МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА, Україна
Кафедра математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА, Україна
Кафедра статистики та демографії

ПОЗНАНСЬКИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, Польща
Кафедра статистики

ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ СТАТИСТИКИ У ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ, Україна

НАУКОВИЙ ПОШУК У СФЕРІ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції

Житомир
15 грудня 2020 р.

УДК 519.25:004.77
Н 34

Рекомендовано вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка

Рецензенти:

Огірко І. В.	- д. ф.-м. н., професор, завідувач кафедри інформаційних та мультимедійних технологій Української академії друкарства, м. Львів
Легенчук С. Ф.	- д. е. н., професор, завідувач кафедри інформаційних систем в управлінні та обліку Державного університету «Житомирська політехніка» , м. Житомир
Русак О. П.	- к. е. н., доцент кафедри аналізу і статистики ім. І.В. Поповича Поліського національного університету, м. Житомир

Н 34	Науковий пошук у сфері обробки та аналізу статистичних даних: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Житомир, 15 грудня 2020 року / за загальною редакцією О.А. Сарани, С.В Чугаєвської. – Житомир: Видавництво ЖДУ ім. Івана Франка. – 134 с. У збірнику представлено результати науково-дослідної роботи за актуальними напрямами математико-статистичних, економічних, фізико-математичних, соціальних, комп'ютерних наук та інформаційних технологій магістрантів, студентів-дипломників, членів проблемних груп та наукових гуртків, здобувачів, викладачів, науковців. **УДК 519.25:004.77**

© Автори, 2020
© Видавництво ЖДУ ім. Івана Франка, 2020
© ЖДУ ім. Івана Франка, 2020

Секція 1. МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

ON LOCAL AND BOUNDARY BEHAVIOR OF MAPPINGS WITH INVERSE POLETSKY INEQUALITY

Sevost`yanov E.,
Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences,
Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr;
Leading Researcher, Institute of Applied Mathematics
and Mechanics of NAS of Ukraine, Slov'yans'k
Skvortsov S.,
graduate student, Department of Mathematical Analysis,
Business Analysis and Statistics,
Zhytomyr Ivan Franko State University,
Zhytomyr, Ukraine
Supervisor: **Sevost`yanov E.**

In the theory of quasiconformal mappings, there are several remarkable results relating to the equicontinuity of families of mappings. In particular, the classical Väisälä result asserts that families of such mappings are equicontinuous if they do not take at least two fixed values in an extended Euclidean space, see [1, Theorem 19.2]. The situation will change significantly if a family of mappings with an unbounded characteristic is considered. There are families of maps with unbounded characteristic that are not equicontinuous, however, the inverses to them are such. A similar remark applies to the case related to the equicontinuity of families of maps in the closure of a domain.

The problem of equicontinuity for inverse mappings has been considered in [2] and [3] under more restricted conditions than here.

Now we formulate the main assumptions and results. Full text of the article you can find in [4]. For given sets E and F and a given set A in $\overline{R^n} = R^n \cup \infty$, we denote by $\Gamma(E, F, A)$ the family of all paths $\gamma: [0, 1] \to \overline{R^n}$ joining E and F in A, that is $\gamma(0) \in E$, $\gamma(1) \in F$ and $\gamma(t) \in A$ for all $t \in (0, 1)$. Everywhere below, unless otherwise

stated, the boundary and the closure of a set are understood in the sense of an extended Euclidean space $\overline{R^n}$. Let $x_0 \in \overline{D}$, $x_0 \neq \infty$,

$$S(x_0, r) = \{x \in R^n : |x - x_0| = r\}, S_i = S(x_0, r_i), i = 1,2,$$

$$A = A(x_0, r_1, r_2) = \{x \in R^n : r_1 < |x - x_0| < r_2\}$$

Let $Q: R^n \to R^n$ be a measurable function satisfying the condition $Q(x) \equiv 0$ for $x \in R^n \setminus D$. The mapping $f: D \to \overline{R^n}$ is called a ring Q −mapping at the point $x_0 \in \overline{D} \setminus \{\infty\}$, if the condition

$$M\left(f\left(\Gamma(S_1, S_2, D)\right)\right) \leq \int\limits_{A \cap D} Q(x) \cdot \eta^n(|x - x_0|) dm(x) \quad (1)$$

Holds for all $0 < r_1 < r_2 < d_0 := \sup_{x \in D} |x - x_0|$ and all Lebesque measurable functions $\eta: (r_1, r_2) \to [0, \infty]$ such that

$$\int\limits_{r_1}^{r_2} \eta(r) dr \geq 1.$$

The mapping f is called a ring Q −mapping in D, if condition (1) is satisfied at every point $x_0 \in D$, and a ring Q −mapping in $\overline{D}$, if condition (1) is satisfied at every point $x_0 \in \overline{D}$. For the properties of such mappings see [5] and [6].

Let (X, d) and (X', d') be metric spaces with distances d and d', respectively. A family F of mappings $g: X \to X'$ is said to be equicontinuous at a point $y_0 \in X'$, if for every $\varepsilon > 0$ there is $\delta = \delta(\varepsilon, y_0) > 0$ such that $d\left(g(y), g(y_0)\right) < \varepsilon$ for all $g \in F$ and $y \in X'$ with $d(y, y_0) < \delta$. The family F is equicontinuous if F is equicontinuous at every point $y_0 \in X'$.

For given domains D and D' in $\overline{R^n}$ and given Lebesque measurable function $Q: R^n \to [0, \infty]$, which vanishes outside D, denote by $R_Q(D, D')$ the family of all homeomorphisms g of D' onto D such that the mapping $f = g^{-1}$ is ring Q −homeomorphism in D. The following result holds.

Theorem 1. Let $n \geq 2$, and let D be a bounded domain in R^n. If $Q \in L^1(D)$, then the family $R_Q(D, D')$ is equicontinuous in D'.

Note that Theorem 1 does not contain any geometric conditions on D and D' except that D is bounded. We also present an equicontinuity result in the closure of a domain. For this we make the following assumptions.

Let D and D' be domains in $\overline{R^n}$, $A-$ continuum in D and Q a Lebesque measurable function which vanishes outside D. We let $G_{\delta,A,Q}(D,D')$ be the family of all homeomorphisms g of D' onto D such that mapping $f=g^{-1}$ is ring $Q-$homeomorphism in $\overline{D}$ and the condition $h\big(f(A)\big) \coloneqq sup_{x,y\in f(A)}h(x,y)\geq\delta$ is fulfilled. The following assertion holds.

Theorem 2. Let $n\geq 2$, and let D be a bounded domain in R^n, which is locally connected at all its boundary points. Suppose that the boundary of the domain D' is weakly flat; moreover, no component of $\partial D'$ degenerates into a point. If $Q\in L^1(D)$, then each map $g\in G_{\delta,A,Q}(D,D')$ has continuous extension $\bar{g}\colon \overline{D'}\to\overline{D}$ such that $\bar{g}\big(\overline{D'}\big)=\overline{D}$, while the family $G_{\delta,A,Q}(\overline{D},\overline{D'})$, consisting of all extended mappings, is equicontinuous in $\overline{D'}$. Where h is so-called a chordal metric.

References

1. Väisälä J. (1971). Lectures on *n*-dimensional quasiconformal mappings. Lecture Notes in Math. 229, Springer-Verlag, Berlin etc.
2. Sevost'yanov E. (2013). On the equicontinuity of homeomorphisms with an unbounded characteristic. - Mat. Trudy, 15:1, 2012, 178_204 (in Russian); English transl. in Siberian Advances in Mathematics 23:2, 106-122.
3. Sevost'yanov E.A. & Skvortsov S.A. (2018). On the convergence of mappings in metric spaces with direct and inverse modulus conditions. Ukr. Mat. Zh., 70:7, 2018, 952-967 (in Russian); English transl. in Ukr. Math. Journ., 70:7, 1097-1114.
4. Sevost'yanov E. & Skvortsov S. (2020). On mappings whose inverses satisfy the Poletsky inequality. Ann. Acad. Sci. Fenn. Math. 45, 259-277.
5. Martio O., Ryazanov V., Srebro U.. & E. Yakubov (2005). On *Q*-homeomorphisms. - Ann. Acad. Sci. Fenn. Math. 30:1, 49-69.

6. Ryazanov, V., Srebro U. & Yakubov E.(2005). On ring solutions of Beltrami equations. J. d'Anal. Math. 96, 117-150.

МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Щехорський А.,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент комп'ютерних наук
та інформаційних технологій,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

Математичних методів обробки монотонних одновимірних масивів статистичних даних із заданим кроком, як відомо, існує доволі багато. В моделях регресії найбільш поширений метод найменших квадратів. Побудова моделей регресії за методом найменших квадратів вагомо пов'язана з вибором специфікації моделі. Вивчення моделей регресії з лінійною специфікацією є остаточним. У випадку нелінійної специфікації, навіть зведенням нелінійної моделі до лінійної, остаточним його назвати не можна. Проблема полягає у виборі функцій зведеної лінійної моделі.

У випадку нелінійної специфікації її вибір намагаються представити як лінійну комбінацію $\sum \beta_i f_i(x)$ кортежу (списку) відомих простих функцій $(1, f_1(x),..., f_n(x))$, наприклад, кортежу степеневих функцій. $(1, x,.., x^n)$. Завдяки такому вибору однофакторна нелінійна модель регресії $Y = \beta X + U$ (Y-результуюча змінна, X – регулярна змінна, U-змінна збурення, β –коефіцієнти) зводиться до лінійної моделі регресії стосовно нових "регуляторних" змінних $1, x,..., x^n$, якими є степеневі функції.

Адекватність специфікації моделі статистичним даним залежить від такого показника як коефіцієнт детермінації. Його

значення повинно бути не меншим 0,95. Існують приклади, в яких жодна апроксимація поліноміальним кортежем результуючого показника не може задовольняти нормативне значення коефіцієнта детермінації не меншим 0,95. Виявляється, в таких прикладах, поліноміальна апроксимація "дробовим кортежем" $(1, x^{\alpha_1}, ..., x^{\alpha_n})$ (α_i - дійсні додатні числа) фіксованого розміру таке нормативне значення може забезпечити, завдяки дійсним значенням показників α_i . Можна навести приклади статистичних даних результуючого показника, апроксимація якого, дробовим кортежем заданого фіксованого розміру теж стає не можливою, не зважаючи на дійсні значення степенів α_i. Апроксимація стає можливою, коли змінювати дробові кортежі як за розміром так і за варіацією дробових степенів.

Таким чином, для досягнення нормативних значень, згаданої апроксимації, потрібно змінювати не тільки розмір дробового кортежу але і значення показників степенів. Для збереження статистичних оцінок параметрів моделі (наявності числв степенів вільності) такі зміни неминуче вимагатимуть зміни розміру бази вхідних статистичних даних. Практично змінити вхідну базу даних неможливо за фіксованого її розміру, а значить і фіксованого розміру регуляторної бази даних, яка безпосередньо завантажується в код алгоритму модельного процесу. Єдиний вихід це знаходження способу розширення бази даних до забезпечення необхідної норми коефіцієнта детермінації моделі. Такий алгоритм розширення бази даних знайдено. Взагалі, знайдений алгоритм апроксимації результуючого показника моделі регресії дробовими кортежами змінних розмірів можливим розширенням бази даних з максимальним значенням степеня кортежу рівним 6. На рис.1 приведений приклад апроксимації результуючого показника дробовим кортежем $f(x) = (1, x, x^{3,6}, x^{4.6}, x^5)$ за методом найменших квадратів.

