

**Засновник:**

Науково-дослідний центр  
індустріальних проблем  
розвитку НАН України

**Журнал внесено  
до Переліку наукових фахових видань  
в Україні в галузі економічних наук  
(Наказ МОН України № 820 від 11.07.2016 р.)**

Виходить 1 раз на квартал  
Видається з III кварталу 2009 р.  
Свідоцтво про реєстрацію:  
серія КВ № 15196-3768Р від 30.04.2009 р.

**РЕДАКЦІЯ:**

Головний редактор:  
доктор економічних наук, професор,  
член-кор. НАН України

**Кизим М. О.**

Випускаючий редактор:  
доктор економічних наук, професор

**Хаустова В. Є.****РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

**Благує І. С.**, доктор економічних наук, професор  
(м. Івано-Франківськ, Україна)

**Бублик М. І.**, доктор економічних наук, кандидат  
фізико-математичних наук, професор (м. Львів,  
Україна)

**Гечбаія Б. Н.**, доктор економічних наук,  
професор (м. Батумі, Грузія)

**Губарева І. О.**, доктор економічних наук,  
професор (м. Харків, Україна)

**Дмитришин Л. І.**, доктор економічних наук,  
професор (м. Івано-Франківськ, Україна)

**Іванов Ю. Б.**, доктор економічних наук, професор  
(м. Харків, Україна)

**Іляш О. І.**, доктор економічних наук, професор  
(м. Київ, Україна)

**Лепейко Т. І.**, доктор економічних наук, професор  
(м. Харків, Україна)

**Матюшенко І. Ю.**, доктор економічних наук,  
професор (м. Харків, Україна)

**Раєвцева О. В.**, доктор економічних наук,  
професор (м. Харків, Україна)

**Савіна Н. Б.**, доктор економічних наук, професор  
(м. Рівне, Україна)

**Салашенко Т. І.**, кандидат економічних наук  
(м. Харків, Україна)

**Смальськіс В.**, доктор наук (менеджент),  
професор (м. Вільнюс, Литва)

**Філіп С.**, доктор філософії, асоц. професор  
(м. Братислава, Словаччина)

**Видавець:** ФОП Лібуркіна Л. М.

*Журнал реферується у загальнодержавній  
реферативній базі даних «Україніка наукова»  
та в українському реферативному журналі  
«Джерело»*

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

# ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ

ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИКИ • THE PROBLEMS OF ECONOMY  
**№ 1 (55) '2023**

Журнал «ПРОБЛЕМИ ЕКОНОМІКИ» представлено у наукометричних  
базах даних, репозиторіях та пошукових системах:

- Ulrichsweb Global Serials Directory (США)
- Research Papers in Economics (США)
- Index Copernicus (Польща)
- Directory of Open Access Journals
- EBSCOhost (США)
- Academic Journals Database (Швейцарія)
- Advanced Science Index (Німеччина)
- Open Academic Journals Index (США)
- BASE (Німеччина)
- WorldCat (Ірландія)
- Library Hub Discover (Велика Британія)
- J-Gate (Індія)
- Академия Google (США)
- ProQuest (США)
- Research Bible (Японія)
- Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського (Україна)

На підставі Наказу МОН України від 28 грудня 2019 року  
№ 1643 (Додаток 4) журнал включено до категорії «Б»

**ЗМІСТ**

## СВІТОВА ЕКОНОМІКА ТА МІЖНАРОДНІ ВІДНОСИНИ

**Кизим М. О., Хаустова В. Є., Костенко Д. М.**

Оцінка і порівняльний аналіз військової сили України та рф  
з урахуванням структури та складу їх збройних сил ..... 4

**Корнівська В. О.**

Світовий досвід дослідження і впровадження цифрової валюти  
центрального банку: інституційний аспект ..... 23

**Крячко Є. М., Перепеліцин Г. Б.**

Оцінка динаміки світового та українського ринків продукції деревообробної  
промисловості ..... 32

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ НАЦІОНАЛЬНИМ ГОСПОДАРСТВОМ

**Зінченко О. А., Апальков С. С.**

Європейський зелений курс на шляху реалізації національних  
економічних інтересів ..... 42

**Малярець Л. М., Денисюк О. В., Куліков О. П., Фат'янов Д. В.**

Стратегія ефективності використання експортно-імпортного  
потенціалу ..... 49

**Кондратенко Н. О., Добрянський О. І.**

Формування інтегрованої системи економічної безпеки  
на загальнонаціональному рівні ..... 58

<b>Прохорова В. В., Дяченко К. С., Бабічев А. В.</b> ІТ-індустрія як драйвер стратегічного розвитку економіки України в умовах цифрової трансформації .....	65
РЕГІОНАЛЬНА ЕКОНОМІКА	
<b>Єфімова Г. В., Павлова М. Д.</b> Загрози та перспективи залучення іноземних інвестицій у діяльність територіальних громад України .....	74
<b>Монастирський Г. Л., Волосюк М. В.</b> Гармонізація соціальних та економічних складових розвитку інфраструктури територіальних громад .....	86
ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ	
<b>Ілляшенко С. М., Шипуліна Ю. С., Ілляшенко Н. С.</b> Інноваційний капітал і інноваційна культура в управлінні інноваційним розвитком підприємств в умовах технологічних трансформацій .....	96
<b>Панченко В. А.</b> Управління фінансово-економічними результатами підприємств ІТ-сектора .....	105
<b>Ястремська О. М.</b> Управління скороченням браку продукції промислового підприємства: теоретичний і практичний аспекти .....	111
ЕКОНОМІЧНА ТЕОРІЯ	
<b>Калюжна Н. Г., Степівська О. В.</b> Неопротекціонізм у сфері торговельно-економічного співробітництва: сутність і рушійні еволюційні чинники .....	130
<b>Карпінський Б. А., Карпінська О. Б.</b> Мотивні основи формування й активізації державотворчого патріотизму нації на засадах стратегіології розвитку держави.....	138
<b>Салашенко Т. І., Самойленко В. С.</b> Роль і місце парадигми сталого розвитку у наукових дослідженнях .....	151
ФІНАНСИ ТА БАНКІВСЬКА СПРАВА	
<b>Аржевітін С. М., Макаров О. Ю., Краснова І. В.</b> Монетизація глобальної економіки: тенденції та особливості .....	161
<b>Благун С. І.</b> Аналіз тенденцій розвитку грошово-кредитної системи України .....	170
<b>Канєва Т. В., Карпенко М. Ю.</b> Доходи місцевих бюджетів як інструмент забезпечення соціально-економічного розвитку територій .....	185
<b>Якушко І. В.</b> Роль фіскальної політики в забезпеченні конкурентоспроможності національної економіки .....	192
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ	
<b>Лисенко О. В.</b> Моделювання змінення цін на стандартні номери в польських готелях.....	198

