

МОДЕЛЮВАННЯ ФАКТОРІВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ РОЛІ ІКТ

©2024 КОРЕПАНОВ О. С., ЛАЗЕБНИК Ю. О., ЯМШИНСЬКИЙ К. А.

УДК 303.09:[332.146:004](477)
JEL: C50; L86; O18; R11; R12; R13

Корепанов О. С., Лазебник Ю. О., Ямшинський К. А. Моделювання факторів соціально-економічного розвитку регіонів України та визначення ролі ІКТ

Метою даної статті є аналіз і моделювання факторів соціально-економічного розвитку регіонів України з урахуванням особливостей впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Стаття спрямована на виявлення взаємозв'язків між різними аспектами розвитку регіонів та впровадженням ІКТ, а також на визначення ролі цих технологій у підвищенні конкурентоспроможності та сталого розвитку регіональних економік. Одним із завдань є розкриття важливості інформаційних технологій для ефективного управління регіональним розвитком і розробка рекомендацій щодо стратегій підвищення ефективності використання ІКТ з метою сприяння сталому розвитку регіонів України. З метою визначення узагальнених факторів соціально-економічного розвитку регіонів та встановлення впливу ІКТ на цей розвиток побудовано модель головних компонентів, яка дозволила трансформувати 16-вимірний ознаковий простір у чотиридимірний простір узагальнених факторів, які пояснюють 88,7% варіації обраних для аналізу ознак. Це свідчить про високий рівень факторизації побудованої моделі головних компонентів. Виділено та ранжовано за ступенем значущості такі узагальнені фактори: 1) розвиток ІКТ і трудовий потенціал (вплив – 39,9%); 2) стан фінансів та інвестицій (вплив – 14,4%); 3) розвиток виробництва (вплив – 24,7%); 4) результати функціонування підприємств (вплив – 9,6%). Розрахунки проведені з використанням прикладного пакета Statistica, зокрема модуля Factor analysis. Використання розробленої моделі надало можливість запобігти суб'єктивізму при визначенні основних факторів соціально-економічного розвитку регіонів України. Проведене дослідження дозволило обґрунтувати теоретико-методологічні засади статистичного моделювання факторів соціально-економічного розвитку регіонів та визначити роль (вплив) ІКТ. Виділені фактори можуть бути прийняті за основу при формуванні ключових напрямків та стратегій розвитку регіонів, а також під час прийняття ефективних управлінських рішень у галузі ІКТ.

Ключові слова: моделювання, соціально-економічний розвиток, інформаційно-комунікаційні технології, фактори впливу, метод головних компонентів, регіони України.

Рис.: 1. Табл.: 2. Бібл.: 8.

Корепанов Олексій Сергійович – доктор економічних наук, професор, професор кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8499-0819>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211508633>

Лазебник Юлія Олександрівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: yuliya_lazebnyk@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-9764>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211860654>

Ямшинський Костянтин Анатолійович – здобувач кафедри статистики, обліку та аудиту, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: k.yamshynskiy@gmail.com

UDC 303.09:[332.146:004](477)
JEL: C50; L86; O18; R11; R12; R13

Korepanov O. S., Lazebnyk I. O., Yamshynskiy K. A. Modeling the Factors of Socioeconomic Development of the Regions of Ukraine and Determining the Role of ICT

The aim of this article is to analyze and model the factors of socioeconomic development of the regions of Ukraine, taking into account the peculiarities of the influence of information and communication technologies (ICT). The article is directed towards identifying the relationship between various aspects of regional development and the introduction of ICT, as well as determining the role of these technologies in increasing the competitiveness and sustainable development of regional economies. One of the tasks is to reveal the importance of information technology for the effective management of regional development and to develop recommendations on strategies for improving the efficiency of the use of ICT in order to promote sustainable development of the regions of Ukraine. In order to determine the generalized factors of socioeconomic development of regions and to establish the impact of ICT on this development, a model of the main components has been built, which has allowed to transform the 16-dimensional feature space into a four-dimensional space of generalized factors that explain 88.7% of the variation of the features selected for analysis. This indicates a high level of factorization of the built model of principal components. The following generalized factors have been identified and ranked according to the degree of importance: 1) development of ICT and labor potential (impact: 39.9%); 2) the state of finance and investment (impact: 14.4%); 3) development of production (impact: 24.7%); 4) the results of the functioning of enterprises (impact: 9.6%). The computations were carried out using the «Statistica» application package, in particular the «Factor analysis» module. The use of the developed model made it possible to prevent subjectivism in determining the main factors of socioeconomic development of the regions of Ukraine. The carried out research allowed to substantiate the theoretical and methodological foundations of statistical modeling of factors of socioeconomic development of regions and to determine the role (impact) of ICT. The allocated factors can be taken as a basis for the formation of key directions and strategies for the development of regions, as well as for making effective managerial decisions in the field of ICT.

