

СОЦІАЛЬНО-ТРУДОВІ ПРОБЛЕМИ

УДК 330.341.1:004.9:311.11:005.54:005.336-029:3

КОЛОДІЙЧУК А.

Статистичні системи оцінки соціального потенціалу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в національну економіку

Предметом дослідження є статистичні системи оцінки соціального потенціалу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в національну економіку.

Метою дослідження є дослідити і узагальнити методичні прийоми побудови статистичних систем оцінки соціального потенціалу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій.

Методи дослідження. У роботі використані діалектичний метод наукового пізнання, метод аналізу і синтезу, статистичний метод, метод узагальнення даних.

Результати роботи. У статті досліджено і узагальнено статистичні системи оцінки соціального потенціалу впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в національну економіку. Зокрема, досліджено напрям і щільність кореляційного рангового зв'язку між рівнем інфляції та обсягом доходів від реалізації послуг підприємств поштово-зв'язкового сектору за методом порівняння паралельних рядів даних, який базується на розрахунку спеціальних коефіцієнтів Фехнера та рангової кореляції Спірмена. На підставі розрахунку спеціального коефіцієнта контингенції дано оцінку щільності зв'язку між типом телефонної мережі та масштабом доступності для населення домашніх телефонних апаратів.

Висновки. Розраховане значення коефіцієнта контингенції свідчить про те, що ми маємо дуже слабкий зворотній стохастичний зв'язок типом телефонної мережі та масштабом доступності для населення домашніх телефонних апаратів. Розраховане значення рангової кореляції Спірмена підтверджує присутність середнього оберненого зв'язку між взятими показниками (рівнем інфляції та обсягом доходів від реалізації послуг підприємств поштово-зв'язкового сектору), тобто не повної зворотної кореляції рангів. За результатами розрахованих коефіцієнтів Фехнера і Спірмена впливає, що існує середній зворотній зв'язок між рівнем інфляції та обсягом доходів від надання послуг поштово-зв'язкового сектору України.

Ключові слова: попит, соціальний потенціал, статистика, роботизація, фрілансери, контингенція, рангова кореляція, ризики.

Statistical systems for assessing the social potential of the introduction of information and communication technologies into the national economy

The subject of the research is the statistical systems for assessing the social potential of the introduction of information and communication technologies into the national economy.

The purpose of the study is to investigate and generalize methodological techniques for building statistical systems for assessing the social potential of the introduction of information and communication technologies.

Research methods. The work uses the dialectical method of scientific knowledge, the method of analysis and synthesis, the statistical method, and the method of summarizing data.

Work results. The paper examines and summarizes statistical systems for assessing the social potential of the introduction of information and communication technologies into the national economy. In particular, the direction and density of the correlation rank relationship between the level of inflation and the volume of income from the sale of services of enterprises of the postal and communication sector were investigated using the method of comparing parallel series of data, which is based on the calculation of special Fechner coefficients and Spearman rank correlation. Based on the calculation of the special contingency coefficient, an estimate of the connection density between the type of telephone network and the scale of accessibility for the population of home telephones is given.

Conclusions. The calculated value of the contingency coefficient indicates that we have a very weak inverse stochastic relationship between the type of telephone network and the scale of availability for the population of home telephones. The calculated value of Spearman's rank correlation confirms the presence of an average inverse relationship between the taken indicators (inflation level and the volume of income from the sale of services of companies in the postal and telecommunications sector), i.e. an incomplete inverse correlation of ranks. According to the results of the calculated coefficients of Fechner and Spearman, it follows that there is an average inverse relationship between the level of inflation and the amount of income from the provision of services in the postal and communications sector of Ukraine.

Keywords: demand, social potential, statistics, robotics, freelancers, contingency, rank correlation, risks.