## CONTENTS

### WORLD ECONOMY AND INTERNATIONAL RELATIONS

<b>Kyzym M. O., Khaustova V. Y., Kostenko D. M.</b> An Evaluation and a Comparative Analysis of the Military Forces of Ukraine and Russian Federation, Taking into Account the Structure and Composition of Their Armed Forces .....	4
---	---

<b>Kornivska V. O.</b> Global Experience of Central Bank Digital Currency Research and Implementation: The Institutional Aspect.....	23
---	----

<b>Kriachko Y. M., Perepelitsyn H. B.</b> Assessing the Dynamics of Both the Global and Ukrainian Markets of Woodworking Industry Products .....	32
---	----

### ECONOMICS AND NATIONAL ECONOMY MANAGEMENT

<b>Zinchenko O. A., Apalkov S. S.</b> The European Green Deal as Part of the Course to Implementing National Economic Interests .....	42
--	----

<b>Malyarets L. M., Denysiuk O. V., Kulikov O. P., Fatyanov D. V.</b> The Strategy for Efficiency of Using the Export-Import Potential .....	49
---	----

<b>Kondratenko N. O., Dobryansky O. I.</b> The Formation of an Integrated System of Economic Security at the National Level .....	58
--	----

<b>Prokhorova V. V., Diachenko K. S., Babichev A. V.</b> The IT Industry as a Driver of the Strategic Development of Ukraine's Economy in the Context of Digital Transformation .....	65
--	----

#### АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

Україна, 61022, Харків,  
пров. Інженерний, 1а, Бібл. корп., к. 224  
Тел.: (057) 702-05-25, e-mail: pe.ua.kh@gmail.com

#### АДРЕСА ВИГОТІВНИКА:

Україна, 61003, Харків,  
вул. Університетська, 3, к. 9,  
ФОП Озеров Г. В.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
НДЦ ІПР НАН України № 2 від 20.02.2023 р.

Здано в набір 16.02.2023 р.

Підписано до друку 23.02.2023 р.

Формат 60 x 84/8.

Друк цифровий.

Ум. друк. аркушів 29,4. Обл.-вид. 37,1.

Надруковано у ФОП Озеров Г. В.

Замовлення № 30. Наклад 100 прим.

© Проблеми економіки

## REGIONAL ECONOMY

### **Iefimova G. V., Pavlova M. D.**

Threats and Prospects for Attracting Foreign Investment in the Ukrainian Territorial Communities' Activities ..... 74

### **Monastyrskyi G. L., Volosiuk M. V.**

Harmonization of Social and Economic Components of the Development of the Infrastructure of Territorial Communities ..... 86

## ECONOMICS AND ENTERPRISE MANAGEMENT

### **Illiashenko S. M., Shypulina Y. S., Illiashenko N. S.**

Innovative Capital and Innovative Culture in Managing the Innovative Development of Enterprises in the Context of Technological Transformations ..... 96

### **Panchenko V. A.**

Management of Financial and Economic Results of Enterprises in the IT Sector ..... 105

### **Iastremska O. M.**

Management of Reject Reduction at an Industrial Enterprise: The Theoretical and Practical Aspects ..... 111

## ECONOMIC THEORY

### **Kalyuzhna N. H., Stepichieva O. V.**

Neo-Protectionism in the Sphere of Trade and Economic Cooperation: The Essence and Driving Evolutionary Factors ..... 130

### **Karpinskyi B. A., Karpinska O. B.**

The Motive Bases for the Formation and Activation of the State-Creating Patriotism of the Nation Based on the Strategiology of the State Development ..... 138

### **Salashenko T. I., Samoilenko V. S.**

The Role and Place of the Paradigm of Sustainable Development in Scientific Research ..... 151

## FINANCE AND BANKING

### **Arzhevitin S. M., Makarov O. Y., Krasnova I. V.**

Monetization of the Global Economy: The Trends and Features ..... 161

### **Blahun S. I.**

Analyzing the Trends in the Development of the Monetary System of Ukraine ..... 170

### **Kaneva T. V., Karpenko M. Y.**

The Local Budgets' Revenues as an Instrument for Ensuring the Socioeconomic Development of Territories ..... 185

### **Yakushko I. V.**

The Role of Fiscal Policy in Ensuring the Competitiveness of the National Economy ..... 192

## MATHEMATICAL METHODS AND MODELS IN ECONOMICS

### **Lysenko O. V.**

Modeling of Variations in Price for Standard Rooms in Polish Hotels ..... 198

# МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 330.4:519.8:519.7:007  
JEL Classification: C02; C53

## МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІНЕННЯ ЦІН НА СТАНДАРТНІ НОМЕРИ В ПОЛЬСЬКИХ ГОТЕЛЯХ

©2023 ЛИСЕНКО О. В.