Keywords: modeling, socioeconomic development, information and communication technologies, influencing factors, principal component method, regions of Ukraine.

Fig.: 1. **Tabl.:** 2. **Bibl.:** 8.

Korepanov Oleksiy S. – D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: o.s.korepanov@karazin.ua

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8499-0819>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211508633>

Lazebnyk Iuliia O. – D. Sc. (Economics), Professor, Professor of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: yuliya_lazebnyk@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2567-9764>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57211860654>

Yamshynskiy Kostiantyn A. – Applicant of the Department of Statistics, Accounting and Auditing, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: k.yamshynskiy@gmail.com

Сучасний світ надзвичайно залежний від інформаційних технологій, які впливають на всі сфери життя, включно з економікою, політикою, освітою, комунікаціями та соціальною взаємодією. Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) відіграють важливу роль у забезпеченні ефективності та конкурентоспроможності країн, а також впливають на їх соціальний та економічний розвиток.

У сучасному світі соціально-економічний розвиток регіонів є однією з ключових складових національної стратегії сталого розвитку. Зростання конкурентоспроможності регіонів, їх ефективна інтеграція в глобальну економіку та забезпечення стійкості є актуальними завданнями для кожної країни, у тому числі для України. У процесі вивчення цих питань статистичні методи та моделі виявляються потужним інструментом для аналізу та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів.

Для формування наукового підґрунтя щодо розробки стратегій і політик розвитку регіонів, спрямованих на підвищення їхньої конкурентоспроможності та сталого розвитку в умовах швидкого технологічного прогресу, особливо актуальним і необхідним є вивчення та моделювання факторів, що впливають на соціально-економічний розвиток регіонів України, з особливим акцентом на роль і вплив інформаційно-комунікаційних технологій. При аналізі сучасного стану регіональної економіки та соціальних процесів особливо важливим є наукове обґрунтування ключових аспектів, які сприяють або гальмують розвиток регіонів, враховуючи вплив інноваційних технологій на цей процес.

У цьому контексті дослідження ролі та внеску ІКТ у соціально-економічний розвиток стає надзвичайно важливим, оскільки вони не лише впливають на ефективність виробництва та галузеву структуру економіки, а й значно трансформують

соціальні взаємовідносини та сприяють створенню нових можливостей для розвитку регіонів.

Питанням дослідження та аналізу розвитку сфери інформаційно-комунікаційних технологій, а також їхнього впливу на економічний розвиток країни були присвячені праці таких іноземних і вітчизняних учених, як: О. Бавико [1], М. Балджи [2], Л. Огунсола, А. Тофлер, Р. Хіміч, Л. Чернишова [7] та інших.

Методологічні аспекти статистичного вивчення соціально-економічних процесів базуються на загальних положеннях статистичного моделювання, що відображені в роботах вітчизняних і зарубіжних учених. Особливу увагу заслуговують наукові праці А. Головача, А. Єріної [5], О. Кулиничка [6], А. Ставицького та інших.

Проте, незважаючи на велику кількість сучасних наукових розробок і досліджень у зазначеній сфері, завжди залишається актуальним постійний моніторинг, моделювання та аналіз розвитку сфери інформаційно-комунікаційних технологій з використанням сучасних статистичних методів.

Метою даної статті є аналіз і моделювання факторів соціально-економічного розвитку регіонів України з урахуванням особливостей впливу інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Стаття спрямована на виявлення взаємозв'язків між різними аспектами розвитку регіонів та впровадженням ІКТ, а також на визначення ролі цих технологій у підвищенні конкурентоспроможності та сталого розвитку регіональних економік.

Одним із завдань є розкриття важливості інформаційних технологій для ефективного управління регіональним розвитком і розробка рекомендацій щодо стратегій підвищення ефективності використання ІКТ з метою сприяння сталому розвитку регіонів в Україні. Це дозволить отримати уявлення про ключові чинники, які визначають динаміку ринку ІКТ і його майбутній розвиток.

Результати цього дослідження можуть бути використані для розробки стратегій розвитку та прийняття ефективних управлінських рішень у галузі ІКТ.