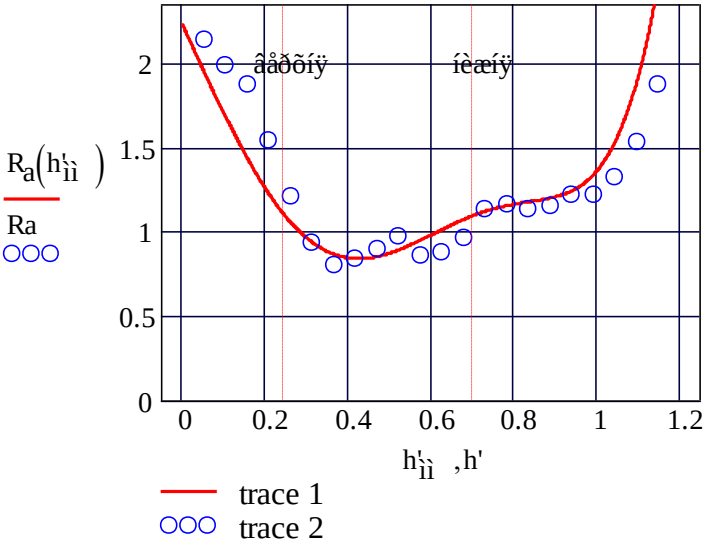

Рис.1. Приклад апроксимації результуючого показника дробовим кортежем $f(x)=(1,x,x^{3,6},x^{4.6},x^{5})$ за методом найменших квадратів

Приведемо прикладний аспект апроксимації, який полягає в статистичній обробці визначення показників якості (наприклад шорсткості) оброблених поверхонь деталей з порошковими газотермічними покриттями [1]. Обробка даних здійснювалась в середовищі MathcadPro. В кодах Mathcad і інших мовах програмування кортежі повинні бути фіксованих розмірів, кортеж фактично виступає в ролі шаблона. Вимога до зміни розміру кортежа в коді моделі може бути реалізована на алгоритмічній мові PYTHON. Крім того, апроксимація в [1]. відбувалась за шаблонами шляхом підбору степеневих функцій.

Особливість запропонованого кортежного методу побудови нелінійних моделей регресії степеневими функціями полягає: 1) в його застосуванні для обробки любих одновимірних, одно крокових монотонних масивів даних; 2) апроксимації дробовими кортежами дозволяє отримувати її результати, слідуючи крок в крок, за статистичними даними, що дає

можливість здійснювати точні внутрішні прогнози результуючого показника. 3) в його застосуванні для обробки багатовимірних одно крокових монотонних масивів багатофакторних моделях регресії.

References

1. Schehorsky A., Kravchenko M., Kozakov O., Polonsky L. (2014). Статистичний метод визначення розподілу показників якості поверхонь, оброблених у товщі газотермічних покритів на різних глибинах [Statistical method of finding quality indicators distribution of surfaces treated in thickness of gas-thermal coatings in various], *Вісник ТНТУ імені Івана Полюя* Vol. 4. URL: http: //library.tntu.edu.ua/vysnyk/visnyk-tntu/

СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО З ФІЗИКИ

Ясінська К.,
студентка фізико-математичного факультету
Науковий керівник
Погоруй А.,
доктор фізико-математичних наук,
доцент кафедри алгебри та геометрії
Житомирського державного університету
імені Івана Франка,
м.Житомир,Україна

Ця стаття присвячена побудові інтервальних оцінок для параметрів теоретичного розподілу результатів ЗНО у 2020 році з фізики за стандартним припущенням, що цей розподіл є нормальним з невідомими параметрами: a – математичне сподівання та σ^2 – дисперсія. Оцінки, отримані учнями в результаті ЗНО не абсолютно точно відображають їх знання з предмету, який вони складають, оскільки існують фактори, що впливають на правильність відповідей, наприклад, учні могли

розглядати схожу складну задачу на уроках, недобре себе почувати під час іспиту, тощо. Тому результати ЗНО ми розглядаємо як вибірку, що лише приблизно описує реальні знання учасників і ця вибірка отримана із нормального розподілу справжніх знань учнів, який ми й будемо досліджувати.

Загальна кількість учасників зовнішнього незалежного оцінювання, які подолали поріг «склав/не склав» з фізики та отримали рейтингову оцінку за виконання сертифікаційної роботи за шкалою 100 – 200 балів, становить 20521 (за підсумками зовнішнього незалежного оцінювання, проведеного другого липня 2020 року (без урахування наслідків розгляду апеляційних заяв щодо результатів)). У результаті тестування отримали такі дані (табл. 1).

Таблиця 1. Статистичний аналіз результатів ЗНО з фізики в Україні

Рейтингова оцінка за шкалою 100-200 балів	Відсоток учасників, які отримали вказану оцінку	Рейтингова оцінка за шкалою 100-200 балів	Відсоток учасників, які отримали вказану оцінку	Рейтингова оцінка за шкалою 100-200 балів	Відсоток учасників, які отримали вказану оцінку
100	3,39	151	1,79	180	0,86
103	4,03	153	1,81	181	0,64
106	4,98	155	1,75	183	0,69
109	5,31	157	1,64	184	0,69
113	5,32	159	1,53	185	0,69
116	4,88	160	1,44	186	0,65
120	4,73	162	1,30	188	0,73
123	4,55	164	1,15	189	0,62
126	4,34	165	1,26	190	0,48
129	3,65	167	1,10	192	0,56
132	3,66	168	1,03	193	0,54
135	3,60	170	1,19	194	0,44
138	3,11	171	0,98	195	0,51
140	2,84	173	1,01	196	0,43
143	2,93	174	0,82	198	0,46
145	2,39	176	1,05	199	0,25
147	2,20	177	0,83	200	0,31
149	2,12	179	0,74		

Для подальших розрахунків відсоток учасників, які отримали вказану оцінку переведемо у їх кількість (табл. 2).

Таблиця 2. Рейтинговий та %-й розподіл результатів ЗНО з фізики в Україні

Рейтингова оцінка за шкалою 100-200 балів	Відсоток учасників, які отримали вказану оцінку	Рейтингова оцінка за шкалою 100-200 балів	Відсоток учасників, які отримали вказану оцінку	Рейтингова оцінка за шкалою 100-200 балів	Відсоток учасників, які отримали вказану оцінку
100	695,6619	151	367,3259	180	176,4806
103	826,9963	153	371,4301	181	131,3344
106	1021,9458	155	359,1175	183	141,5949
109	1089,6651	157	336,5444	184	141,5949
113	1091,7172	159	313,9713	185	141,5949
116	1001,4248	160	295,5024	186	133,3865
120	970,6433	162	266,773	188	149,8033
123	933,7055	164	235,9915	189	127,2302
126	890,6114	165	258,5646	190	98,5008
129	749,0165	167	225,731	192	114,9176
132	751,0686	168	211,3663	193	110,8134
135	738,756	170	244,1999	194	90,2924
138	638,2031	171	201,1058	195	104,6571
140	528,7964	173	207,2621	196	88,2403
143	601,2653	174	168,2722	198	94,3966
145	490,4519	176	215,4705	199	51,3025
147	421,462	177	170,3243	200	63,6151
149	435,0452	179	151,8554		

Знайдемо вибіркове середнє: $\bar{x}_{\text{В}} = \frac{1}{n}\sum_i n_i x_i$ де x_i– оцінки, n_i – кількість учнів, що отримали оцінку x_i, а $n = \sum_i n_i$, суми беруться по всіх можливих варіантах оцінок.

Підставляючи наші значення у формулу, маємо:

$$\bar{x}_{\text{В}} = \frac{1}{20521} * (100 * 695{,}6619 + 103 * 826{,}9963 + \cdots + 200 * 63{,}6151) \approx 138{,}941.$$

Отже, середнє вибіркове дорівнює 138,941, це майже 139 балів. Для того, щоб оцінити наскільки точне середнє вибіркове

значення ми побудуємо довірчі інтервали для теоретичного математичного сподівання та дисперсії, за умови, що обидва ці параметри невідомі.

Для визначення якості тестування потрібно оцінити ступінь розсіювання оцінок навколо вибіркового середнього. Для оцінки розсіювання використовується вибіркова дисперсія $\hat{S}_{\text{в}}^2 = \frac{1}{n-1}\sum_i n_i(x_i - \bar{x}_{\text{в}})^2$.. Підставимо дані у формулу : $\hat{S}_{\text{в}}^2 = \frac{1}{20520}(695{,}6619 * (100 - 138{,}941)^2 + 826{,}9963 * (103 - 138{,}941)^2 + \cdots + 63{,}6151 * (200 - 138{,}941)^2) \approx 696{,}4202.$

Формула для обчислення математичного сподівання : $M = \sum_{i=1}^{n} x_i p_i$. Підставивши наші дані в цю формулу ми отримали таке значення $M = \left(\frac{695{,}6619}{20521}100 + \cdots + \frac{63{,}6151}{20521}\right) \approx 137{,}817.$

Тепер обрахуємо критерії χ^2 (хі-квадрат) та стьюдента ($T(n)$). Формули, які використовують для їх знаходження $\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(x_i - M)^2}{M}$, $T(n) = \frac{X\sqrt{n}}{\sqrt{\chi^2(n)}}$, де випадкова величина X має нормальний розподіл N(0,1). Також для обрахунку щільності нормального розподілу ми скористаємося формулою $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.

$\chi^2 = 34{,}8$, тоді $p = 1 - \alpha = 0{,}05 \Longrightarrow \alpha = 0{,}95$. Отже, з надійністю $\alpha = 0{,}95$, можна стверджувати, що σ^2 буде міститися в інтервалі : $661{,}6202 \leq \sigma^2 \leq 731{,}2202$.

$T(n) = 2$, тоді $p = 1 - \alpha = 0{,}05 \Longrightarrow \alpha = 0{,}95$. Отже, з надійністю $\alpha = 0{,}95$, можна стверджувати, що a буде міститися в інтервалі : $135{,}817 \leq a \leq 139{,}817$.

Також дослідимо взаємозв'язок між результатами зовнішнього незалежного оцінювання з фізики та математики. Для цього нам потрібно використати кореляційний аналіз, що дозволяє оцінити міру взаємозв'язку між цими двома чинниками. Для розрахунку коефіцієнту кореляції нам потрібно скористатися такими даними (табл. 3).

Таблиця 3. Розрахункові дані для визначення коефіцієнта кореляції

№	ПІБ	ЗНО Матем	ЗНО Фіз	№	ПІБ	ЗНО Матем	ЗНО Фіз
1	Окопна К.С.	200	199	41	Мельник Р.В.	132	109
2	Ляшенко Є.О	182	165	42	Пітухова Д.Д.	107	113
3	Шевченко П.Ю.	168	149	43	Романюк К.М.	151	147
4	Пивоварчук Д.О.	180	143	44	Оліянчук Д.В.	103	120
5	Предоляк Ю.В.	157	157	45	Кигим В.А.	191	198
6	Сьотка Н.В.	183	188	46	Лисайчук А.О.	191	179
7	Піменов А.С.	185	168	47	Бойко Д.Р.	189	185
8	Приступа Б.В.	141	120	48	Артюх О.О.	176	184
9	Рачинський Д.Л.	126	120	49	Німчук О.П.	179	155
10	Ананійчук М.В.	132	129	50	Сорока І.О.	173	151
11	Рябова Я.Ю.	134	16	51	Кутна М.М	165	151
12	Ющенко В.О.	139	140	52	Колісник А.Ю.	153	181
13	Гаврис М.С.	132	138	53	Семчук М.С.	160	167
14	Мороз В.О.	134	151	54	Ільїн В.Д.	160	143
15	Стаднюк Д.І.	160	134	55	Франчук А.О.	157	149
16	Гаврилюк В.А.	151	143	56	Солоха О.А.	141	153
17	Пилипчук А.Д.	155	145	57	Колесник В.Д.	162	140
18	Кравченко В.Л.	155	160	58	Липинська С.Ю.	145	138
19	Синчук К.О.	182	143	59	Редченко А.Ю	200	200
20	Рудкевичк Б.М.	171	151	60	Семенченко П.А.	199	199
21	Червінський Д.О.	163	143	61	Дмитришин М.В.	199	198
22	Романюк А.Р.	185	143	62	Овчар М.А.	179	184
23	Безе А.В.	176	147	63	Станович М.В.	190	195
24	Кучеренко Н.А.	176	132	64	Мишковська Ю.Ю.	183	183
25	Паримська Н.С.	187	132	65	Білодід М.М.	189	185
26	Матвійчук Р.Д.	179	183	66	Воловик В.В.	182	173