УДК 330.4:519.8:519.7:007  
JEL Classification: C02; C53

Лисенко О. В.

### Моделювання змінення цін на стандартні номери в польських готелях

Світовий ринок готельних послуг постійно змінюється, має динамічну структуру, розвивається у взаємодії з іншими ринками товарів і послуг, піддається впливу ринкового середовища. Тому сучасним готелям доводиться пристосовуватися під новий вид туристів з досить високими вимогами до умов розміщення. В Європі є тенденція – заселятися в готелі 1\* та 2\*. Дослідження охоплює дані з таких міст Польщі, як Вроцлав, Познань, Гданськ. Вони являють собою просторові ряди, на базі яких побудовано регресійні математичні моделі для оцінювання тенденції змінення рівня цін на відповідні готельні номери. Ряди є просторовими, тому що дані зібрано в певний момент часу, але з різних об'єктів, розташованих географічно в різних точках. Побудовані моделі не є репрезентативними, але вони дають змогу оцінити тенденції зростання чи спадання цін і можливість входження в кризові економічні явища. Роботу присвячено аналізу тенденції змінення цін на готельні номери й оцінювання цих змін за допомогою побудови регресійних економіко-математичних моделей просторово-часових рядів. Актуальність і значущість дослідження полягає в аналізі й оцінюванні тенденції зміни цін на готельні номери типу «СТАНДАРТ» популярного сегмента готелів 1\*, 2\* Польщі. Ця країна є найближчою сусідкою України, тому дослідження економічних тенденцій розвитку її готельного господарства є актуальним не тільки для тенденцій стосовно Європи, але і для майбутнього готельного сегмента нашої держави. Проаналізовано тенденції розвитку готельного господарства Європи та саме Польщі. Зібрано великий статистичний матеріал, який є сучасним, бо цифри взято з сайтів бронювання станом на 11.2022 р. Найчастіше аналіз економічних тенденцій розвитку готельної індустрії проводиться на основі експертних оцінок або статистичних даних туристичних агенцій. Проведений аналіз зроблено на основі підходів до математичного моделювання і використання математичних та статистичних засобів Microsoft Excel. Проведений аналіз показав наявність математично означеної тенденції до зростання цін на готельні номери типу «СТАНДАРТ». Функція цін на ці готельні номери є такою, що зростає, і вона перетинає межу зростання – відповідну експоненційну функцію, побудовану на базі того ж самого просторового числового ряду.

**Ключові слова:** просторово-часовий ряд, експоненційна функція, коефіцієнт детермінації, тренд, математична модель.

**DOI:** <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2023-1-198-204>

**Рис.:** 3. **Табл.:** 1. **Формул:** 1. **Бібл.:** 28.

**Лисенко Олена Вікторівна** – кандидат економічних наук, доцент кафедри туристичного та готельно-ресторанного бізнесу, Дніпровський гуманітарний університет (вул. Єрмолової, 35, Дніпро, 49033, Україна)

**E-mail:** [Lysienko.Elena@gmail.com](mailto:Lysienko.Elena@gmail.com)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3203-8690>

UDC 330.4:519.8:519.7:007  
JEL Classification: C02; C53

### Lysenko O. V. Modeling of Variations in Price for Standard Rooms in Polish Hotels

The world market of hotel services is constantly changing, has a dynamic structure, develops in interaction with other markets of goods and services, is influenced by the market environment. Therefore, modern hotels have to adapt to a new type of tourists with rather high requirements for accommodation conditions. In Europe, there is a tendency to stay in 1\* and 2\* hotels. The study covers data from such Polish cities as Wroclaw, Poznan, Gdansk. And they are the spatial series, on the basis of which regression mathematical models are built for evaluating the trends of changes in the level of prices for the corresponding hotel rooms. The series are spatial because the data are collected at a specific moment in time, but from different objects located geographically at different points. The built models are not representative, but they provide an opportunity to assess the trends of price growth or decline and the possibility of entering into crisis economic manifestations. The work is devoted to the analysis of trends in hotel room price changes and the evaluation of these changes using the construction of regression economic-mathematical models of space and time series. The relevance and significance of the study lies in the analysis and assessment of price trends for standard hotel rooms in the popular segment of 1\* and 2\* hotels in Poland. This country is Ukraine's closest neighbor, therefore the study of economic trends in the development of its hotel industry is relevant not only for trends in Europe, but also for the future of the hotel segment of our country. The trends in the development of the hotel industry in Europe and in Poland in particular are analyzed. Extensive statistical material has been collected, which is up-to-date, because the figures are taken from booking sites as of November 2022. Most often, the analysis of economic trends in the development of the hotel industry is based on expert assessments or statistical data from travel agencies. The conducted analysis is based on approaches to mathematical modeling and the use of mathematical and statistical tools of the Microsoft Excel software. The conducted analysis showed the presence of a mathematically defined tendency towards a moderate increase in prices for «STANDARD» hotel rooms. The price function for these hotel rooms is increasing and crosses the growth limit which is the corresponding exponential function built on the base of the same spatial number series.

**Keywords:** space-time series, exponential function, coefficient of determination, trend, mathematical model.

**Fig.:** 3. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 1. **Bibl.:** 28.

**Lysenko Olena V.** – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor of the Department of Tourism and Hotel and Restaurant Business, Dnipro Humanities University (35 Yermolovoi Str., Dnipro, 49033, Ukraine)

**E-mail:** Lysienko.Elena@gmail.com

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-3203-8690>

**Вступ.** Ринок готельних послуг у світі постійно змінюється, розвивається у взаємодії з іншими ринками товарів і послуг. На нього впливають багато факторів, одним з яких є туристичний ринок. Цей ринок сам часто зазнає структурних змін, тому що змінюються попит і пропозиція, ціни, вводяться нові типи операцій і нові послуги. Прогнозування змінення означених тенденцій є не певним і найчастіше проводиться експертами.