Постановка проблеми. Соціальний потенціал впровадження ІКТ можна розглядати як сукупність декількох складових, насамперед освітньої. Вона включає всіх потенційних фахівців, які з часом будуть залучені до професійної роботи в ІТ-секторі. Так, статистика за 2017 рік показує, що за популярністю серед абітурієнтів спеціальність «комп'ютерні науки» знаходиться на 5-му місці (після економіки, правознавства, туризму і міжнародних відносин). В той же час спостерігаються певні кризові явища, пов'язані з демографічною кризою 1990-х років, і вони проявляються у падінні у 2016 році загальної кількості вступників до ВНЗ на 27% у порівнянні з 2012 роком; при цьому чисельність абітурієнтів на комп'ютерні спеціальності за цей же період впала на 6%. Не варто також недооцінювати перспективну (через два-три десятиліття) роботизацію робочих місць, яка, з одного боку, посилить продуктивність пра-

ці, а з іншого боку, негативно вплине на розвиток соціального потенціалу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Різні аспекти соціальної статистики та їхнє математичне обґрунтування активно вивчали й досліджували такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як: Ю. Вороненко, Ф. Гальтон, Ж. Гласс, П. Діаконіс, Б. Еверіт, В. Захожай, А. Зорська, А. Єріна, М. Кендал, Д. Кербі, Н. Ковтун, Р. Кулініч, Е. Лібанова, Б. Ліберська, К. Пірсон, Ч. Спірмен, Л. Удотова, Г. Фехнер, А. Яриновський та ін. Кластерний аналіз підприємств за рівнем їхньої фінансової стійкості та інші статистичні системи оцінки підприємницьких ризиків досліджували Прохорова В.В., Шакіна М.Ю., різні аспекти проявів економічного ризику в галузях економіки України вивчали Великоіваненко Г.І., Вітлінський В.В., Головач Т.В., Ілляшенко С.М., Кучеренко В.Р., Лук'янова В.В., Наконечний С.І., Осипов В.І. та інші на-

СОЦІАЛЬНО–ТРУДОВІ ПРОБЛЕМИ

увкці Однак, питання вивчення статистичних систем оцінки соціального потенціалу впровадження інформаційно–комунікаційних технологій в національну економіку залишаються недостатньо розглянутими і тому потребують якісно нового рівня досліджень.

Мета статті – дослідити і узагальнити методичні прийоми побудови статистичних систем оцінки соціального потенціалу впровадження інформаційно–комунікаційних технологій.

Виклад основного матеріалу. За результатами опитування сайту пошуку роботи в Україні «Work.ua» [11], 28% опитаних вітчизняних роботодавців готові придбати машин–роботів і лише половина – 53% респондентів віддадуть перевагу людській праці. Це безумовно створює різноманітні загрози – від втрати роботи працівниками ІТ–сфери до втрати купівельної спроможності населення для придбання ІКТ–продуктів та комп’ютерно–комунікаційних товарів.

Тим часом великі транснаціональні корпорації вже на сьогодні вдало використовують працю роботів. Наприклад, існує 8%–ризик [11] зникнення журналістської професії як такої через роботів–журналістів, тобто спеціальні комп’ютерні програми (такого типу, як «WordSmith», «RADAR», які вже встигли здійснити цілу революцію у сфері журналістики та її комп’ютеризації), здатні швидко акумулювати, опрацьовувати і самостійно «писати» готові журналістські повідомлення в засобах масової інформації. Ще один яскравий приклад – це новітні роботи–квадрокоптери, здатні ефективно замінити військових на полі бою, бо ними можна дистанційно застосовувати різні види стрілецької зброї, а їхня експлуатація регламентована ультрасучасною інформаційною системою керування подібними об’єктами «TKAD» [1] від американської корпорації «DukeRobotics».

За такого розвитку подій підтримати попит на соціальний потенціал допомагають знову ж таки інформаційні технології. Це веб–ресурси з опе-

ративного пошуку фрілансерів, тобто «вільних» фахівців–програмістів, веб–дизайнерів, копірайтерів, мобільних розробників, комп’ютерних техніків, digital–маркетологів, веб–архітекторів тощо. Сюди належать такі відомі інтернет–ресурси, як «Upwork», «Youdo.com», «Elance.com», «FL.ru», «Toptal.com», «Біржа фрілансу «Freelancehunt.com», «Joomlancers», «Programmer Meet Designer» та «Фріланс–біржа «QVP.ua», які набули значного поширення в Україні.