При моделюванні факторів впливу на розвиток ринку інформаційно-комунікаційних технологій можна використовувати різні статистичні методи, які допомагають виявити й узагальнити основні фактори, що впливають на досліджувану проблему. Основні підходи та методи, що використовуються в цьому контексті, включають: факторний і регресійний аналіз [5; 8].

Факторний аналіз дозволяє виявити основні фактори, які об'єднуються в певні групи та впливають на розвиток ринку ІКТ. Він базується на аналізі кореляційної матриці між факторами та використанні методів факторного аналізу, таких як метод головних компонент, або факторний аналіз. Перевагами факторного аналізу є здатність до виявлення складних взаємозв'язків та узагальнення факторів, що впливають на розвиток ринку. Водночас, недоліком є можливість суб'єктивного вибору кількості та інтерпретації факторів.

Регресійний аналіз дозволяє встановити залежність між залежною змінною (розвиток ринку ІКТ) і незалежними факторами (економічні показники, політичні фактори тощо). Регресійний аналіз дозволяє оцінити силу та статистичну значущість впливу кожного фактора, а також побудувати прогнози на основі встановленої залежності. Перевагами регресійного аналізу є можливість виявлення складних взаємозв'язків та прогнозування розвитку ринку ІКТ. Недоліком є необхідність чіткого визначення та вибору показників, які впливають на розвиток ринку.

Вибір конкретного методу залежить від об'єкта дослідження, наявних даних і дослідницьких цілей. Важливо також враховувати, що жоден метод не є універсальним, тому може бути корисним використання комбінації різних методів для отримання більш повного та об'єктивного уявлення про фактори впливу на розвиток ринку інформаційно-комунікаційних технологій.

Для досягнення поставленої в нашому дослідженні мети було обрано метод головних компонент. Даний метод дозволив на базі наявних зв'язків ознак виявити узагальнені характеристики досліджуваних процесів. Суть даного методу полягає в переході від численної множини ознак до значно меншої кількості максимально інформативних узагальнених компонент.

За допомогою методу головних компонент можна вирішити такі основні завдання:

- ✦ скорочення вихідних показників за результатами виділення узагальнених головних компонент;
- ✦ виявлення взаємозв'язків та закономірностей між досліджуваними показниками (виділеними факторами);
- ✦ оцінювання та інтерпретація узагальнених показників (виділених головних компонент);
- ✦ використання аналізу головних компонент у комбінації з іншими методами аналізу (для застосування в інших моделях).

Для підбору компонент, склад яких легко інтерпретувати, доцільно використовувати такі методи [5; 8].

1. Методи, які базуються на обертанні факторів (компонент):

- ✦ графічний метод обертання;
- ✦ аналітичні методи: варімакс, кватримакс, еквімакс, бікватримакс.

2. Методи, в яких не застосовується обертання факторів.

Зазначені методи базуються на тому, що перед виділенням головних компонент потрібно задати їхню кількість.

Вирішуючи питання про вибір необхідної кількості компонент, доцільно скористатися критерієм Кайзера або методом Каттелла (критерієм «кам'янистого обвалу»). Згідно з критерієм Кайзера залишають лише ті фактори, власні числа яких більші одиниці. За методом Каттелла потрібно графічно відобразити власні числа кореляційної матриці в спадному порядку. Виділення факторів закінчується саме на тому факторі, після якого власні числа кореляційної матриці стрімко не зменшуються.

Якщо після того, як враховано 75% дисперсії, наступна головна компонента пояснює менше певного заданого відсотка дисперсії, то вона виключається, оскільки має незначний вклад у загальну дисперсію, а отже, ця компонента не є досить важливою [5].

Для економічної інтерпретації отриманих результатів найнагляднішими є саме ті, де кількість виділених головних компонент дорівнює від однієї до п'яти.

Розглянуті теоретичні положення методу головних компонент були використані для моделювання факторів соціально-економічного розвитку регіонів та визначення впливу ІКТ на цей розвиток.

Розрахунки були здійснені з використанням прикладного пакета Statistica (надбудова Factor analysis). Інформаційною базою побудованої моделі є статистичні дані, що відображають соціально-

економічний розвиток і розвиток ринку ІКТ регіонів України у 2022 р. [3; 4].