Питання діяльності підприємств готельного бізнесу у своїх працях розглядали В. В. Архіпов, М. П. Мальська, О. В. Яшина, Т. В. Шталь, О. В. Кот, А. С. Дядін та ін. Проте проблемні аспекти, пов'язані з сучасним економічним розвитком готельного бізнесу, прогнозуванням конкретних показників діяльності та тенденцій розвитку, потребують подальшого розвитку. Моделям і методам соціально-економічного прогнозування присвячено дослідження українських науковців В. В. Віталіського, Т. С. Клебанової, С. І. Левицького, Ю. Г. Лисенко, О. І. Черняка. Вирішення задач рівноваги економічних систем аналізується в роботах В. М. Вовка, В. М. Гейця, М. О. Кизима, К. Ф. Ковальчука, Л. А. Останової, В. С. Пономаренка. Роботи цих науковців демонструють системний підхід до аналізу діяльності будь-яких підприємств.

Варто поєднати ці наукові дослідження для системного підходу щодо розгляду тенденцій розвитку готельного бізнесу. Особливо це стосується країн Європи, досвід яких переймає Україна.

**Мета** статті полягає у побудові регресійних прогнозних математичних моделей до діяльності підприємств готельного бізнесу Польщі для формулювання чітких тенденцій безкризового або кризового розвитку готельної галузі в її значних містах (Вроцлав, Познань, Гданськ).

**Викладення результату дослідження.** Для того щоб бути успішним на готельному ринку, необхідно вільне позиціонування готелями своїх послуг. Це передбачає збір та обробку інформації, яка може бути використана для вдосконалення процесу прийняття рішень [2].

Розглянемо тенденції змін готельного ринку Європи.

За прогнозами вартість готельної індустрії в Європі до 2027 року становитиме ~ 43,9 мільярда євро. Розмір європейського ринку готельної індустрії у 2022 році зараз становить ~ 21,9 мільярда євро [4].

Очікується, що у 2022 р. попит на готельні номери та доходи досягне рівня доходів 2019 р. Обсяг доходів буде приблизно 168 мільярдів доларів, а заповнюваність готелів досягне 63,4 % від обсягів номерного фонду [4].

Найзначніші тенденції готельного ринку – це використання технології зв'язку ближнього поля (NFC), інфрачервоних технологій і роботів [5].

Деякі сегменти готельної галузі мають вищі темпи зростання, ніж інші. Наприклад, світовий ринок здоров'я

досяг ринкової вартості в 1,5 трильйона доларів і зростає зі швидкістю 5–10 % на рік. Крім того, більше людей подорожують і обирають для себе і бізнес, і відпочинок.

Сьогодні індустрія гостинності потребує у персоналу наявності різних навичок у багатьох галузях. Тому є труднощі із заповненням відкритих вакансій. Але, очікується, що до початку 2023 р. зайнятість у готелях досягне 93 % від рівня 2019 р. [5].

Має місце підвищений інтерес до внутрішніх подорожей і туризму всередині країн. Глобальні ділові подорожі, за прогнозами, повністю відновляться лише у 2024 р. [5].

Сьогодні змінився спосіб подорожей. Все більше людей віддають перевагу багатоденним поїздкам для відпочинку. Внутрішні пасажери зробили більший внесок у зростання готельного ринку Європи у 2022 р. В Європі за 5 місяців 2022 р. міжнародний туризм відновився і приніс 250 мільйонів міжнародних прибутків [5].

Змінення трудової мобільності – зараз це загальносвітова тенденція. Має місце загальна тенденція до зниження падіння втрати робочих місць.

У Європі набирають популярності саме діловий туризм. Сучасні європейські готелі є великими бізнес-центрами і можуть запропонувати: конференційні зали з необхідним обладнанням; бізнес-холи; концертні зали з апаратурою для синхронного перекладу; виставкові площі; бенкетні зали; номери, оснащені міні барами, супутниковим телебаченням, кондиціонерами з індивідуальним клімат-контролем, виходом в Інтернет; фітнес-центрами тощо.

У світі конференційні послуги надають готелі 4-5\* і не нижче. Підвищений попит на конференційні послуги знижує залежність готелів від роботи туристичних агентств. Це також є новою тенденцією в готельній індустрії. Також в Європі є тенденція – заселятися в готелі 1\* та 2\*.

Зберемо статистичні дані з сайтів бронювання готелів декількох значних міст Польщі про використання та розкид цін на номери типу СТАНДАРТ в готелях 1\* та 2\*. Проаналізуємо ці дані.

Означимо, що зібрані дані по кожному місту являють собою просторово-часові ряди (дані було зібрано в певний момент часу, але з різних об'єктів, розташованих географічно в різних точках). Дані відсортовані за принципом  $\min \rightarrow \max$  та зведені у табл. 1.