За даними «Upwork» [12], у 2017 році в нашій державі нараховувалось всього 190 тис. фрілансерів, а сама країна опинилась на четвертому місці у світі, після Індії, США та Філіппін. Із цього загального числа зареєстрованих фрілансерів 25% (тобто 47500 осіб) уже активно працюють на замовлення. Найбільше фрілансерів нараховується у Києві (17,02%), Харкові (7,89%), Запоріжжі (5,19%), Львові (4,32%) та Одесі (2,84%). 83% від загальної чисельності українських фрілансерів – це безпосередньо ІТ–шники, решта – часто пов’язані з ІКТ спеціалісти, такі як маркетологи соціальних мереж, а також інженери, архітектори, дизайнери, сучасна робота яких багато в чому ґрунтується на використанні комп’ютерних технологій.

На підставі розрахунку спеціального коефіцієнта контингенції (K) дамо оцінку щільності зв’язку між типом телефонної мережі та масштабом доступності для населення домашніх телефонних апаратів (табл. 1).

За даними таблиці 1 маємо:

$$K = \frac{6214,3 * 116,7 - 941,5 * 1501,2}{\sqrt{7155,8 * 1617,9 * 7715,5 * 1058,2}} = -0,07.$$

Розраховане значення коефіцієнта контингенції свідчить про те, що ми маємо дуже слабкий зворотній стохастичний зв’язок.

Також розраховуємо ще один коефіцієнт взаємного спряження між альтернативними ознаками – коефіцієнт асоціації.

$$A = \frac{6214,3 * 116,7 - 941,5 * 1501,2}{6214,3 * 116,7 + 941,5 * 1501,2} = -0,32;$$

Таблиця 1. Розрахунок коефіцієнта контингенції за даними 2015 року *

Тип телефонної мережі	Кількість, тис.		Разом
	Домашні телефонні апарати	Недомашні телефонні апарати	
Міська мережа	6214,3	1501,2	7715,5
Сільська мережа	941,5	116,7	1058,2
Разом	7155,8	1617,9	8773,7

* складено автором

Таблиця 2. Розрахункова таблиця для обчислення коефіцієнтів Фехнера і Спірмена *

Роки	Індекс споживчих цін (інфляції), x	Обсяги доходів від реалізації послуг пошти і зв'язку, млн. грн., y	Знаки відхилень		Ранги		d	d ²
			По x	По y	По x	По y		
2009	112,3	46319,25	+	-	5	1	4	16
2010	109,1	47418,6	+	-	4	2	2	4
2011	104,6	50281,0	-	+	3	3	0	0
2012	99,8	52271,1	-	+	1	4	-3	9
2013	100,5	52492,3	-	+	2	6	-4	16
2014	124,9	52434,0	+	+	6	5	1	1
Сума	651,2	301216,25	-	-	-	-	-	46
Середнє значення	108,5	50202,708						

* складено автором

що підтверджує наявність стохастичного зворотного зв'язку між ознаками.

При рівні значущості $\alpha = 0,05$ й $V = (2-1) \cdot (2-1) = 1$ ступенів вільності отримуємо: $X^2_{\text{табл.}} = 3,84$. $X^2_{\text{розр.}} = nK^2 = 8773,7 \cdot (-0,07)^2 = 42,99$.

Оскільки $X^2_{\text{розр.}} > X^2_{\text{табл.}}$, то наявність зв'язку між типом телефонної мережі та масштабом доступності для населення домашніх телефонних апаратів підтверджується.

Додатково дослідимо напрям і щільність кореляційного рангового зв'язку між рівнем інфляції та обсягом доходів від реалізації послуг підприємств поштово-зв'язкового сектору. Для цього використаємо метод порівняння паралельних рядів даних, який базується на розрахунку спеціальних коефіцієнтів Фехнера та рангової кореляції Спірмена і оцінці їх значень (табл. 2).