27	Гладчук О.О.	187	153	67	Тимошенко Р.О.	182	145
28	Човган Н.В.	157	157	68	Сергєєнко В.М.	187	180
29	Бусел С.Ю.	149	140	69	Їлдирим С.А.	179	170
30	Іванович П.К.	177	189	70	Длинда Н.С.	151	180
31	Качурівчська К.О.	176	167	71	Байнуренов В.С.	180	177
32	Никитюк Т.О.	179	170	72	Грищутенко Т.С.	153	155
33	Заремба П.Р.	160	157	73	Редько Р.М.	134	132
34	Міщук А.А.	153	145	74	Заводська М.М.	141	129
35	Попцова К.В.	107	138	75	Галюк В.О.	137	138
36	Панчишин Є.В.	141	129	76	Таншіна Л.М.	143	135
37	Андрушко І.В.	121	120	77	Гук Д.В.	134	143
38	Голюк О.О.	132	129	78	Кондратюк О.В.	132	123
39	Крук С.Л.	121	135	79	Бубняк Р.Т.	103	129
40	Миронюк М.А.	137	113				

Наявність та силу лінійного зв'язку між двома ознаками визначають за допомогою коефіцієнта лінійної кореляції (коефіцієнта кореляції Пірсона) k_{xy}^*, який обчислюється за формулою:

$$k_{xy}^* = \frac{K_{xy}^*}{\sqrt{D_x^*}\sqrt{D_y^*}},$$

де $K_{xy}^* = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$ – вибіркова коваріація; $D_x^* = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2$, $D_y^* = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2$ – вибіркові дисперсії; $\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$, $\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} y_i$ – вибіркові середні. Підставимо наші дані у формули:

$$\bar{x} = \frac{1}{79}(200 + 182 + \cdots + 103) \approx 160,0523;$$

$$\bar{y} = \frac{1}{79}(199 + 165 + \cdots + 129) \approx 151,8608;$$

$$K_{xy}^* = \frac{1}{79}((200 - 160,0523)(199 - 151,8608) + \cdots + (103 - 160,0523)(129 - 151,8608) = 488,32;$$

$$D_x^* = \frac{1}{79}((200 - 160{,}0523)^2 + \cdots + (103 - 160{,}0523)^2) \approx 621{,}4096;$$

$$D_y^* = \frac{1}{79}((199 - 151{,}8608)^2 + \cdots + (129 - 151{,}8608)^2 \approx 802{,}224;$$

$$k_{xy}^* = \frac{488{,}32}{\sqrt{621{,}4096}\sqrt{802{,}224}} \approx 0{,}7.$$

Значення коефіцієнта кореляції близько 0,7 свідчить про середній близький до сильного взаємозв'язку між цими двома тестуваннями. Точки діаграми розсіювання даних розташовані строго на кривій, розташованій від низу до верху при русі зліва на право, крім невеликої кількості. Отже, на основі отриманих результатів доходимо до прогнозованого висновку: що знання математики взаємозалежні із знаннями фізики, тобто, що краще учень-випускник знає математику, то краще він знає фізику, хоча така залежність не надто сильно корельована.

В даній роботі були висвітлені аналітичні аспекти вивчення рівня написання учнів зовнішнього незалежного оцінювання. На основі статистичного дослідження результатів тестування було виявлено, в яких інтервалах знаходяться математичне сподівання та дисперсія.

References

1. Офіційний сайт оцінювання якості освіти [Official site of education quality assessment]. URL: https://testportal.gov.ua/statystychni-dani/
2. Козлов М.В., Прохоров А.В. (1987). Введение в математическую статистику [Introduction to mathematical statistics]. К.: Вид-во МДУ, 264.
3. Михайленко В. В. (2003). Теорія ймовірностей, математична статистика і випадкові функції. Курс лекцій: навч. посіб [Probability theory, mathematical statistics and random functions. Course of lectures: textbook]. Житомир: ЖІТІ, 292.

Секція 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ТА ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ Й АНАЛІЗУ ДАНИХ: ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИКЛАДАННЯ В УНІВЕРСИТЕТАХ УКРАЇНИ ТА ПОЛЬЩІ

Огірко І.,
доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри інформаційних та мультимедійних технологій Української академії друкарства
Огірко О.,
кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційного та аналітичного забезпечення діяльності правоохоронних органів Львівського державного університету внутрішніх справ, м. Львів, Україна.

Проблема наукового аналізу даних є надзвичайно актуальною, оскільки питання, які виникають при прийнятті правильного рішення, стають все складнішими. Знайти ці рішення можна лише після обробки й аналізу достатньо великих інформаційних масивів. В основі обробки й аналізу даних лежать різноманітні математичні методи, що здебільшого є незмінними вже протягом багатьох десятиліть. Відповідно незмінними залишаються й загальні принципи та послідовність дій при обробці даних, проте технологія обробки даних міняється, і досить істотно, це помітно навіть з різноманітних методик викладання у закладах вищої освіти України та Польщі.

Важливість навчання технології обробки й аналізу даних визначається інтенсивністю міжнародних контактів у галузі освіти, науки, техніки, виробництва, масштабністю науково-технічної співпраці та культурних обмінів, що посилюють необхідність знання. У зв’язку із цим, у вищих навчальних

закладах відбувається пошук нових підходів до навчального процесу, що вимагає впровадження передових інформаційних і педагогічних технологій, нових ефективних форм організації роботи, методів і засобів навчання, вмінь практичного використання набутих знань у професійних цілях.

Досвід країн близького зарубіжжя з аналогічними для України освітніми умовами становить інтерес для порівняльного аналізу. Заслуговує уваги і система підготовки фахівців різних галузей у Польщі, з питань навчання технологій обробки та аналізу даних. Це обумовлено подібністю структури освіти і схожістю освітніх змін, які сьогодні відбуваються в Україні і які вже сталися в Польщі.

*Мета дослідження***:** теоретично обґрунтувати та провести порівняльний аналіз викладання питань технології обробки та аналізу даних в університетах України і Польщі.

Предмет дослідження: порівняльний аналіз професійної підготовки з питань навчання технологій обробки та аналізу даних в університетах України і Польщі.

Удосконалювання технічних засобів призводить до зміни технології обробки даних. Ще недавно обробка даних здійснювалася вручну, найбільш трудомістким процесом був етап самих статистичних обчислень і розрахунків за різними формулами. І цілком природно, що на цьому етапі була зосереджена увага фахівців, а тому пропонувалися різні спрощені варіанти розрахунків, більш прості методи, спеціально пристосовані для ручного рахунку тощо.

Потім, з появою перших комп'ютерних пакетів, технологія ґрунтувалася на принципі командного рядка й вимагала досить пристойних знань не лише статистики, а й володіння комп'ютером на рівні програміста. На сьогодні обробка й аналіз будь-якої інформації стають не просто неможливими, а й недопустимими без використання комп'ютерів і відповідного сучасного програмного забезпечення.

Основні пакети для обробки інформації, серед яких і зарубіжні пакети, такі, як: SYSTAT, STATGRAPHICS, BMDP, SPSS, SAS, CSS, Statistica, а також: STADIA, ЕВРІСТА, використовуються в університетах України та Польщі,

удосконалювання технічних засобів призводить до зміни технології обробки даних.

Основну частину наявних пакетів для обробки даних можна віднести до трьох категорій: спеціалізовані пакети, пакети загального призначення і професійні пакети. Пакети загального призначення або універсальні є найбільш зручними для користувача-початківця завдяки відсутності орієнтації на специфічну предметну галузь, широкому діапазону статистичних. Професійні пакети призначені для користувачів, які мають справу з надзвичайно великими обсягами даних або вузько спеціалізованими методами аналізу. Особливістю будь-якого пакета статистичних програм є видача великої кількості інформації, що описує результат статистичного аналізу. Практично всі статистичні пакети, які використовуються в університетах України та Польщі забезпечують широкий набір засобів візуалізації даних: побудова графіків, дво- і тривимірних діаграм, а часто і різноманітні засоби ділової графіки.

В Україні найбільш поширена і, як правило, використовується при найпростішому статистичному аналізі даних електронна таблиця Excel. Важливою перевагою пакета Excel в Україні є його русифікованість, а також доступність, оскільки він встановлюється автоматично при інсталяції пакета MS Office. Тому пакет Excel найчастіше використовується при оформленні результатів роботи.

В університетах Польщі використовується пакети SYSTAT, Statistica, який спеціально створювався для роботи в середовищі Windows та ін.[1]. Відрізняється найбільш розвиненим інтерфейсом і великими графічними можливостями. Всі ці пакети постійно оновлюються і з кожним роком з'являються їх нові версії.

При виборі пакета для аналізу даних в університетах доцільно виділити два аспекти:

- початковий вибір пакета аналізу;
- поточний вибір при переході на більш сучасний, більш потужний пакет.

Що стосується характеристик пакета, то тут потрібно розляглядати такі аспекти, як обчислювальні можливості, зручність роботи, складність освоєння [2-3].

Завдяки сучасних комп'ютерних технологій докорінно змінився процес обробки й аналізу даних. Застосування комп'ютерної техніки робить достатньо складні методи аналізу даних більш доступними.

Впровадження відповідних програм для обробки та аналізу даних, методичних рекомендацій щодо їх використання та вдосконалення при підготовці здобувачів вищої освіти в Україні дозволить покращити якість освіти. Проведений аналіз дозволяє виділити такі закономірності розвитку методики навчання на сучасному етапі: диференціація змісту освіти, форм, методів та прийомів залежно від цілей та очікуваних результатів навчання; стійкі тенденції скорочення перекладних методів; інтеграція елементів різноманітних методик у сучасній системі навчання; посилення ролі взаємодії викладача і студента в навчальному процесі; активне використання технічних засобів навчання.

Враховуючи, що в сучасних умовах система вищої освіти України перебуває на етапі пошуку нових шляхів подальшого розвитку, особливої уваги потребує вивчення прогресивних ідей щодо професійної підготовки фахівців в інших країнах.

References

1. Навчальний план Politechnika Poznańska Kierunek: Informatyka Wydział Elektryczny. [Curriculum Politechnika Poznańska Directions: Informatyka Wydział Elektryczny.] URL:http://fee.put.poznan.pl/images/stories/studia/pdf/2014_2015/INF_st1_2014_cz2.pdf (The curriculum of Poznan University of Technology Department: Computer Science Faculty of Electrical Engineering. Retrieved from: http://fee.put.poznan.pl/images/stories/studia/pdf/2014_2015/INF_st1_2014_cz2.pdf).
2. Відкрита освіта: колективний розвиток освіти через відкриті технології, відкритий контент і відкрите знання / За редакцією Тору Іійосі та М. С. Віджая Кумара / Пер. з англ. А. Іщенка, О. Насика. [Open education: the collective

development of education through open technologies, open content and open knowledge / Edited by Toru Iiyoshi and MS Vijaya Kumara / Translated. from English A. Ishchenko, O. Nasyk]. К.: Наука, 2009. 256 URL: http://www.vidkrytaosvita.org.ua/resources/vidkryta_osvita.pdf.

3. Огірко О. І., Галайко Н. В. (2018). Теорія ймовірності та математична статистика: навчальний посібник [Probability theory and mathematical statistics: a textbook]. Львів: ЛьвДУВС. 292.

МОЖЛИВОСТІ ВЕБ-ПЛАТФОРМИ INFOGRAM У ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ДАНИХ

Клиндух Д.,
студентка ОП «Економічна аналітика та статистика,
Заєць С.,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри статистики та демографії,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна

Обсяги інформації та дані, які можуть бути опрацьовані та використані з певною аналітичною метою, в сучасному інформаційному просторі неспівставні (в кількісному порівнянні). Саме тому, при виборі зацікавленою стороною того чи іншого інформаційного контенту однією з ключових переваг є витрати часу на його сприйняття та усвідомлення. Не тільки фахівцю, але і пересічному користувачу, для отримання загального уявлення про перебіг економічних або соціальних процесів, корисною та необхідною є інфографіка (візуалізована інформація), а вже потім детальна текстова та таблична інформація.

У бізнесі інфографіка широко використовується в презентаціях нової продукції, описах процесів виробництва, у річних звітах. Проте створення якісної інфографіки потребує опанування відповідних навичок, які наявні в арсеналі спеціалізованих веб-платформ (наприклад – Canva, Adobe Spark, BeFunky, Visme, Piktochart, Infogram та інші сервіси для візуалізації інформації). Ці ресурси мають подібний за змістом інтерфейс та значну бібліотеку шаблонів, що дозволяє навіть користувачеві-початківцю створити якісну візуалізацію.