За допомогою функції СРЗНАЧ (Microsoft Excel) оцінено середнє значення показника ряду (ціни на номер типу СТАНДАРТ):

$$x_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

де  $x_{cp}$  – математичне середнє просторового ряду значень цін на номери СТАНДАРТ у певному місті;

Таблиця 1

## Ціни на номери типу СТАНДАРТ (Вроцлав, Познань, Гданськ)

№	Готель	Місто	Ціна номеру (грн)
1	Hotel Wieniawa	(Вроцлав) [8]	1305,00
2	Campanile Poznan	(Познань) [15]	1443,00
3	Hotel Atlantis	(Познань) [14]	1458,00
4	ibis budget Wroclaw Stadion	(Вроцлав) [11]	1531,00
5	Ibis Poznan Polnoc	(Познань) [19]	1531,00
6	Hotel Gold	(Познань) [16]	1612,00
7	ibis budget Wroclaw Południe	(Вроцлав) [12]	1646,00
8	Hotel Olivia	(Гданськ) [25]	1695,00
9	Premiere Classe Wroclaw Centrum	(Вроцлав) [10]	1788,00
10	Hotel Villa Eva	(Гданськ) [21]	2033,00
11	Smart Hotel	(Гданськ) [24]	2041,00
12	Hotel Logos	(Гданськ) [20]	2138,00
13	Hotel Arena Expo	(Гданськ) [22]	2154,00
14	Hotel Urbi UAH	(Гданськ) [26]	2154,00
15	Ibis Poznan Stare Miasto	(Познань) [18]	2169,00
16	Poznań West Hotel – Airport	(Познань) [17]	2308,00
17	Hotel Traffic Poznań Stare Miasto	(Познань) [13]	2429,00
18	HOTEL I RESTAURACJA BROCHÓW	(Вроцлав) [9]	2502,00
19	Hotel Vesper House	(Гданськ) [27]	3069,00
20	Hotel Piast Wroclaw Centrum	(Вроцлав) [6]	3498,00
21	Ibis Gdansk Stare Miasto	(Гданськ) [23]	3539,00
22	Hotel Traffic Wroclaw Stare Miasto	(Вроцлав) [7]	3893,00
	<b>Середня ціна</b>		<b>2178,91</b>

Джерело: розроблено автором на основі [6–27]

$x_i$  – поточне значення  $i$  просторового ряду,  $i \in [1; n]$ ;  
 $n$  – кількість членів ряду.

Побудуємо регресійні прогностичні математичні моделі подальшого змінення рівня цін на відповідні номери типу СТАНДАРТ. Основа оцінювання – просторові ряди даних цін в готелях міст Вроцлав, Познань, Гданськ у Польщі. Ці моделі змальовують тенденції змінення розкиду цін. Також можна буде побачити наявність чи відсутність кризових явищ у галузі готельного бізнесу.

Регресійні моделі визначають взаємозв'язок між залежною змінною ( $y$ ) та незалежною змінною ( $x$ ). Регресійний метод аналізу показує два основні моменти:

За допомогою рівнянь регресії визначає аналітичну форму зв'язку між варіацією ознак  $x$  і  $y$ ;

Змальовує ступінь щільності зв'язку між ознаками.

Розширений розподіл просторово-часових рядів на рівні, що формуються під впливом великої кількості факторів, є таким [1, с. 104]:

- 1) тенденція ряду (тренд);
- 2) циклічні коливання ряду;
- 3) випадкова складова.

Регресійні моделі набувають таких форм:

1. Лінійний тренд:  $y_t = a + bt$ .

2. Гіпербола:  $y_t = a + \frac{b}{t}$ .

3. Експоненційний тренд:  $y_t = e^{a+bt} = e^a \cdot e^{bt}$ .

4. Тренд у формі логарифмічної функції:  $y_t = a \ln t + b$ .

5. Тренд у формі степеневі функції:  $y_t = a \cdot t^b$ .

6. Парабола другого та більш високого порядку:

$$y_t = a + b_1 t + b_2 t^2 + \dots + b_k t^k,$$

де  $y$  – ендегенна змінна (залежна);

$x(t)$  – пояснювальна змінна (незалежна), в цьому випадку – просторовий компонент (або час);

$a, b$  – фіксовані параметри.

Параметри кожної частини, яка є постійною та яка повторюється (тренд), визначаються методом найменших квадратів, де залежна змінна –  $y$ , а незалежна –  $x$  (або  $t$ ) = 1, 2, ...,  $n$ .

Рівняння тренду обирається перебором основних форм тренду та розрахунку в кожному випадку коефіцієнта детермінації  $R^2$ . Максимальний коефіцієнт детермінації визначає рівняння тренду [1, с. 104].

Властивості коефіцієнта множинної детермінації  $R^2$ :

- чим ближче  $R^2$  до одиниці, тим краще регресія апроксимує емпіричні дані. Тобто рівняння є

більш достовірним. Тобто коефіцієнт множинної детермінації приймає значення на відрізку [0; 1].

У тому випадку, коли  $R^2=1$ , між змінними  $y$  та  $x_i$ ,  $i \in [1; n]$ , існує лінійна функціональна залежність.

У тому випадку, коли  $R^2=0$ , варіація залежної змінної повністю обумовлена виливом випадкових факторів.

На основі просторових даних цін на номери типу СТАНДАРТ, зібраних з сайтів бронювання готелів міст Вроцлав, Познань, Гданськ, побудуємо декілька видів рівнянь регресії та відповідні графіки. Для цього застосуємо засоби Microsoft Excel (рис. 1, 2, 3).