З таблиці 2 підраховуємо кількість співпадінь знаків, тому $C=1$, а решта – неспівпадіння, тобто маємо: $H=5$. По результату коефіцієнт Фехнера обчислюємо:

$$K_f = (1-5)/(1+5) = -4/6 = -0,67,$$

що означає виявлення середнього оберненого зв'язку між досліджуваними показниками.

Тепер визначаємо рангову кореляцію Спірмена:

$$R = 1 - ((6 \cdot 46) / (6 \cdot (36 - 1))) = -0,31.$$

Таким чином, розраховане значення рангової кореляції Спірмена підтверджує присутність середнього оберненого зв'язку між взятими показниками (рівнем інфляції та обсягом доходів від реалізації послуг підприємств поштово-зв'язкового сектору), тобто неповної зворотної кореляції рангів.

Висновки

Розраховане значення коефіцієнта контингенції свідчить про те, що ми маємо дуже слаб-

кий зворотній стохастичний зв'язок типом телефонної мережі та масштабом доступності для населення домашніх телефонних апаратів. Розраховане значення рангової кореляції Спірмена підтверджує присутність середнього оберненого зв'язку між взятими показниками (рівнем інфляції та обсягом доходів від реалізації послуг підприємств поштово-зв'язкового сектору), тобто неповної зворотної кореляції рангів. За результатами розрахованих коефіцієнтів Фехнера і Спірмена впливає, що існує середній зворотній зв'язок між рівнем інфляції та обсягом доходів від надання послуг поштово-зв'язкового сектору України.

Список використаних джерел

1. Американці зробили з дронів ідеальних солдатів. Знай.UA: сайт. 10.09.2017.URL:<https://znaj.ua/techno/amerykanci-zrobyly-z-droniv-idealnyh-soldativ>
2. Бикова В. Г., Курячий Є. В., Ряснянський Ю. М. Інноваційне управління ресурсним обміном в економічних системах. Фінанси України. 2009. № 3. С. 101–108.
3. Гаврилко П. П., Колодійчук А. В., Важинський Ф. А., Індус К. П. Міжнародні фінанси і фінансовий менеджмент в задачах та прикладах: навчальний посібник. Львів: Вид-во ННБК «АТБ», 2020. 161 с.
4. Гаврилко П.П., Колодійчук А.В., Лазур С.П., Важинський Ф.А. Міжнародна економіка в таблицях, схемах, формулах, задачах і прикладах: навчальний посібник. Львів: Видавництво ННБК «АТБ», 2019. – 258 с.
5. Колодійчук А. В., Гуштан Т.В., Молнар О.С., Василюха Н.В., Чобаль Л.Ю. Міжнародні перевезення в міжнародній економіці: підручник. Львів: Вид-во ННБК «АТБ», 2021. 189 с.
6. Колодійчук А. В., Молнар О. С., Домище-Медяник А. М., Смочко В. Ю., Ценклер Н. І. Міжнародний стра-

тегічний менеджмент: підручник. Львів: Вид-во ННБК «АТБ», 2022. 184 с.

7. Колодійчук А. В., Молнар О. С., Рибаківа Л. П., Ценклер Н. І., Югас Е. Ф. Міжнародне підприємництво: підручник. Львів: Вид-во ННБК «АТБ», 2022. 191 с.

8. Колодійчук А. В. Інноваційний розвиток промисловості: завдання управління при врахуванні умов недосконалої конкуренції: монографія. Львів: Ліга–Прес, 2015. 324 с.

9. Краснокутська Н. С. Потенціал підприємства: формування та оцінка: навч. посібник. К.: 2005. 352 с.

10. Лук'янова В. В., Головач Т. В. Економічний ризик. К.: Академвидав, 2007. 464 с.

11. Третина роботодавців готові замінити підлеглих на роботів. Ukrinform: сайт. 06.07.2017. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2260965>

12. Hire Freelancers @ Get Freelance Jobs Online. Upwork.com: Website. 2021. URL: <https://www.upwork.com>

13. Liberska B. (Red.). Globalizacja a korporacje transnarodowe. Globalizacja – mechanizmy i wyzwania. Warszawa: Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, 2002.