Ознаками для визначення узагальнених факторів впливу на розвиток ІКТ були обрані такі показники:

- ✦ кількість зайнятого населення за видом економічної діяльності «Інформація та телекомунікації», (у віці 15–70 років; тис. осіб) – X_1 ;
- ✦ середньомісячна номінальна заробітна плата штатних працівників (грн) – X_2 ;
- ✦ населення, яке повідомило, що користувалося послугами інтернету (тис. осіб) – X_3 ;
- ✦ фінансовий результат до оподаткування (сальдо) (млн грн) – X_4 ;
- ✦ капітальні інвестиції за видом економічної діяльності «Інформація та телекомунікації» (відсотків до загального обсягу інвестицій по регіону) – X_5 ;
- ✦ експорт послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги (тис. дол. США) – X_6 ;
- ✦ валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу, грн – X_7 ;
- ✦ кількість населення – усього (тис. осіб) – X_8 ;
- ✦ робоча сила по регіонах (у віці 15 років і старше, тис. осіб) – X_9 ;
- ✦ середньооблікова кількість штатних працівників (тис. осіб) – X_{10} ;
- ✦ середня заробітна плата штатних працівників (грн) – X_{11} ;
- ✦ обсяг реалізованої промислової продукції (млн грн) – X_{12} ;
- ✦ пасажирообіг автомобільного транспорту (тис. пас/км) – X_{13} ;
- ✦ вантажообіг автомобільного транспорту (тис. т/км) – X_{14} ;
- ✦ кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок, які мають науковий ступінь (осіб) – X_{15} .

Для візуальної оцінки виокремлення головних компонент було використано графічний метод, а саме, критерій «кам'янистий обвал» (рис. 1). На осі ординат наведено значення власних чисел кореляційної матриці. Ті значення власних чисел, які є більшими за одиницю, визначають кількість головних компонент. Тому було сформовано чотири головні компоненти.

За даними кореляційної матриці було визначено факторні навантаження, власні числа та внесок окремих компонент у сумарну дисперсію за трансформованими факторними навантаженнями, що наведені в *табл. 1*.

Власні числа головних компонент дорівнюють 8,7; 2,1; 1,5 та 1,0, а ступінь факторизації (су-

марний внесок окремих компонент у сумарну дисперсію) дорівнює 88,7%. Це говорить про те, що виділені чотири головні компоненти пояснюють 88,7% загальної варіації всіх початкових ознак, що є доволі високим показником.

Для виявлення простої факторної структури застосовано процедуру обертання факторів «варімакс нормалізований». Факторні навантаження виділених головних компонент після обертання методом «варімакс нормалізований» наведено в *табл. 2*.

Як видно з *табл. 2*, власні числа та внесок окремих компонент у сумарну дисперсію, визначені за трансформованими факторними навантаженнями, відрізняються від первинних, проте сумарний їх внесок процедура обертання не змінює. Так, внесок першої компоненти в сумарну дисперсію ознакової множини складає 39,9%, другої – 14,4%, третьої – 24,7%, четвертої – 9,6%, разом – 88,7% сумарної варіації, що свідчить про високий рівень факторизації.

Для економічної інтерпретації виділених головних компонент у дослідженні використовувалися лише ті показники, факторні навантаження яких більші, ніж 0,7 [5].

Першу головну компоненту (узагальнений фактор) визначають ознаки:

X_1 – кількість зайнятого населення за видом економічної діяльності «Інформація та телекомунікації»;

X_3 – населення, яке повідомило, що користувалося послугами інтернету;

X_6 – експорт послуг у сфері телекомунікації, комп'ютерні та інформаційні послуги;

X_8 – кількість населення;

X_9 – робоча сила по регіонах;

X_{10} – середньооблікова кількість штатних працівників;

X_{14} – вантажообіг автомобільного транспорту;

X_{15} – кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок, які мають науковий ступінь.

Усі ці ознаки є значущими, але найбільший вплив мають ознаки X_1 , X_3 , X_6 , X_8 та X_9 . Слід зазначити, що ці показники мають найбільше відношення до розвитку ІКТ і соціально-демографічного стану регіону. Тому перша головна компонента може бути проінтерпретована як розвиток ІКТ і трудовий потенціал.

Друга головна компонента визначається ознаками:

X_2 – середньомісячна номінальна заробітна плата штатних працівників;

X_5 – капітальні інвестиції за видом економічної діяльності «Інформація та телекомунікації».