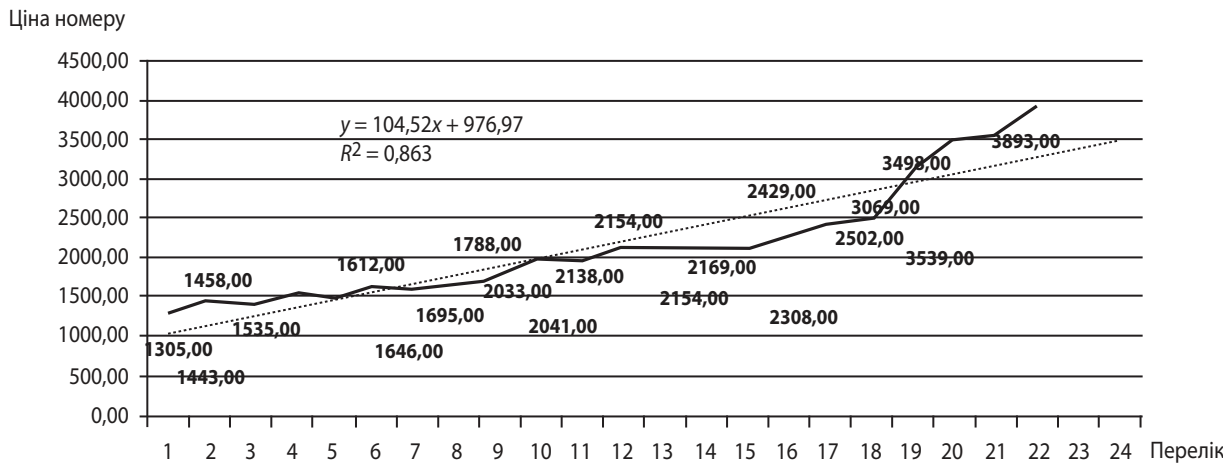


Рис. 1. Графік змінення цін на номери типу СТАНДАРТ в готелях класу 1\* та 2\*. Лінійний тренд

Джерело: побудовано автором на основі [6–27]

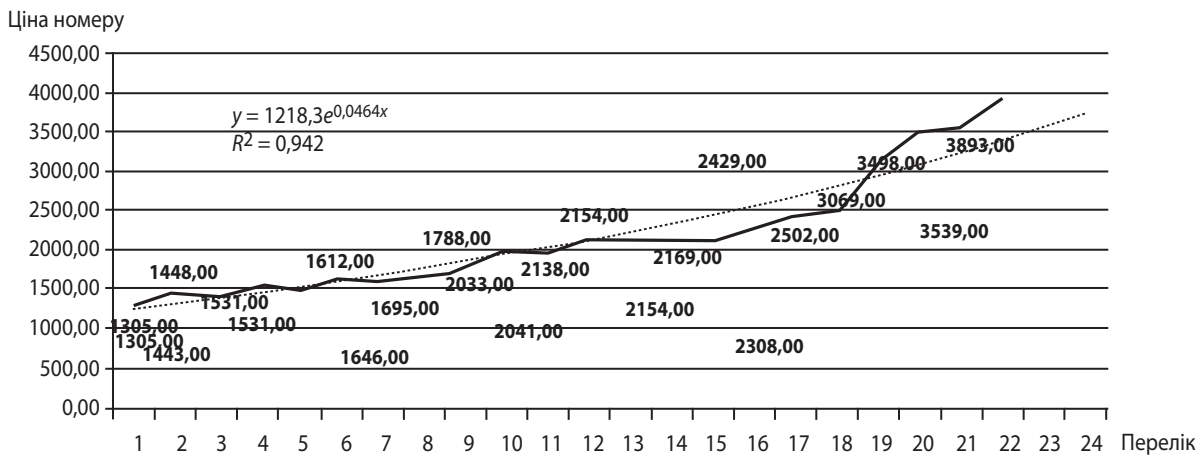


Рис. 2. Графік змінення цін на номери типу СТАНДАРТ в готелях класу 1\* та 2\*. Експоненційний тренд

Джерело: побудовано автором на основі [6–27]

На графіках змальовано апроксимацію цін на номери на два періоди вперед та представлено рівняння трендів і відповідні коефіцієнти детермінації  $R^2$ . Найбільш вірогідним видається рівняння лінійного тренду,  $R^2=0,863$ :

$$f(x)=y=104,516x+976,97.$$

Це рівняння досить близько змальовує і прогнозує формування ціни на готельні номери типу СТАНДАРТ у м. Вроцлав, Познань, Гданськ серед учасників готельного ринку Польщі.

Коефіцієнт детермінації рівняння регресії степеневого тренду  $R^2=0,748$  менше коефіцієнта детермінації лінійного тренду. Головна властивість степеневі функції виду  $y=x^p$  – зростання. Тобто, тенденція змінення цін на готельні номери демонструє певне зростання, але темпи цього зростання є швидким або необґрунтованими і це, напевно, призведе до кризових ситуацій в сфері готельного бізнесу. Тобто ціни на номери типу СТАНДАРТ в містах Вроцлав, Познань, Гданськ зростають більшими темпами, ніж купі-

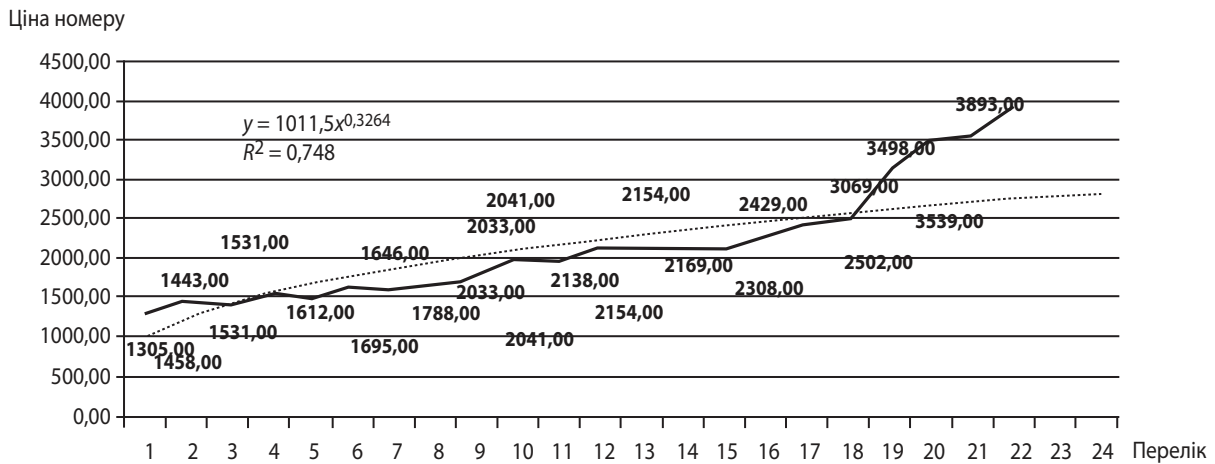


Рис. 3. Графік змінення цін на номери типу СТАНДАРТ в готелях класу 1\* та 2\*. Степеневий тренд