References

1. Amerykantsi zrobyli z droniv ideal'nykh soldativ [The Americans have made ideal soldiers out of drones] (2017, Sep 10). Znaj.UA: Website. Retrieved from <https://znaj.ua/techno/amerykanci-zrobyli-z-droniv-idealnyh-soldativ> [in Ukrainian].

2. Bykova, V. H., Kuryachyy, Ye. V., & Ryasnyansky, Yu. M. (2009). Innovatsiynne upravlinnya resursnym obminom v ekonomichnykh systemakh [Innovative management of resource exchange in economic systems]. *Finansy Ukrainy – Finances of Ukraine*, 3, 101–108. [in Ukrainian].

3. Havrylko, P. P., Kolodiychuk, A. V., Vazhynskyy, F. A., & Indus, K. P. (2020). *Mizhnarodni finansy i finansovy menedzhment v zadachakh ta prykladakh* [International Finance and Financial Management in Problems and Examples]: Textbook. Lviv: ATB Publishing. [in Ukrainian].

4. Havrylko, P. P., Kolodiychuk, A. V., Lazur, S. P., & Vazhynskyy, F. A. (2019). *Mizhnarodna ekonomika v tablytsyakh, skhemakh, formulakh, zadachakh i prykladakh* [International Economics in Tables, Schemes, Formulas, Problems and Examples]: Textbook. Lviv: ATB Publishing. [in Ukrainian].

5. Kolodiychuk, A. V., Hushtan, T. V., Molnar, O. S., Vasylykha, N. V., & Chobal, L. Yu. (2021). *Mizhnarodni perevezennya v mizhnarodniy ekonomitsi* [International transportation in the international economy]: Textbook. Lviv: ATB Publishing [in Ukrainian].

6. Kolodiychuk, A. V., Molnar, O. S., Domishche–Medyanyk, A. M., Smochko, V. Yu., & Zenkler, N. I. (2022). *Mizhnarodnyy stratehichnyy menedzhment* [International strategic management]: Textbook. Lviv: ATB Publishing. [in Ukrainian].

7. Kolodiychuk, A. V., Molnar, O. S., Rybakova, L. P., Tsenkler, N. I., & Yuhas, E. F. (2022). *Mizhnarodne pidpryyemnytstvo* [International entrepreneurship]: Textbook. Lviv: ATB Publishing. [in Ukrainian].

8. Kolodiychuk, A. V. (2015). *Innovatsiynnyy rozvytok promyslovosti: zavdannya upravlinnya pry vrakhuvanni umov nedoskonaloyi konkurentsiyi* [Innovative development of industry: the tasks of management taking into account the conditions of imperfect competition]. Lviv: League Press. [in Ukrainian].

9. Krasnokutska, N. S. (2005). *Potentsial pidpryyemstva: formuvannya ta otsinka* [Potential of the enterprise: formation and assessment]: Manual. Kyiv. [in Ukrainian].

10. Lukyanova, V. V., & Holovach, T. V. *Ekonomichnyy ryzyk* [Economic risk]. Kyiv: Akademydav, 2007. [in Ukrainian].

11. Tretyna robotodavtsiv hotovi zaminyty pidlehlykh na robotiv [A third of employers are ready to replace subordinates with robots] (2017, Jul 06). Ukrinform: Website. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2260965> [in Ukrainian].

12. Hire Freelancers @ Get Freelance Jobs Online (2021). Upwork.com: Website. Retrieved from <https://www.upwork.com>

13. Liberska, B. (Ed.) (2002). *Globalizacja a korporacje transnarodowe* [Globalization and transnational corporations]. In: *Globalization – mechanisms and challenges* [Globalizacja – mechanizmy i wyzwania]. Warsaw: Polish Economic Society. [in Polish].

Дані про автора

Колодійчук Анатолій Володимирович,

к.е.н., доцент, Ужгородський торговельно–економічний інститут Державного торговельно–економічного університету

e-mail: kolodiychuka@i.ua

Data about the author

Anatoliy Kolodiychuk,

Ph.D. of Economics, Associate Professor of Uzhhorod Institute of Trade and Economics of the State University of Trade and Economics

e-mail: kolodiychuka@i.ua