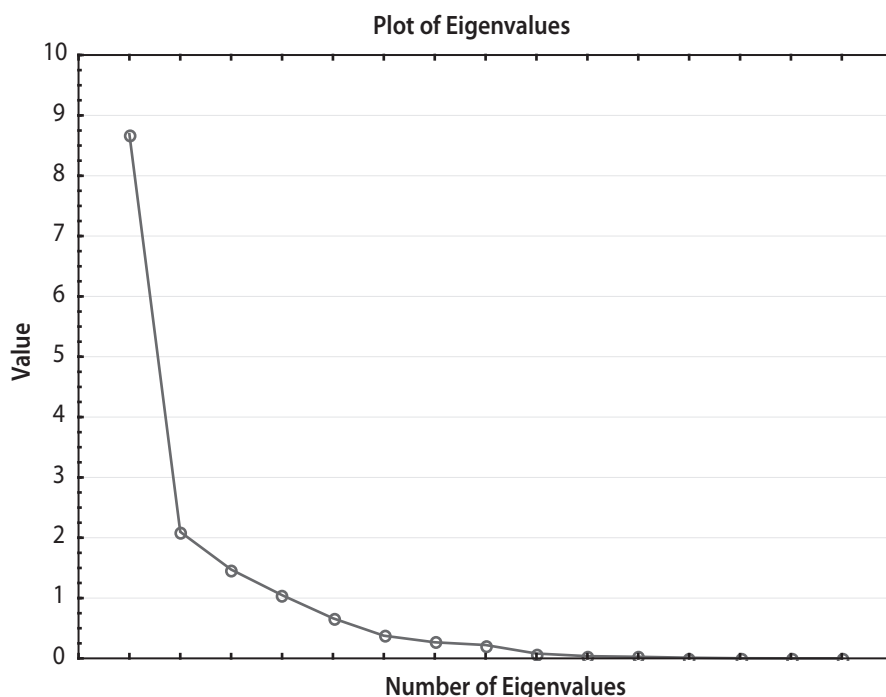


Рис. 1. Графічне зображення розрахованих власних чисел кореляційної матриці (критерій «кам'янистий обвал»)

Джерело: побудовано авторами в пакеті Statistica на основі даних [3].

Таблиця 1

Власні числа головних компонент та їх внесок у сумарну дисперсію

Eigenvalues (Spreadsheet1) Extraction: Principal components				
	Eigenvalue	% Total – variance	Cumulative – Eigenvalue	Cumulative – %
1	8,689333	57,92889	8,68933	57,92889
2	2,097455	13,98303	10,78679	71,91192
3	1,473807	9,82538	12,26060	81,73730
4	1,048519	6,99012	13,30911	88,72743

Джерело: складено авторами в пакеті Statistica на основі даних [3].

Вона легко інтерпретується як узагальнений фактор фінансів та інвестицій.

Третя головна компонента найбільше пов'язана з такими ознаками:

X_7 – валовий регіональний продукт у розрахунку на одну особу;

X_{12} – обсяг реалізованої промислової продукції.

Ця компонента характеризується, в основному, показниками розвитку виробництва та промисловості.

Четверту компоненту визначає ознака:

X_4 – фінансовий результат до оподаткування.

Ця компонента може бути проінтерпретована як функціонування підприємств.

Таким чином, у ході проведеного дослідження було побудовано модель головних компонент,

яка перетворила 15-вимірний простір ознак у 4-вимірний простір факторів.

У результаті проведеного моделювання факторів впливу виділено, оцінено за ступенем впливу на соціально-економічний розвиток (сумарний вплив – 88,7%) та ранжовано за ступенем значущості такі узагальнені фактори:

- 1) розвиток ІКТ і трудовий потенціал (вплив – 39,9%);
- 2) стан фінансів та інвестицій (вплив – 14,4%);
- 3) розвиток виробництва (вплив – 24,7%);
- 4) результати функціонування підприємств (вплив – 9,6%).

Проведене дослідження з використанням факторного аналізу, а саме, методу головних компонент, дозволило виділити узагальнені фактори,

Факторні навантаження виділених головних компонент після обертання методом «варімакс нормалізований»