Дослідженню аспектів створення та аналізу візуалізацій присвячені праці Олександра Євсюкова та Анни Коробки (2016), Володимира Лаптєва (2012), Роберта Косари (Kosara, 2016), Едварда Тафті (Tufte, 2001), Найгел Холмса (Holmes, 2012), Нейтана Яу (Yau, 2013) та ін.

У роботах вчених та фахівців [1-6] наявна загальна характеристика методів, інструментів візуалізації, а також умов їх використання, та виділені серед інструментів побудови інфографіки сервіси, що використовують як дослідницький підхід, так і сюжетний.

Перший підхід – дослідницький (основоположник Едвард Тафті) базується на тезі про необхідність використовувати мінімалістський підхід до дизайну інфографіки, виключаючи з неї все несуттєве (інформацію для аудиторії необхідно представляти максимально точно). Цей підхід виправданий в бізнес-аналітиці, науковій роботі, статистиці.

Другий підхід – сюжетний (основоположник Найгел Холмс). В основі підходу лежить прагнення надати інформації виразності і ілюстративності. Метою інфографіки тут стає не тільки інформування аудиторії, а й її естетична насолода і розвага. Актуально використовувати такий підхід у журналістиці, маркетингу, рекламі. Сюжетна інфографіка містить повідомлення, яке використовує порівняльні дані у вигляді зображень (фотографій чи ілюстрацій), візуалізації даних та тексту для підтримки пропонованої тези, передачі заздалегідь визначеного значення або розповіді історії, зосередженій на одній центральній темі.

До першої групи належать такі сервіси як Piktochart, Infogram та Visme, що пропонують користувачеві шаблони сторінок і діаграм. Експорт даних для діаграм можливий з таблиць (xls, xlsx, csv).

До другої групи сервісів, що використовують сюжетний підхід, відносять Canva, Adobe Spark та BeFunky. В цих сервісах немає в доступі діаграм, але є набагато більший вибір фотографій та іконок, а також тут доступні редактори фотографій, що допомагає зробити інфографіку в рази яскравішою та унікальнішою.

За останні роки популярність веб-платформ сильно зросла. Зокрема, сервіс «Canva» є найпопулярнішим засобом створення інфографіки та має понад 10 млн активних користувачів в 190 країнах світу [7]. Користувачі платформи створюють 80 дизайнів кожну секунду, а з моменту запуску платформи було створено понад 3 млрд проєктів. Зараз сервіс активно розвиває інструменти для спільної командної роботи: взаємодія в режимі реального часу, мозкові штурми, інтерактивні презентації.

Adobe Spark - це інструмент для швидкого та легкого створення інфографіки для соцмереж. У ньому понад 1000 фотографій та іконок та широкий вибір шрифтів та фонів.

Інструмент BeFunky, крім створення інфографіки, може продукувати дизайни мистецького рівня та високопрофесійно редагувати фотографії. Він пов'язаний з бібліотеками зображень Pixabay та Unsplash, що дозволяє зекономити час під час пошуку вдалих зображень для інфографіки.

Visme - це багатогранний інструмент дизайну, розроблений спеціально для маркетолога. Веб-інструмент, який також може працювати в автономному режимі, дозволяє створювати презентації, анімацію, макети, банери та інфографіку.

Piktochart як онлайн-редактор надає користувачеві великі можливості для розробки та подання інформації в форматі інфографіки.

Infogram – кросплатформний безкоштовний графічний редактор з додатковими платними послугами дозволяє оперувати всіма аспектами створення діаграм (легенди, відсоткові мітки,

розміри та кольори шрифту). Користувач має доступ до широкої палітри існуючих кольорів та унікальної колекції діаграм і шаблонів, з якими зможе працювати навіть людина без спеціальних навичок.

Узагальнена інформація про ці та інші платформи наведена у табл. 1.

Таблиця 1. Основні характеристики популярних веб-платформ для створення інфографіки

Назва	Адреса ресурсу	Форми візуалізації	Мова інтерфейсу	Вартість підписки
Canva	canva.com	інфографіка, діаграми схеми	більше 100 мов (в тому числі українська)	Canva (безкоштовна), CanvaPro (12,95$/місяць), CanvaEnterprise (30$/місяць)
Adobe Spark	spark.adobe.com	Інфографіка	15 мов (без української)	Starter Plan (безкоштовна), Photography Plan (9.99$/місяць)
Be Funky	befunky.com	Інфографіка	англійська, іспанська, італійська, французька, португальська	BeFunky (безкоштовна) BeFunkyPlus(6,99$/місяць)
Pikto-chart	piktochart.com	Інфографіка, діаграми, схеми, інтерактивні карти, відео	Англійська	Free (безкоштовна) Pro (24,17$/місяць) ProTeam (82,50$/місяць)
Info-gram	infogram.com	інфографіка, діаграми, схеми, інтеракти	англійська, іспанська, французька, португальська,	Basic (безкоштовна), Pro (19$/місяць), Business (67$/місяць)

		вні карти, відео		Team (149$/місяць), Enterprise (договірна)
Visme	visme.co	інфографіка, діаграми, схеми, інтерактивні карти	Англійська	Індивідуальні: Basic (безкоштовна), Standard (25$/місяць), Complete (39$/місяць); Бізнес: Single (39$/місяць), Team (117$/місяць), Enterprise (договірна); Освітні: Студент (30$/семестр), Викладач (60$/семестр), Школа (договірна)

Джерело: складено авторами

Динаміка популярності Piktochart, Infogram, Adobe Spark, BeFunky, Visme за останніх п'ять років у світі висвітлена на рис. 1. Серед них найбільш популярними є сервіси Piktochart та Adobe Spark, але це не означає, що варто обмежувати свій вибір тільки ними. Інші сервіси змінюються, удосконалюються і можуть за окремими параметрами бути кращими за популярні раніше в часі.

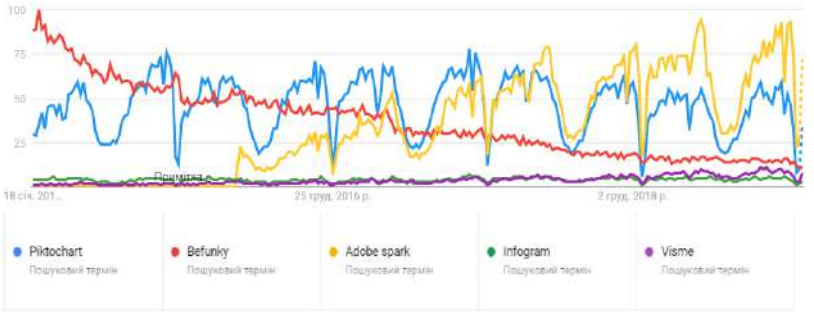

Рис 1. Світова динаміка популярності пошукових запитів Piktochart, Befunky, Adobe spark, Infogram, Visme у 2015-2019 рр. за допомогою інструменту Google Trends

Джерело: побудовано авторами

В Україні в останні роки почали широко впроваджувати інфографіку в різноманітні галузі, а особливо в освітню сферу. Проте при виборі сервісу виникають певні проблеми, а саме:

- Маловідомість. В Україні на даний час ще недостатньо популярні веб-платформи для створення інфографіки. Тому для пошуку і вибору необхідного сервісу знадобиться чимало часу.

- Унікальність. Насправді, сервіси, що на даний час існують, не мають особливостей, вони всі однакові. Звичайно, кожен сервіс може відрізнятися за певною ознакою, але ця ознака обов'язково буде присутня і в інших платформах. Тому не кожен сервіс запам'ятається.

- Ціна і можливості. Всі платформи мають безкоштовні версії, але не кожна з них дозволяє повністю оцінити сервіс. Іноді розробники настільки обмежують можливості продукту, що від нього користі ніякої немає.

- Мова. Дуже рідко зустрічаються платформи, що мають українську чи російську мову інтерфейсу. В більшості випадків це буде англійська.

- Діаграми. Не кожен сервіс може надати можливість створювати діаграми чи графіки. Є випадки, коли їх взагалі немає або надається доступ лише до 2-3 видів, а є такі, що надають цілі набори діаграм.

На нашу думку, до ресурсів, вартих більшої уваги користувачів, відноситься Infogram, який був розроблений в лютому 2012 року в Ризі (Латвія) Улдісом Лейтерцом, Реймондом Каже та Елісою Дірікою.

Користувачами Infogram є уряди окремих країн, маркетингові команди, викладачі коледжів та університетів, студенти.

Так, велика компанія з нерухомості Zephyr, яка заснована в 1978 році і зосереджує свою діяльність в округах Сан-Франциско та Марін (з командою понад 300 штатних агентів нерухомості), завжди просувала думку, що її агенти є клієнтами Infogram [8].

З 2016 року незалежна організація «Access to Medicine Foundation», що фінансується Біллом і Меліндою Гейтс та урядами Великобританії і Нідерландів, при оприлюдненні щодва роки «Access to Medicine Index» використовує Infogram [9].

Infogram використовує також українське інформаційне видання «News Агро-Центр» [10].

Infogram дозволяє зареєстрованим користувачам створювати та поширювати цифрові діаграми, інфографіки та карти. Користувачам не потрібні навички кодування для використання цього інструменту, вбудований в Infogram редактор WYSIWYG перетворює завантажені дані користувачів у інфографіку.

Infogram має різні пакети обслуговування. Після реєстрації надається доступ до стандартного пакету (безкоштовного), який пропонує ознайомитися з процесом створення візуалізації. Для користувача доступні 40 видів діаграм, 13 карт, він може створювати до 10 проектів і публікувати їх, але не скачувати. Також користувачі спроможні покращити пакет до професійного: кількість карт збільшується до 550, проектів – до 100, і з'являється можливість скачування.

За допомогою Infogram відобразимо за регіональними даними структуру виробництва сільськогосподарської продукції (з поділом на рослинництво та тваринництво) в Україні та виробництво продукції рослинництва на одну особу.

Виробництво сільськогосподарської продукції в 2018 році в регіонах має лідерів – Вінницьку область (22590 млн грн), Київську область (18427 млн грн), Полтавську область (17747 млн грн). У свою чергу найбільше виробляли продукції рослинництва на 1 особу в Кіровоградській області (11105 грн), Полтавській області (10042 грн), Вінницькій (9920 грн).

Для порівняння всіх регіонів за цими показниками побудовано карту виробництва сільськогосподарської продукції в Україні, яка дає підстави стверджувати, що в Центральній та Північній Україні зосереджені основні масиви виробництва продукції рослинництва та сільського господарства в цілому (рис. 2).

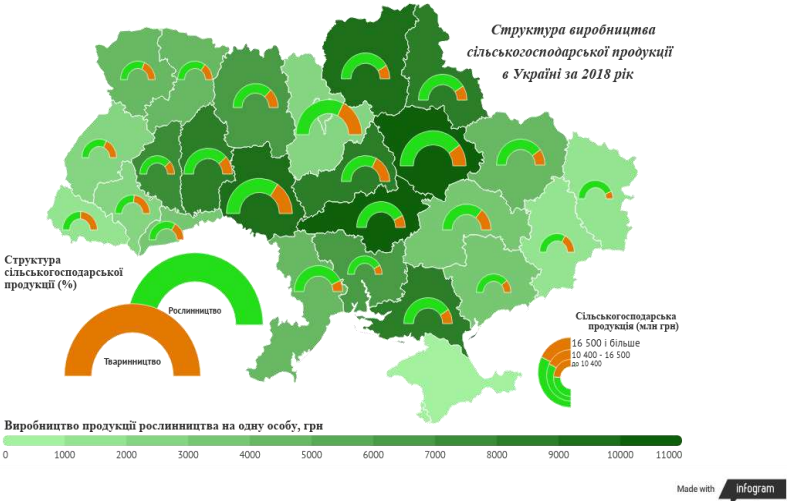

Рис. 2 Структура виробництва сільськогосподарської продукції в Україні за 2018 рік (у постійних цінах 2010 року; мільйонів гривень)

Джерело: побудовано автором за даними [11]

При побудові були застосовані карта та діаграма «Півколо» та створено новий проєкт, в якому використано функцію «Додати карту». Після цього використано функцію «Додати діаграму», обрано діаграму «Півколо», заповнено даними для кожного

регіону. При створенні карти і діаграм можна змінювати кольори їх частин.