Джерело: побудоване автором на основі [6–27]

вельна спроможність подорожуючих. Це може призвести до того, що зменшиться наповненість готелів, тобто вони будуть отримувати все менші прибутки або залишатися зовсім без них.

Розглянемо також рівняння регресії з експоненційним трендом,  $R^2 = 0,941$ . По-перше, цей коефіцієнт детермінації є більшим за  $R^2$  лінійного тренду, тобто функція цін на номери демонструє не сталий розвиток, а тенденцію до кризових ситуацій. Це відбувається тому що експоненційна функція  $y = e^x$  в економічних розрахунках використовується при оцінюванні постійної капіталізації (банківська діяльність: приєднання до суми діючого капіталу норми прибутку, тобто відсотка, який надає випуск акцій та інші способи нарощування капітальної бази) майбутнього доходу та в деяких економічних регресіях. Експоненційна функція, яка є нескінченно неперервною, зростає набагато швидше, ніж обмежена безперервна капіталізація. Це – різновид складної капіталізації, але з більшою періодичністю, оскільки на практиці неможливо капіталізувати гроші нескінченно [28]. Мається на увазі, що не можна при грошових розрахунках подрібнювати інтервал більше ніж на 1 секунду. Тобто є певні обмеження. Вважається, що експоненційна функція є межею зростання економічних процесів, після якої починаються кризові явища [3].

Саме цей момент говорить про те, що функція цін на готельні номери СТАНДАРТ є такою, що зростає, але вона перетинає межу безкризового зростання – відповідну експоненційну функцію, побудовану на базі того ж самого просторового числового ряду. Тобто змінення цін на популярні номери типу СТАНДАРТ у готелях класу 1\*, 2\* мають тенденцію до пришвидшеного та необґрунтованого зростання, і це вказує на розвиток кризових явищ у готельній сфері Польщі.

**Висновки.** У роботі зібрано й опрацьовано дані, які стосуються цін на готельні номери типу СТАНДАРТ для готелів 1\* та 2\* міст Вроцлав, Познань, Гданськ у Польщі. Дані являють собою просторові ряди, на базі яких побудовано регресійні математичні моделі для оцінювання тенденцій змінення рівня цін на відповідні готельні номери. Ряди є просторовими, тому що дані зібрано в певний мо-

мент часу, але з різних об'єктів, розташованих географічно в різних точках.

Побудовані моделі дають змогу побачити пришвидшене зростання цін на готельні номери типу стандарт і початок входження в кризові явища готельної галузі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Антонова Л. В., Ляховець О. О. Економетрика. Миколаїв: ЧДУ ім. П. Могили, 2011. 232 с.
2. Галасюк С. С., Нездоймінов С. Г. Організація готельного господарства: навч.-практ. посіб. Київ: ФОП Гуляєва В. М., 2019. 204 с.
3. Лисенко О. В. Моделювання забезпечення достатнього рівня фінансування операційного періоду підприємств: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.11. Київ: КНУ ім. Т. Г. Шевченка, 2019. 22 с.
4. Hotel Industry in Europe will be worth €43.9 billion by. URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/08/10/2495926/0/en/Hotel-Industry-in-Europe-will-be-worth-43-9-billion-by-2027.html>
5. Hospitality Industry statistics to have on your radar in 2022. URL: <https://www.hospitalitynet.org/news/4112059.html>
6. Hotel Piast Wrocław Centrum, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/hotel-piast-wroclaw-centrum.uk.html>
7. Hotel Traffic Wrocław Stare Miasto, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/traffic.uk.html?aid=397594&label>
8. Hotel Wieniawa, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/wieniawawroclaw.uk.html>
9. HOTEL I RESTAURACJA BROCHÓW, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/brochaw-jan-nowak.uk.html?>
10. Premiere Classe Wrocław Centrum, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/premiere-classe-wroclaw-centrum.uk.html>
11. ibis budget Wrocław Stadion, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-budget-wroclaw-stadion.uk.html>



12. ibis budget Wrocław Południe, Вроцлав – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-budget-wroclaw-poludnie.uk.html>

13. Hotel Traffic Poznań Stare Miasto, Познань – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/traffic-and-hostel.uk.html?label>

14. Hotel Atlantis, Познань – оновлені ціни 2022 року. URL: [https://www.booking.com/hotel/pl/poznan\\_tango.uk.html?label](https://www.booking.com/hotel/pl/poznan_tango.uk.html?label)

15. Campanile Poznan, Познань – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/hotelpoznanpoz.uk.html?label>

16. Hotel Gold, Познань – обновленные цены 2023 года. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/gold.ru.html?aid=315714&label=gold>

17. Poznań West Hotel - Airport, Познань – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/west.uk.html?label=gog235jc-1DCAEoggl4>

18. Ibis Poznan Stare Miasto, Познань – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/hotelibispoznan-centrum.uk.html>

