльності поштово-логістичних операторів в умовах цифрової трансформації.

#### *Список використаної літератури*

1. Ostertagova E., Ostertag O. Forecasting using simple exponential smoothing method. *Acta Electrotechnica et Informatica*. Vol. 12. No. 3. P. 62–66. URL : <https://www.researchgate.net/publication/256086712> Forecasting using simple exponential smoothing method
2. Hansun S. A New Approach of Brown's Double Exponential Smoothing Method in Time Series Analysis. *Balkan Journal of Electrical and Computer Engineering*. 2016. Vol. 4. No. 2. P. 75–78. URL : [https://www.researchgate.net/publication/309165009\\_A\\_New\\_Approach\\_of\\_Brown's\\_Double\\_Exponential\\_Smoothing\\_Method\\_in\\_Time\\_Series\\_Analysis](https://www.researchgate.net/publication/309165009_A_New_Approach_of_Brown's_Double_Exponential_Smoothing_Method_in_Time_Series_Analysis)

3. Aimran A. N., Afthanorhan A. A comparison between single exponential smoothing (SES), double exponential smoothing (DES), holt's (brown) and adaptive response rate exponential smoothing (ARRES) techniques in forecasting Malaysia population. *Global Journal of Mathematical Analysis*. 2014. Vol. 2, No. 4. P. 276–280. URL : <https://www.sciencepubco.com/index.php/GJMA/article/view/3253>
4. Santosa R. G., Chrismanto A. R., Raharjo W. S. Comparison of the Accuracy of Brown's and Holt's Double Exponential Smoothing in LQ45 Stock Price Forecasting. *International Journal of Information Technology and Computer Science Applications*. 2024. Vol. 2, No. 1. P. 1–11. URL : <https://ejurnal.jejaringppm.org/index.php/jitcsa/article/view/112/64>
5. Mutiara M., Fuadi W., Maryana M. The Use of Brown's Double Exponential Smoothing Method to Predict Harvest Yields in Horticultural Crops. *Journal of Advanced Computer Knowledge and Algorithms*. 2024. Vol. 1. No. 4. P. 89–95. URL : <https://ojs.unimal.ac.id/index.php/jacka/article/view/17806>
6. Riyansyah A., Pasaribu A.N.S. Forecasting Rice Production for Strategic Decision Making in Agribusiness Management: Application of Brown's Double Exponential Smoothing in Batubara District. *Journal Of Management Analytical and Solution*. 2025. Vol. 5. No. 3. P. 131–143. URL : <https://talenta.usu.ac.id/jomas/article/view/22948/9419>
7. Brown R. G. *Statistical Forecasting for Inventory Control*. 1959. New York : McGraw-Hill. 232 p.
8. Нова пошта інвесторам. URL : <https://novaposhta.ua/more/for-investors/>.
9. Укрпошта. Річні звіти. URL : <https://www.ukrposhta.ua/ua/richni-zvity>.
10. Meest. Фінансова звітність. URL : <https://ua.meest.com/finansova-zvitnist>.
11. Оpendатабот ТОВ «МІСТ ПОШТА». URL : <https://opendatabot.ua/c/36152228>.

Дата надходження статті: 10.02.2026

Дата прийняття статті: 18.02.2026

Дата публікації статті: 31.03.2026