Серед безкоштовних веб-сервісів Infogram є одним з найкращих. Він ідеально підходить для створення будь-якої візуалізації, дозволяє полегшити сприйняття та привернути увагу багатьох користувачів інформації. Завдяки наявним шаблонам можна створити свою інфографіку за лічені хвилини, а також можна створювати власні шаблони та редагувати їх дуже швидко. А наявна кількість діаграм, іконок та інших функцій, представлених цим додатком, робить його ідеальним інструментом для організацій будь-якого типу та рівня ієрархії.

Зважаючи на те, що швидкість розвитку інформаційних технологій зростає, можемо припустити, що зовсім скоро технології онлайн-візуалізації даних будуть застосовуватись не тільки тими, хто займається виробництвом статистичної інформації, а стануть невід'ємною частиною діяльності кожного суб'єкта господарювання. Саме тому випускники вітчизняних університетів за економічними, гуманітарними та інформаційними спеціальностями, щоб бути конкурентоспроможними на ринку праці, повинні на високому рівні володіти знаннями у сфері інформаційних технологій і вміти широко використовувати спеціалізовані веб-платформи.

References

1. Kosara R. (2016). Presentation-Oriented Visualization Techniques. *Computer Graphics and Applications (CG&A)*, vol. 36, Issue 1, 80-85.
2. Лаптев В. В. (2012). *Изобразительная статистика. Введение в инфографику [Visual statistics. Introduction to infographics]*. СПб.: Эйдос.
3. Tufte Edward R (2001) [1983]. *The Visual Display of Quantitative Information (2nd ed.)*,Cheshire, CT: GraphicsPress.
4. Holmes N. (2012). *The Book of Everything: A Visual Guide to Travel and the World*. Lonely Planet.

5. Яу Н. (2013). *Искусство визуализации в бизнесе. Как представить сложную информацию простыми образами* [The art of visualization in business. How to present complex information in simple images]. М.: Манн, Иванов и Фертер.
6. Евсюков А.А., Коробко А.В. (2016). Применение методов инфографического моделирования для представления многомерных даннях [Application of infographic modeling methods to represent multidimensional data]. *Образовательные ресурсы и технологии. Специальный выпуск*, 2 (14), 16-23.
7. Azreen Azmi *Взяття креативності з полотном Canva [Taking creativity with the Canva canvas]*. URL:https://www.webhostingsecretrevealed.net/uk/blog/interviews/taking-creativity-beyond-the-canvas-with-canva/.
8. How Zephyr *Real Estate uses Infogram to visualize data* URL: https://infogram.com/customers/zephyr.
9. Infogram. URL: https://infogram.com/.
10. News Агро-Центр. URL: https://news.agro-center.com.ua/
11. Державна служба статистики України (2019). *Сільське господарство України-2018. Статистичний збірник* [Agriculture of Ukraine-2018. Statistical collection]. Київ: Державна служба статистики України.

МІЖНАРОДНІ СТАТИСТИЧНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ЇХ РОЛЬ В УПРАВЛІННІ СУСПІЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМИ ПРОЦЕСАМИ

Козак І.,
студентка фізико-математичного факультету,
Чугаєвська С.,
кандидат економічних наук, доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державнийуніверситет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна

У міру розширення міждержавних зв’язків все більш актуальною стає потреба в міжнародних статистичних

дослідженнях. Міжнародні статистичні організації збирають бази даних, для їх опрацювання, аналізу, поширення, збереження, захист та використання статистичної інформації щодо масових економічних, соціальних, демографічних, екологічних явищ і процесів, які відбуваються в країнах.

Статистика у світі стрімко розвивається. Огляду та вивченню її розвитку присвячені наукові праці таких вчених, як Р.М. Моторин, С.В. Фомінін, И.И. Елисеева. 2017 рік ознаменувався важливими подіями в міжнародній статистиці. Головною з цих подій став 61-й Світовий статистичний конгрес Міжнародного статистичного інституту (International Statistical Institute, ISI) у Марракеші (Марокко). Завдяки внескам спонсорів, серед яких були Світовий Банк, Євростат, Економічна комісія Організації Об'єднаних Націй для Африки (ECA), Європейська асоціація вільної торгівлі (EFTA), SAS, ESRI, WILEY та ін , Конгрес став успішною подією. Ще в світі існує чимало невирішених проблем, зокрема теперішня ситуація з COVID-19. Отже ознайомлення зі статистикою розвинених країн, міжнародною статистикою є потребою нинішнього дня. Основою глобальної статистичної системи є статистичні служби ООН – Статистична комісія і Статистичний відділ у її Секретаріаті, а також статистичні підрозділи спеціалізованих агенцій та інших органів у системі ООН. Ключова роль в організації статистики в усьому світі належить Статистичній комісії ООН (СК ООН). Вона була заснована в 1946 р. на першій сесії Економічної і соціальної ради ООН як орган, який готує всі міжнародні рекомендації у галузі статистики. На СК ООН покладено такі основні завдання:

– сприяти розвитку національної статистики та її міжнародній зіставності;

– розробляти рекомендації із загальних проблем збирання, обробки і поширення статистичних даних у світі;

– сприяти загальному вдосконаленню статистики та її методів;

– консультувати міжнародні організації з проблем збирання, обробки і поширення статистичної інформації.

Одночасно із заснуванням Статистичної комісії ООН у 1946 р. створено Статистичний відділ у Секретаріаті ООН (СВ ООН). Основною функцією СВ ООН є підготовка статистичних даних для сесій Статистичної комісії ООН. Співробітники відділу перевіряють інформацію, що надходить від країн, на її відповідність міжнародним стандартам і рекомендаціям. СВ ООН готує пропозиції щодо складу робочих груп У складі СВ ООН діє відділення економічної статистики, статистики міжнародної торгівлі, демографічної і соціальної статистики, статистики національних рахунків, фінансів, цін тощо. До спеціалізованих агенцій системи ООН належать ті, що пов'язані з ООН спеціальними угодами і мають підрозділи для узагальнення статистичної інформації у своїх сферах діяльності: продовольча і сільськогосподарська організація, Міжнародна організація праці, Міжнародний валютний фонд, Світовий банк, Всесвітня організація охорони здоров'я, ЮНЕСКО (з питань освіти, науки та культури) та ін.(рис.1) Міжнародна статистика поєднує діяльність та інформацію інших міжнародних організацій, що не входять до системи ООН. Але і вони, в остаточному підсумку, орієнтуються на систему статистичних показників, розроблену СК ООН. У цілому на сьогоднішній день близько двох тисяч міжнародних організацій регулярно збирають і обробляють одержану статистичну інформацію і є джерелами даних для міжнародної статистики. З цих міжнародних організацій можна виділити такі важливі групи за масштабом і характером статистичних даних, які вони публікують: всесвітні – це організації системи ООН, які вихідну інформацію країн зводять у регіональні і світові підсумки за певною системою показників і за єдиними методами їхнього розрахунку; регіональні – це організації певних угруповань країн типу ЄС, СНД і сотні інших, статистичні служби яких збирають, узагальнюють і публікують дані щодо цих груп країн, виходячи із завдань цих організацій; професійні організації, що розробляють наукові проблеми статистики й аналізу найважливіших соціально-економічних явищ у світі. Яскравим прикладом регіональної статистичної організації є Євростат (Статистичне управління європейського співтовариства) – є

статистичною службою Європейського Союзу (ЄС), штаб-квартира якої знаходиться в Люксембурзі, заснована в 1953 році. Євростат працює для задоволення зростаючого попиту на статистичну інформацію у зв'язку з розширенням інтеграції. Переважне місце в роботі Євростату займають питання співтовариства держав, які входять до складу ЄС, а також співробітництво з країнами, які потребують допомоги. Євростат отримує від національних статистичних служб різноманітну статистичну інформацію в агрегованому вигляді, узагальнює і видає її.

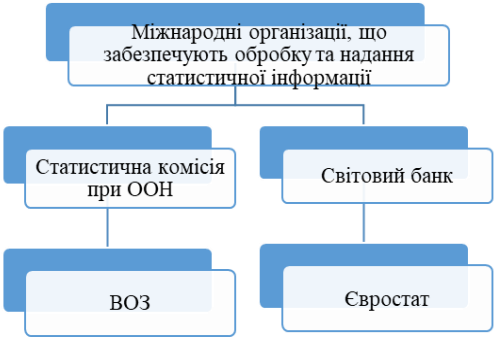

Рис.1. Міжнародні організації, як джерело статистичної інформації

Джерело: власні дослідження.

Щороку Євростат здійснює понад 100 різних публікацій. Ряд видань має тематичний характер: загальна статистика; економіка і фінанси; населення і соціальні умови; енергетика і промисловість; сільське, лісове і рибне господарство; зовнішня торгівля і платіжний баланс; послуги і транспорт; навколишнє середовище та інші. Міжнародна статистика забезпечує збирання статистичної інформації та ознайомлення широких кіл громадськості з її результатами.

References

1. Статистика: Підручник /За ред, А.В. Головача, А.М. Єріної, О.В. Козирєва. [Statistics: Textbook / Ed., A.V.

Golovacha, A.M. Yerina, O.V. Kozyrev]. (2008). Київ: Вища школа. 623.
2. Статистика: Підручник/ С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін.; За наук. ред. д-ра екон. наук С.С. Герасименка. 2-ге вид., перероб. і доп. [Statistics: Textbook / C.C. Герацименко, A.B. Golovach, A.M. Erina et al .; For science. ed. Dr. Econ. Science C.C. Герацименка. 2nd ed., Revised. and ext]. (2007). Київ: КНЕУ. 467.
3. Підгорний А.З., Милашко О.Г., Русєва О.П. (2012). Міжнародна статистика: Навчальний посібник. [International Statistics: A Textbook.]. Одеса: ОНЕУ, Ротапринт,. 162.
4. Офіційний сайт Світового банку. [Official site of the World Bank]. URL: https://www.worldbank.org/
5. Офіційний сайт Євростату. [Official website of Eurostat]. https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home
6. Моторин Р.М. (2004). Міжнародна економічна статистика: Підручник. [International Economic Statistics: Textbook]. Київ: КНЕУ. 324.

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗБИРАННЯ ТА ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Радчук А.,
студентка фізико-математичного факультету,
Герус О.,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математичного аналізу,
бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, м. Житомир, Україна

Ефективне управління процесами, що відбуваються у соціально-економічному житті країни, неможливе без побудови

сучасної, гнучкої та прозорої статистичної системи, здатної оперативно та об'єктивно відображати тенденції у розбудові суспільства.

В широкому сенсі слово технологія - це спосіб освоєння людиною матеріального світу за допомогою соціально організованої діяльності, що включає три компоненти: матеріальну(знаряддя праці), соціальну(фахівці, які мають професійні навики) та інформаційну(наукові принципи та обґрунтування). Ця тріада є основою сучасного розуміння поняття технологія. Поняття інформаційної технології з'явилося з виникненням інформаційного суспільства, основою соціальної динаміки в якому є не традиційні матеріальні, а інформаційні ресурси: знання, наука, організаційні чинники, інтелектуальні здібності, ініціатива, творчість і т.д. На жаль, це поняття є настільки загальним та всеохоплюючим, що до сих пір фахівці не прийшли до чіткого формулювання. На думку авторів, найбільш вдалим є визначення поняття інформаційної технології дане академіком Глушковим В.М., який трактував її як людино-машинну технологію збирання, обробки та передачі інформації, що грунтується на використанні обчислювальної техніки. Ця технологія швидко розвивається, охоплюючи всі види суспільної діяльності: виробництво, управління, науку, освіту, фінансово-банківські операції, медицину, побут та ін.

Для автоматизації роботи з даними, що відносяться до різних типів, як правило, використовують кодування, тобто представлення даних одного типу через дані іншого. Звичайні людські мови можна розглядати як системи кодування ідей та понять для вираження думок за допомогою мовлення. Універсальні засоби кодування успішно втілюються в різноманітних галузях техніки, науки та культури - математичні вирази, телеграфна азбука, морська азбука, азбука для сліпих тощо. Своя система кодування існує й в інформатиці, і називається вона двійковим кодом. Грунтується вона на представленні даних послідовністю двох знаків: 0 та 1. Ці знаки називають двійковими цифрами або бітами (від скорочення англійських слів binary digit). Слід зауважити, що вся інформація,

що зберігається та обробляється засобами обчислювальної техніки, незалежно від її типу (числа, текст, графіка, звук, відео), представлена у двійковому коді.