Ознака	Компонента 1	Компонента 2	Компонента 3	Компонента 4
X_1	0,852173	0,166172	0,440366	-0,064361
X_2	0,564506	0,765604	0,196409	-0,009224
X_3	0,783936	0,259884	0,519392	0,098099
X_4	0,107903	-0,222857	0,010468	-0,903028
X_5	0,014000	0,922839	0,156131	0,206623
X_6	0,840029	0,191937	-0,069601	-0,381851
X_7	0,310019	-0,388392	0,745938	-0,115085
X_8	0,791398	0,242551	0,539654	0,072088
X_9	0,811250	0,176300	0,536227	0,006131
X_{10}	0,726537	0,164475	0,645630	-0,049754
X_{11}	0,053102	0,304274	0,761581	0,193167
X_{12}	0,312369	0,254037	0,862229	-0,076095
X_{13}	0,651105	-0,050449	0,450947	0,474879
X_{14}	0,778204	-0,283906	0,005720	0,073172
X_{15}	0,756393	0,182262	0,322693	-0,365612
Власні числа	5,987380	2,160738	3,714587	1,446409
Ступінь факторизації	0,399159	0,144049	0,247639	0,096427

Джерело: розраховано автором в пакеті Statistica на основі даних [3].

що мають вплив на соціально-економічний розвиток країни. Основними та найбільш впливовими (значущими) факторами визначено розвиток ІКТ і трудовий потенціал. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бавико О. Є. Синхронізація розвитку ринку інформаційно-комунікаційних технологій в Україні з глобальними трендами. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2018. № 1. С. 272–283. DOI: <https://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-20>
2. Балджи М. Д. Кластерне оцінювання результатів розвитку ринку інформаційно-комунікаційних технологій. *Актуальні проблеми розвитку економіки регіону*. 2021. Вип. 17. Т. 1. С. 59–67. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.17.59-67>
3. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Економічна статистика : навч. посіб. / за ред. В. М. Соболева. Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2017. 388 с.
5. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2001. 170 с.
6. Кулинич О. І., Кулинич Р. О. Статистичне моделювання і прогнозування для обґрунтування програм соціально-економічного розвитку : навч. посіб. 2-ге вид., допов. Хмельницький : ХУУП імені Леоніда Юзькова, 2019. 57 с.

7. Чернишова Л. О., Новікова Л. В. Світовий ринок інформаційно-комунікаційних технологій: тенденції та перспективи розвитку. *Підприємство та інновації*. 2021. Вип. 16. С. 15–19. DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/16.2>
8. Korepanov O., Goncharenko Ya., Mekhovich S. et al. Economic-Mathematical Modelling of the Distribution of Investments in the Tourism and Hospitality. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. 2019. Vol. 9. Iss. 1. P. 138–142. DOI: <https://doi.org/10.35940/ijeat.A1093.109119>

REFERENCES

- Baldzhy, M. D. "Klasterne otsiniuvannia rezultativ rozvytku rynku informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii" [Cluster Assessment of the Development Results in the Market of Information and Communication Technologies]. *Aktualni problemy rozvytku ekonomiky rehionu*, vol. 1, no. 17 (2021): 59-67. DOI: <https://doi.org/10.15330/apred.1.17.59-67>
- Bavyko, O. Ye. "Synkhronizatsiia rozvytku rynku informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii v Ukraini z hlobalnymy trendamy" [Synchronization of Development of the Information and Communications Technology Market in Ukraine with Global Trends]. *Marketing i menedzhment innovatsii*, no. 1 (2018): 272-283. DOI: <https://doi.org/10.21272/mmi.2018.1-20>

Chernyshova, L. O., and Novikova, L. V. "Svitovyi rynek informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii: tendentsii ta perspektyvy rozvytku" [World Market of Information and Communication Technologies: Trends and Development Prospects]. *Pidpriemnytstvo ta innovatsii*, no. 16 (2021): 15-19.

DOI: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/16.2>

Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. <https://www.ukrstat.gov.ua/>

Ekonomichna statystyka / ed. by V. M. Soboliev [Economic Statistics]. Kharkiv: KhNU im. V. N. Karazina, 2017.

Korepanov, O. et al. "Economic-Mathematical Modelling of the Distribution of Investments in the Tourism and

Hospitality". *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, vol. 9, no. 1 (2019): 138-142.

DOI: <https://doi.org/10.35940/ijeat.A1093.109119>

Kulynych, O. I., and Kulynych, R. O. *Statystychne modeliuвання i prohnozuvannya dlia obgruntuvannya program sotsialno-ekonomichnoho rozvytku* [Statistical Modeling and Forecasting for Substantiation of Socio-economic Development Programs]. Khmelnytskyi: KhUUP imeni Leonida Yuzkova, 2019.

Yerina, A. M. *Statystychne modeliuвання ta prohnozuvannya* [Statistical Modeling and Forecasting]. Kyiv: KNEU, 2001.