19. Ibis Poznan Polnoc, Сухи-Лас – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-poznan-polnoc.uk.html?label>

20. Hotel Logos, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/logos-gdansk.uk.html?label>

21. Hotel Villa Eva, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/villaevagdansk.uk.html?label>

22. Hotel Arena Expo, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/arena-gdaask.uk.html?label>

23. Ibis Gdansk Stare Miasto, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-gdansk-stare-miasto.uk.html>

24. Smart Hotel, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/smart.uk.html?label>

25. Hotel Olivia, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/dom-sportowca-olivia.uk.html?label>

26. Hotel Urbi, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/urbi-gdansk1.uk.html?label>

27. Hotel Vesper House, Гданськ – оновлені ціни 2022 року. URL: <https://www.booking.com/hotel/pl/vesper-house.uk.html?label>

28. Експоненціальна функція - що це таке, визначення та поняття – 2021 // Economy-Wiki.com URL: <https://uk.economy-pedia.com/11030490-exponential-function>

## REFERENCES

Antonova, L. V., and Liakhovets, O. O. *Ekonometryka* [Econometrics]. Mykolaiv: ChDU im. P. Mohyly, 2011.

“Campanile Poznan, Poznan - onovleni tsiny 2022 roku” [Campanile Poznan, Poznan - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/hotelpoznanpoz.uk.html?label>

“Eksponentsialna funktsiia - shcho tse take, vyznachennia ta poniattia - 2021” [Exponential Function - What Is It, Definition and Concepts - 2021]. Economy-Wiki.com. <https://uk.economy-pedia.com/11030490-exponential-function>

“Hospitality Industry statistics to have on your radar in 2022”. <https://www.hospitalitynet.org/news/4112059.html>

“Hotel Arena Expo, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Arena Expo, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/arena-gdaask.uk.html?label>

“Hotel Atlantis, Poznan - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Atlantis, Poznan - Updated Prices for 2022]. [https://www.booking.com/hotel/pl/poznan\\_tango.uk.html?label](https://www.booking.com/hotel/pl/poznan_tango.uk.html?label)

“Hotel Gold, Poznan - obnovlennyye tseny 2023 goda” [Hotel Gold, Poznan - Updated Prices for 2023]. <https://www.booking.com/hotel/pl/gold.ru.html?aid=315714&label=gold>

“HOTEL I RESTAURACJA BROCHOW, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [HOTEL I RESTAURACJA BROCHOW, Wroclaw - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/brochaw-jan-nowak.uk.html?>

“Hotel Industry in Europe will be worth \_€43.9 billion by”. <https://www.globenewswire.com/news-release/2022/08/10/2495926/0/en/Hotel-Industry-in-Europe-will-be-worth-43-9-billion-by-2027.html>

“Hotel Logos, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Logos, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/logos-gdansk.uk.html?label>

“Hotel Olivia, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Olivia, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/dom-sportowca-olivia.uk.html?label>

“Hotel Piast Wroclaw Centrum, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Piast Wroclaw Centrum, Wroclaw - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/hotel-piast-wroclaw-centrum.uk.html>

“Hotel Traffic Poznan Stare Miasto, Poznan - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Traffic Poznan Stare Miasto, Poznan - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/traffic-and-hostel.uk.html?label>

“Hotel Traffic Wroclaw Stare Miasto, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Traffic Wroclaw Stare Miasto, Wroclaw - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/traffic.uk.html?aid=397594&label>

“Hotel Urbi, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Urbi, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/urbi-gdansk1.uk.html?label>

“Hotel Vesper House, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Vesper House, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/vesper-house.uk.html?label>

“Hotel Villa Eva, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Villa Eva, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/villaevagdansk.uk.html?label>

“Hotel Wieniawa, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [Hotel Wieniawa, Wroclaw - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/wieniawawroclaw.uk.html>

Halasiuk, S. S., and Nezdoiminov, S. H. *Orhanizatsiia hotel-noho hospodarstva* [Organization of the Hotel Industry]. Kyiv: FOP Huliaieva V. M., 2019.

“ibis budget Wrocław Południe, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [ibis budget Wrocław Południe, Wrocław - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-budget-wroclaw-poludnie.uk.html>

“ibis budget Wrocław Stadion, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [ibis budget Wrocław Stadion, Wrocław - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-budget-wroclaw-stadion.uk.html>

“Ibis Gdansk Stare Miasto, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Ibis Gdansk Stare Miasto, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-gdansk-stare-miasto.uk.html>

“Ibis Poznan Polnoc, Sukhy-Las - onovleni tsiny 2022 roku” [Ibis Poznan Polnoc, Suhy-Las - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/ibis-poznan-polnoc.uk.html?label>

“Ibis Poznan Stare Miasto, Poznan - onovleni tsiny 2022 roku” [Ibis Poznan Stare Miasto, Poznan - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/hotelibispoznancentrum.uk.html>

Lysenko, O.V. “Modeliuvannya zabezpechennia dostatnyoho rinvnia finansuvannya operatsiinoho periodu pidpriemstv” [Modeling of Ensuring a Sufficient Level of Funding for the Operational Period of Enterprises]: *avtoref. dys. ... kand. ekon. nauk : 08.00.11*, 2019.

“Poznan West Hotel - Airport, Poznan - onovleni tsiny 2022 roku” [Poznan West Hotel - Airport, Poznan - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/west.uk.html?label=gog235jc-1DCAEoggl4>

“Premiere Classe Wroclaw Centrum, Vrotslav - onovleni tsiny 2022 roku” [Premiere Classe Wroclaw Centrum, Wroclaw - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/premiere-classe-wroclaw-centrum.uk.html>

“Smart Hotel, Hdansk - onovleni tsiny 2022 roku” [Smart Hotel, Gdansk - Updated Prices for 2022]. <https://www.booking.com/hotel/pl/smart.uk.html?label>

Стаття надійшла до редакції 10.02.2023 р.