Одним бітом можна виразити два поняття: 0 або 1 (ні або так, хибне або істинне). Якщо кількість бітів збільшити до двох, то тоді можна вже закодувати чотири поняття : 00, 01, 10, 11. Трьома бітами кодують вісім понять: 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111. Збільшуючи на одиницю кількість розрядів в системі двійкового кодування, ми збільшуємо в два рази кількість значень, які можуть бути виражені в цій системі кодування, тобто кількість значень вираховується за формулою:

$N = 2 m$

де N - кількість незалежних значень, що кодуються, m - розрядність двійкового кодування.

Найменшою одиницею об'єму даних прийнято вважати байт - групу з 8 бітів. Байтом можна закодувати, наприклад, один символ текстової інформації. Наступним одиницями кодування є:
кілобайт (Кбайт): 1 Кбайт = 1010 байт = 1024 байт;
мегабайт (Мбайт): 1 Мбайт = 1010 Кбайт = 1024 Кбайт;
гігабайт (Гбайт): 1 Гбайт = 1010 Мбайт = 1024 Мбайт;
терабайт (Тбайт): 1 Тбайт = 1010 Гбайт = 1024 Гбайт.
Саме в таких одиницях вимірюється ємність даних в інформатиці.

Інтелктуальна інформаційна система — це один з видів автоматизованих інформаційних систем, інколи інтелектуальну інформаційну систему називають системою, засновану на знаннях. Інтелектуальна інформаційна система є комплексом програмних, лінгвістичних і логіко-математичних засобів для реалізації основного завдання: здійснення підтримки діяльності людини і пошуку інформації в режимі розширеного діалогу на природній мові. Інтелектуальні пошукові системи відрізняються від віртуальних співбесідників тим, що вони досить безликі і у відповідь на питання видають деякий витяг з джерел знань (інколи досить великого об'єму), а співбесідники володіють «характером», особливою манерою спілкування (можуть використовувати сленг, ненормативну лексику), і їх відповіді мають бути гранично лаконічними (інколи навіть просто у формі

смайликів, якщо це відповідає контексту . Логіко-математичне забезпечення розробляється як для самих модулів систем, так і для стикування цих модулів. Проте на сьогоднішній день не існує універсальної логіко-математичної системи, яка могла б задовольнити потреби будь-якого розробника інтелектуально інформаційної системи, тому доводиться або комбінувати накопичений досвід, або розробляти логіку системи самостійно. Класифікація завдань, вирішуваних інтелектуальними інформаційними системами:

* інтерпретація даних. Це одне з традиційних завдань для експертних систем. Під інтерпретацією розуміється процес визначення змісту даних, результати якого мають бути погодженими і коректними. Зазвичай передбачається багатоваріантний аналіз даних.

* діагностика. Під діагностикою розуміється процес співвідношення об'єкту з деяким класом об'єктів і виявлення несправності в деякій системі. Несправність — це відхилення від норми. Таке трактування дозволяє з єдиних теоретичних позицій розглядати і несправність устаткування в технічних системах, і захворювання живих організмів, і всілякі природні аномалії. Важливою специфікою є тут необхідність розуміння функціональної структури («анатомії») діагностуючої системи.

* моніторинг. Основне завдання моніторингу — безперервна інтерпретація даних в реальному масштабі часу і сигналізація про вихід тих або інших параметрів за допустимі межі. Головні проблеми — «пропуск» тривожної ситуації і інверсне завдання «помилкового» спрацьовування. Складність цих проблем в розмитості симптомів тривожних ситуацій і необхідність обліку тимчасового контексту.

* проектування. Проектування полягає в підготовці специфікацій на створення «об'єктів» із заздалегідь визначеними властивостями. Під специфікацією розуміється весь набір необхідних документів — креслення, записка пояснення і так далі Основні проблеми тут — здобуття чіткого структурного опису знань про об'єкт і проблема «сліду».Для організації ефективного проектування і в ще більшій мірі того, що

перепроектувало необхідно формувати не лише самі проектні рішення, але і мотиви їх прийняття. Таким чином, в завданнях проектування тісно зв'язуються два основні процеси, виконуваних в рамках відповідної ЕС: процес виведення рішення і процес пояснення.

* прогнозування. Прогнозування дозволяє передбачати наслідки деяких подій або явищ на підставі аналізу наявних даних. Прогнозуючі системи логічно виводять ймовірні наслідки із заданих ситуацій. У прогнозуючій системі зазвичай використовується параметрична динамічна модель, в якій значення параметрів «підганяються» під задану ситуацію. Висновки, що виводяться з цієї моделі, складають основу для прогнозів з ймовірними оцінками.

* планування. Під плануванням розуміється знаходження планів дій, що відносяться до об'єктів, здатних виконувати деякі функції. У таких ЕС використовуються моделі поведінки реальних об'єктів з тим, аби логічно вивести наслідки планованої діяльності.

* навчання. Під навчанням розуміється використання комп'ютера для навчання деякої дисципліни або предмету. Системи вчення діагностують помилки при вивченні якої-небудь дисципліни за допомогою ЕОМ і підказують правильні рішення. Вони акумулюють знання про гіпотетичного «учня» і його характерних помилках, потім в роботі вони здатні діагностувати слабкості в пізнаннях учнів і знаходити відповідні засоби для їх ліквідації. Крім того, вони планують акт спілкування з учнем залежно від успіхів учня з метою передачі знань.

* керування. Під керуванням розуміється функція організованої системи, що підтримує певний режим діяльності. Такого роду ЕС здійснюють управління поведінкою складних систем відповідно до заданих специфікацій.

* підтримка прийняття рішень. Підтримка прийняття рішень — це сукупність процедур, що забезпечує особу, що приймає рішення, необхідною інформацією і рекомендаціями, що полегшують процес ухвалення рішення. Ці ЕС допомагають фахівцям вибрати і сформувати потрібну альтернативу серед безлічі виборів при ухваленні відповідальних рішень.

У загальному випадку всі системи, засновані на знаннях, можна підрозділити на системи, що вирішують завдання аналізу, і на системи, які вирішують завдання синтезу. Основна відмінність завдань аналізу від завдань синтезу полягає в тому, що якщо в завданнях аналізу безліч рішень може бути перераховане і включене в систему, то в завданнях синтезу безліч рішень потенційно не обмежена і будується з вирішень компонент або проблем. Завданнями аналізу є: інтерпретація даних, діагностика, підтримка ухвалення рішення; до завдань синтезу відносяться проектування, планування, управління. Комбіновані: вчення, моніторинг, прогнозування.

Функціонування інтелектуальної системи можна описати як постійне прийняття рішень на основі аналізу поточних ситуацій для досягнення певної мети. Природно виділити окремі етапи, які утворюють типову схему функціонування інтелектуальної системи:

1. Безпосереднє сприйняття зовнішньої ситуації; результатом є формування первинного опису ситуації.
2. Співставлення первинного опису зі знаннями системи і поповнення цього опису; результатом є формування вторинного опису ситуації в термінах знань системи. Цей процес можна розглядати як процес розуміння ситуації, або як процес перекладу первинного опису на внутрішню мову системи. При цьому можуть змінюватися внутрішній стан системи та її знання. Вторинний опис може бути не єдиним, і система може вибирати між різними вторинними описами. Крім того, система в процесі роботи може переходити від одного вторинного опису до іншого. Якщо ми можемо формально задати форми внутрішнього представлення описів ситуацій та операції над ними, ми можемо сподіватися на певний автоматизований аналіз цих описів.
3. Планування цілеспрямованих дій та прийняття рішень, тобто аналіз можливих дій та їх наслідків і вибір тієї дії, яка найкраще узгоджується з метою системи. Це рішення, взагалі кажучи, формулюється деякою внутрішньою мовою (свідомо або підсвідомо).

4. Зворотна інтерпретація прийнятого рішення, тобто формування робочого алгоритму для здійснення реакції системи.
5. Реалізація реакції системи; наслідком є зміна зовнішньої ситуації і внутрішнього стану системи, і т.д.

Дуже важливим є таке міркування. Не слід вважати, що вказані етапи є повністю розділеними у тому розумінні, що наступний етап починається тільки після того, як повністю закінчиться попередній. Навпаки, для функціонування інтелектуальної системи характерним є взаємне проникнення цих етапів. Наприклад, ті чи інші рішення можуть прийматися уже на етапі безпосереднього сприйняття ситуації. Насамперед, це рішення про те, на які зовнішні подразники слід звертати увагу, а на яке не обов'язково. Зовнішніх подразників так багато, що їх сприйняття повинно бути вибірковим.

Для чого необхідні інформаційні системи у статистиці?

Відповідно до структури статистичної служби України у структурі інформаційної обчислювальної статистичної системи (ІОСС) також вирізняють три рівні: державний (центральний), обласний та районний.

На державному (центральному) рівні: виконується збирання, оброблення та аналіз статистичної інформації, що надходить з обласних управлінь статистики, яка обробляється та спрямовується в керівні державні організації; організується контрольований доступ до статистичних фондів з боку інших міністерств і відомств. На цьому рівні здійснюється об’єднання обласних фрагментів у глобальну мережу статистики України. Державний рівень ІОСС складається з локальної обчислювальної мережі, яка об’єднує управління Держкомстату і відділи Головного міжрегіонального управління статистики в єдиний інформаційний простір з відповідним розподілом прав доступу до інформаційних фондів.

На обласному рівні забезпечуються збирання статистичних даних від підзвітних статистичних одиниць, одержуються статистичні дані по каналах зв’язку з районного рівня, проводяться оброблення на аналіз статистичної інформації в межах територій, забезпечуються нею керівні органи регіону, передається інформація на державний рівень по каналах зв’язку.

Функціонально обласний рівень будується на основі локальної обчислювальної мережі обласного управління статистики.

На районному рівні реалізується збирання статистичної інформації від первинних об'єктів статистичного обліку, проводяться вибіркові обстеження, оброблення та аналіз одержаної статистичної інформації, передавання її керівним органам району і (по каналах зв'язку) на обласний рівень. У перспективі техніко-технологічний комплекс районного відділу статистики являтиме собою локальну обчислювальну мережу.

У районних відділах статистики розміри баз даних не перевищують 1000 записів, а кількість користувачів становить від 3 до 12 осіб. Районний рівень включає 660 районних і міських відділів статистики і забезпечує введення та оброблення близько 30 · 10 000 000 байт, передавання 24 · 10 000 000 байт і зберігання впродовж року 56 · 10 000 000 байт.

Ми живемо у час інформаційних технологій де у кожного із нас є можливість скористатися телефоном, комп'ютером, інтернетом. Кожна людина використовує ці можливості по своєму. Всі ці дані фіксуються і зберігаються на серверах (процес збору даних) після чого починається процес оброблення та аналізу отриманої інформації. Наприклад: банки збирають і обробляють персональну інформацію; інформацію про те, скільки людей скористалося тією чи іншою послугою , обробляють її та аналізують, після аналізу аналітики можуть зробити висновки чи вигідна ця послуга банку , чи ні. Також можна навести приклад про інтернет опитування (наприклад перед виборами, хто за кого проголосує). Після того як люди пройдуть це опитування , вся отримана інформація буде зібрана і передана в головне відділення , де вона буде оброблена та проаналізована. Через деякий час після закінчення опитування можна буде побачити яка частина населення проголосувала за того чи іншого кандидата. Ця інформація покаже нам хто з кандидатів «перемагає» . Аналогом такої системи є екзит-пол .

References

1. Pisarevskaya T.A. (2000). Інформаційні системи і технології в управлінні трудовими ресурсами: навч. посібник. — 2-ге вид., перероб. і доп. [Information systems and technologies in human resource management: teaching. Manual - 2nd ed., Reworked. and ext.], КНЕУ, 279 -280
2. Gavrilova T.A., Khoroshevsky V.F. (2000). Базы знаний интеллектуальных систем.[Knowledge base of intelligent systems], Питер.
3. Bashmakov A.I., Bashmakov I.A. (2005). Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. [Intelligent information technologies: Textbook. allowance.], Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ПРОБЛЕМИ АНАЛІЗУ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВРАХУВАННЯМ БЕЗПЕКИ ДАНИХ

Скоробогатова Н.,
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри міжнародної економіки
НТУУ «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

Економічний простір, як і будь яку сферу існування суспільного життя, складно уявити без великих обсягів даних статистичної та іншої інформації. Їх обробка дозволяє отримати вагомі важелі для подальшого прийняття відповідних управлінських рішень. Проблематикою аналізу даних займається багато вітчизняних та зарубіжних науковців, проте дана проблема залишається актуальною і на сьогодні, особливо з врахуванням безпеки даних у просторі застосування інформаційних технологій.

Великі інтернет-компанії існували у розвинених країнах і 20 років тому, проте поняття «великі дані» з'явилося значно пізніше [1]. Це можна пояснити наявністю масивів статистичної

та аналітичної інформації, яка майже не використовувалася повною мірою для аналізу та використання у прийнятті рішень: дані збиралися, накопичувалися, зберігалися. Оскільки на той час не існувало реального попиту на дану інформацію, це не спонукало до розробки відповідних інструментів аналізу. Із подальшим розвитком суспільства, загостренням конкурентної боротьби, проблема пошуку додаткових джерел інформації, які б надали змогу прийняти обґрунтоване рішення щодо подальшого ефективного функціонування суб'єкта господарювання, ставала все більш актуальною. На сьогодні неможливо уявити ситуації, коли відповідне управлінське рішення буде прийнято лише на основі аналізу даних фінансових звітів підприємств без врахування бази оперативної інформації, з врахуванням ринкової статистики та аналізу навколишнього середовища, що значно підвищить якість та надійність прийнятих рішень.

Оскільки масив великих даних не уявляється реальних проаналізувати вручну, на даний час використовується низка програмних продуктів, які дозволяють спростити дану роботу та скоротити час на обробку даних. Зокрема, відзначають наступні програмні продукти з можливими засобами аналізу статистичних даних – кожен з них має свої особливості та функціональні можливості й обмеження: BMDP (статистичний біомедичний пакет і бібліотека із більш ніж сорока статистичних процедур), *Econometric Views (с*татистичний пакет для аналізу економетричних даних часових рядів, аналізу і моделювання даних, побудови регресійних моделей), *GenStat (п*рограма статистичної обробки даних з широкими можливостями графічного представлення результатів та програмування), *GraphPad Prism (с*пеціалізована програма для статистичного аналізу біологічних даних), *Maple (к*омерційна система комп'ютерної алгебри), *MathCAD* (потужний пакет для математичних розрахунків, розв'язання рівнянь, побудови графіків тощо), *Mathematica (*вичерпна система комп'ютерної алгебри для чисельних, символьних та графічних обчислень і візуалізації), *MATLAB (*комп'ютерна оболонка для інтерактивних та командних обчислень і візуалізації), *MedCalc (*програма для

статистичного аналізу даних, які найбільш затребувані при обрахунку біологічних і медичних експериментів), *MESOSAUR (*призначена для аналізу часових рядів), *MicroTSP (ф*ункції пакету: проста регресія, регресія часових рядів, прогнозування, авторегресивні моделі та моделі ковзного середнього, одночасні (симультативні) та імітаційні моделі, використання електронних таблиць), *Minitab (ф*ункції пакету: управління даними і файлами; електронні таблиці, регресійний аналіз, багатовимірний аналіз, тощо), *MS Excel* (поширений додаток з пакету офісних програм MS Office, *NCSS* (статистичний аналіз та побудова графіків за будь-якими даними), *OriginPro (*пакет для аналізу результатів статистичних і наукових досліджень та вимірювань, надає засоби програмування та побудови графіків, діаграм, таблиць), *RATS (п*рограма для економетричного аналізу часових рядів, широко використовується в учбових цілях), *S-PLUS (*інтерактивне програмне середовище для аналізу даних), *SAS (*інтерактивне та командне програмне середовище, що утворене з модулів для аналізу даних, статистики та написання звітів), *SPSS (п*отужний статистичний пакет обробки даних), *STADIA (*набір найсучасніших ефективних методів аналізу), *Stata (*пакет для обробки статистичних і графічних даних), *Statistica (*широкий спектр функціональних алгоритмів та розвинена графіка), *StatGraphics (п*овний універсальний статистичний пакет для діалогового аналізу статистичних даних з широкими можливостями візуалізації), *SYSTAT* (програма для статистичної обробки з функціями ділової графіки), *Unistat Statistical Package (п*рограма для аналізу статистичних даних та результатів наукових експериментів), *ЭВРИСТА* (містить функції: ділова графіка; параметричні тести; непараметричні тести; регресійний аналіз тощо) [2]. Наявність такої кількості програмних продуктів значно спрощую обробку великого масиву статистичних даних для прийняття відповідних управлінських рішень, розробки планів та прогнозів. Проте наявність сучасних інформаційних технологій має як позитивні, так і проблемні моменти, зокрема, проблеми захисту даних в умовах кіберзагроз.

References

1. Саріогло В. Г. (2016). «Великі дані» як джерело інформації та інструментарій для офіційної статистики: потенціал, проблеми, перспективи // Статистика України ["Big data" as a source of information and tools for official statistics: potential, problems, prospects // Statistics of Ukraine]. № 4. 12-18.
2. Роїк М. В., Присяжнюк О. І., Денисюк В. О. (2017). Огляд програмних засобів статистичного аналізу даних // Ефективна економіка [Review of software for statistical data analysis // Effective Economics]. №7. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676/.

МЕТОДИКА «ОБЛИЧЧЯ ЧЕРНОВА» У ПОРІВНЯННІ ХАРАКТЕРИСТИК ДАНИХ

Чемерис О.,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри алгебри та геометрії,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка, м. Житомир, Україна

Сукупність прийомів та методів образного уявлення умов завдань, які дозволяють одержати підказку для їх розв’язань, називають когнітивною графікою [1]. Методи когнітивної графіки, здатні перетворювати текстові описи інтелектуальних даних у їх образні уявлення, використовуються, зокрема, в людино-машинних системах, призначених для вирішення складних, низько формалізованих завдань.

Графічне подання інформації в дослідженнях збільшує швидкість передачі інформації і підвищує рівень її розуміння, зменшує інформаційне перевантаження людини й утримує її увагу. Методи когнітивної графіки значно розширюють можливості фахівців будь-якій області знань для виявлення найбільш інформативних показників при обробці великих баз даних і вирішенні конкретних завдань.

Когнітивне моделювання тісно пов'язане з візуалізацією, тому що через графічні візуальні образи людині простіше сприймати і пізнавати світ. Візуалізація даних для певних досліджень має такі особливості [2]:

- звичайна схематична форма: кругові та лінійні діаграми, гістограми і спектрограми, таблиці, точкові графіки тощо;
- форми з аналізом інформації: полярні графіки, тимчасові лінії, графіки з паралельними осями, діаграми Ейлера, спеціальні карти, діаграми Ганта, графи з мінімальним шляхом тощо;
- структурована організація: піраміди, дерева, мапи;
- комбінованість: кілька складних графіків в одну схему тощо.

Доречним є застосуваня візуалізації до тих даних, для яких неможливо або важко знайти відповідний текстовий опис та подання.

«Обличчя Чернова» – піктографічне схематичне зображення, певні риси яких відповідають відносним значенням заданих характеристик [3]. Для різних наборів даних будуть свої вирази облич Чернова, що дозволить одержати загальне уявлення про стан системи і про ступінь відхилень від норми окремих її характеристик (еталонне зображення). Наприклад, занадто великі очі можуть вказувати на відхилення від норми відповідної характеристики порівнюючи з іншими. Іноді цей спосіб графічного представлення дозволяє виявити приховані картини взаємозв'язків між даними, які не можуть бути визначені іншими методами.

Піктографічне зображення можна використати, якщо є деяка таблиця даних A розмірністю $m \times n$, де n – кількість характеристик даних, а m – кількість вимірювань цих характеристик. Також є вектор X елементів обличь Чернова, що відповідає характеристикам даних.

Методика обличь Чернова описана популярно Дмитром Литвиненком [3]. Також цікавими для ознайомлення є дослідження підроблених банкнот Бернарда Флурі [4] та медичних даних для виявлення хронічного захворювання за описаною методикою у Ірини Осадчої [5].

Проілюструємо реалізацію досліджуваної методики у програмному середовищі STATISTICA, яке містить широкий

спектр функціональних алгоритмів і розвинену графіку. Нескладний в засвоєнні пакет рекомендують для статистичних дослідження будь-якої складності [6, 7].

Нехай нам потрібно порівняти окремі технічні характеристики автомобілів. Можна скористатись сервісом «InfoCar.ua» [8], який допоможе зручно порівняти комплектації і характеристики декількох моделей. Але можна загубитись в потоці кількісної інформації. Опишемо хід наших міркувань та використаємо програмне середовище STATISTICA для візуалізації.

Оберемо декілька моделей автомобілів та внесемо дані в таблицю (можна спочатку скористатись MS Excel, в ньому зручніше коректувати дані), а потім перенести у своє статистичне середовище (див. табл. 1).

Таблиця 1. Дані для дослідження
(середовище STATISTICA)

	1 об'єм двигуна, куб.см	2 оберти максимальної потужності, об/хв	3 оберти максимального моменту, об/хв	4 максимальна швидкість, км/год	5 час розгону (0-100 км/год)	6 довжина, мм	7 ширина (без дзеркал), мм	8 висота, мм	9 повна маса, кг	10 об'єм багажника, л	11 об'єм паливного баку, л
KIA Sportage 1.6 GDI MT Classic 2020	1591	6300	4850	182	11,5	4480	1855	1655	1895	466	5
SEAT Ateca 1.5 TSI AT Style (150)	1498	6000	3500	200	8,6	4381	1841	1601	1880	510	5
Skoda Octavia A8 1.4 TSI MT Active	1395	6000	3500	199	8,8	4689	1829	1470	1842	600	4
Toyota RAV4 2.0 MT Live	1987	6600	4900	190	9,8	4600	1855	1685	2050	580	5
Nissan Qashqai 2.0 AT N-Style	1997	6000	4400	184	10,1	4394	1806	1590	1860	430	5
Hyundai Tucson 2.0 MT Express (2WD)	1999	6200	4700	186	10,6	4475	1830	1660	2010	513	6
Suzuki SX4 1.6 6AT GL	1586	6000	4400	170	12,4	4300	1785	1585	1720	430	4
Renault Duster 1.5d AT Life (116)	1461	4000	1750	171	11,9	4341	2052	1693	1950	445	5
Fiat Tipo 1.6 AT Pop	1598	5500	4500	192	11,2	4532	1792	1497	1850	520	4
Mazda CX-5 2.0 AT TOURING (165)	1998	6000	4000	192	9,9	4550	1840	1680	2050	442	5

Далі обираємо вкладку Graphs – Icons – Chernoff Faces (див. рис. 1).

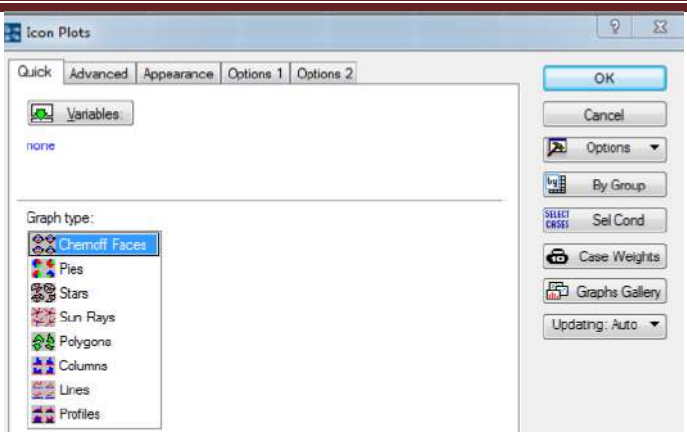

Рис. 1. Послідовність кроків для створення піктографіки (середовище STATISTICA)

Далі наше завдання полягає у візуальному порівнянні зображень обличь (див. рис. 2). Для зручності справа на малюнку вказується взаємооднозначна відповідність між кольором лінії та обраними характеристиками.

Отже, у даному дослідженні маємо більше спільного між «обличчями» 4, 6 та 10, які відповідають наступним автомобілям: Toyota RAV4 2.0 MT Live, Hyundai Tucson 2.0 MT Express (2WD) та Mazda CX-5 2.0 AT TOURING (165).

Техніка обличь Чернова також дозволяє швидко та наочно виявити зміни, які можуть бути з еталонним зразком, наприклад, можна використатити у порівнянні діяльність декількох підприємств за економічними показниками. Також дана техніка полегшує експертам розв’язання задачі класифікації (для спрощення складних числових таблиць). Навіть підбір відповідного програмного середовища для вирішення прикладного завдання теж може бути описаний даною методикою.

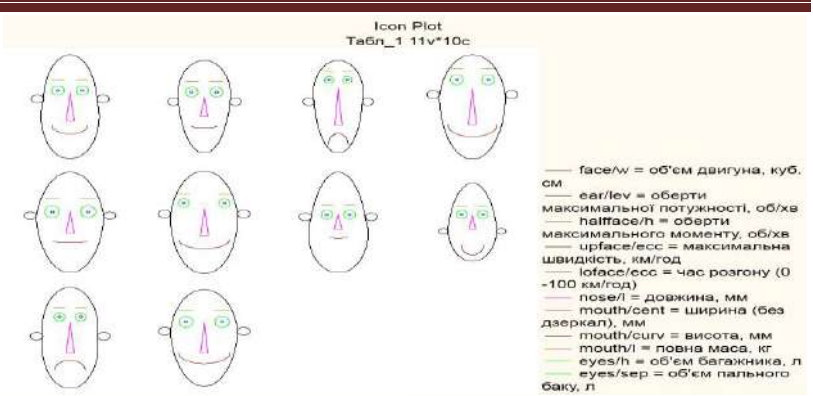

Рис. 2. Результат графічного порівняння деяких характеристик автомобілів за методикою «обличчя Чернова»

Методика «Обличь Чернова» дозволяє підвищити рівень когнітивності інформації та вирішити наочно питання порівняння класифікації, укрупнення даних експерименту. Використання відповідного програмного середовища дозволить пришвидшити цей процес. Уміле застосування візуалізації даних дозволяє зробити матеріал ненудним у викладанні різних дисциплін. Зокрема, описане дослідження було апробовано як елемент лабораторної роботи вибіркової освітньої компоненти «Аналіз даних» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014.09 Середня освіта (Інформатика).

References

1. Kohnityvna hrafika. *PSYKhOLOHIS – entsyklopediia praktychnoi psykholohii*. URL: http://psychologis.com.ua/kognitivnaya_grafika.htm [in Ukrainian].
2. Litvinenko, D. (2009). Lica Chernova: mnogofaktornyj analiz prostym nagljadnym sposobom. *Informacionnyj dizajn*. URL: https://nordisk.pp.ru/44 [in Russian].
3. Chernoff H. (1973). Using faces to represent points in K-dimensional space graphically". *J. ASA*, 68.

4. Graphical Representation of Multivariate Data by Means of Asymmetrical Faces (by Bernard Flury and Hans Riedwyl). – JSTOR. URL: http://www.jstor.org/stable/2287565.
5. Makovetska S., Miakshylo O. (2015). Vizualna interpretatsiia tekhnolohichnykh protsesiv tsukrovoho vyrobnytstva z vykorystanniam metodu "Oblychchia Chernova". *Tovary i rynky*, 2. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/tovary_2015_2_20 [in Ukrainian].
6. Roik, V.O., Denysiuk, O.I., Prysiazhniuk, M.V. (2017). Ohliad prohramnykh zasobiv statystychnoho analizu danykh. *Efektyvna ekonomika*, 7. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5676 [in Ukrainian].
7. Statistica Trial Version Application / TIBCO Software Inc. URL: http://www.tibco.com/contact-us.
8. InfoCar – krupnejshij avtomobil'nyj portal Ukrainy. URL: https://www.infocar.ua [in Russian].

Секція 3. МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ІНДИКАТОРІВ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ НА МАКРО- ТА МІКРОРІВНЯХ

СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТРУКТУРИ ЕКОНОМІКИ РЕГІОНУ

Іваненко О.,
кандидат економічних наук, доцент кафедри статистики та демографії, Київський національний університет імені Тараса Шеченка, м. Київ, Україна

Рівень соціально-економічного розвитку регіону визначається структурою економіки, яка надає прямий вплив на домінування того чи іншого виду економічної діяльності.

Методологічні підходи щодо аналізу структури економіки регіонів і країни в цілому за видами економічної діяльності згідно із загальноприйнятими міжнародними статистичними стандартами запропоновані Н. О. Парфенцевою [1].

Житомирська область є важливою складовою Столичного регіону України. Статистичний аналіз структури економіки Житомирської області проведений на основі згрупованих даних згідно з КВЕД за період 2015-2019 роки за такими показниками: кількість підприємств; кількість зайнятих працівників на підприємствах; фінансові результати до оподаткування; обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств.

Частки підприємств Житомирської області у загальній кількості по ВЕД у 2019 р. представлено на рис.1.

Як видно з рис. 1, провідними видами економічної діяльності для області за кількістю підприємств станом на 2019 рік є: промисловість (21,71%); оптова та роздрібна торгівля й ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів (21,26%); сільське, лісове та рибне господарство (18,33%). Загальна частка цих видів діяльності складає 61,3%.

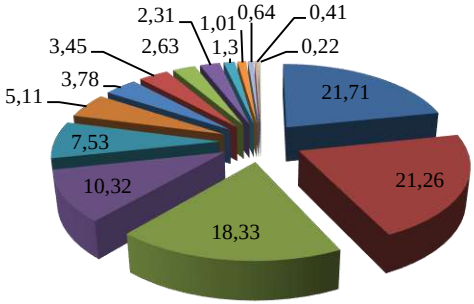

Рис. 1. Частки підприємств Житомирської області у загальній кількості по ВЕД у 2019 р., %

Частки зайнятих працівників на підприємствах Житомирської області у загальній кількості представлені на рис. 2.

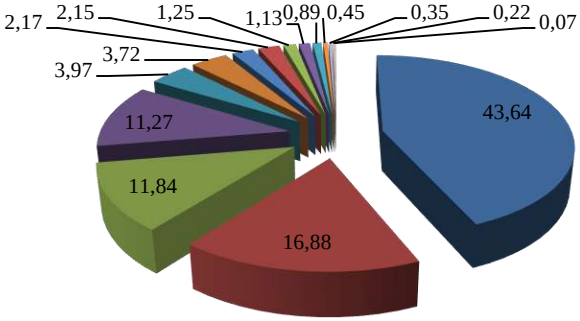

Рис. 2. Частки зайнятих працівників Житомирської області у загальній кількості по ВЕД у 2019 р., %

Найбільша кількість працівників Житомирської області за видами економічної діяльності станом на 2019 рік зайнята в наступних галузях економіки: промисловості (43,64%); сільському, лісовому та рибному господарстві (16,88%), охороні здоров'я та наданні соціальної допомоги (11,84%), загальна частка яких складає 72,36%.

Структура фінансових результатів до оподаткування підприємств Житомирської області за видами економічної діяльності станом на кінець 2019 р. представлена на рис. 3.

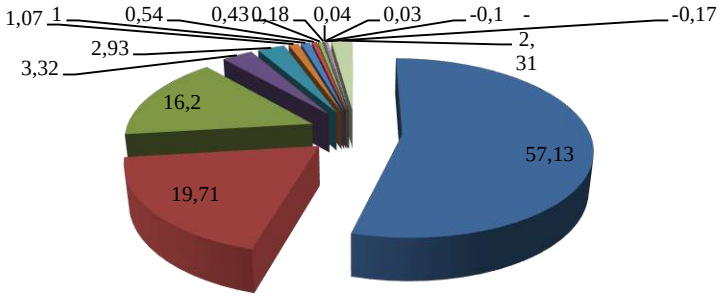

Рис. 3. Структура фінансових результатів до оподаткування підприємств Житомирської області по ВЕД у 2019 р., %

Стабільний соціально-економічний розвиток Житомирської області у 2019 році відбувається за рахунок трьох основних галузей і відповідних фінансових результатів підприємств промисловості (57,13%), оптової та роздрібної торгівлі і ремонту автотранспортних засобів і мотоциклів (19,71%), сільського, лісового та рибного господарства (16,2%). Загальна частка цих видів діяльності складає 93,04%. Структура обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємствами Житомирської області за видами економічної діяльності у 2019 р. представлена на рис. 4.

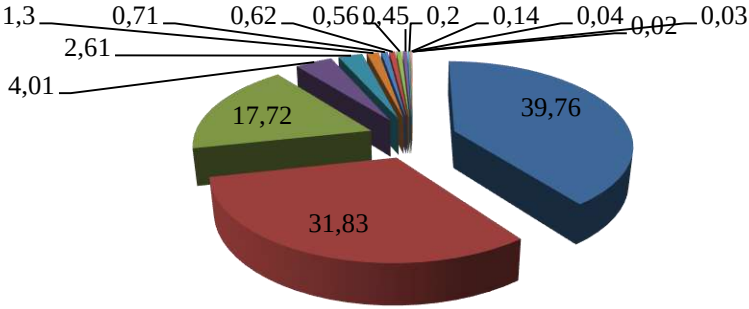

Рис. 4. Структура обсягів реалізованої продукції (товарів, послуг) по ВЕД підприємствами Житомирської області у 2019 р.

У структурі КВЕД за обсягами реалізованої продукції (товарів, послуг) підприємств Житомирської області у 2019 році виділяються наступні галузі: промисловість (39,76%); оптова та роздрібна торгівля і ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів (31,83%); сільське, лісове та рибне господарства (17,72%). Загальна частка цих видів діяльності складає 89,31%.

Результати структурного аналізу показали, що домінуючими в Житомирській області є промисловість, оптова та роздрібна торгівля і ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів, сільське, лісове та рибне господарство. Житомирська область має значний промисловий потенціал. В промисловій сфері станом на 2019 рік функціонують 1586 підприємств, 43,64% економічно активного населення зайняті у сфері матеріального виробництва.

References

1. Parfenceva, N. (2009). Mizhnarodni stastystychni klasyficaciyi v Ukraini: rozvytok i vprovadzhennia: monografiya. "Format", 600.
2. Galicyn V., Suslov, O., Galicyna O., Samchenko N. (2013). Strukturno-funkcionalnyi analiz ta modeluvannya rozvytku economiky: monografiya. Kyiv: KNEU, 377.
3. Ignatuk A. (2015). Economika galuzevyh rynkiv: Navch. pocibnyk. Kyiv: Kiyvskiy universitet, 448.

РОЗРАХУНКИ РИНКОВИХ ЛІНІЙ ТА ЇХ АНАЛІЗ

Лук'янчук В.,
студент фізико-математичного факультету
Таргонський А.,
кандитат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики, Житомирський державний університет імені Івана Франка м. Житомир, Україна

Кон'юнктура ринку є явищем складним, швидкозмінним. Вона складається з багатьох одиничних явищ і дій, розвиток яких

формується під впливом ряду обставин. Ринок за своєю суттю схильний до стихійності, а отже, наражається на випадкові та постійні коливання: циклічні і сезонні, дуже гнучкий у своєму розвитку, чутливо реагує на зміни соціально економічного характеру, залежить від політичних і психологічних чинників, від чуток, паніки. Тому система показників кон'юнктури товарного ринку повинна містити в собі показники динамічних і варіаційних процесів, властивих ринку, а саме тенденцій розвитку, стійкості і циклічності ринку, які є складовою частиною кон'юнктурного аналізу і повинні вивчатися у комплексі з іншими показниками ринкової кон'юнктури.

Фондовий ринок, він же ринок цінних паперів є сукупністю грошового ринку і ринку капіталів у частині торгівлі фондовими інструментами, які засвідчують права власності на різні види товарів цих ринків.

Акція (англ.share, stock)— це іменний цінний папір, який посвідчує майнові права його власника (акціонера), що стосуються акціонерного товариства, включаючи право на отримання частини прибутку акціонерного товариства у вигляді дивідендів та право на отримання частини майна акціонерного товариства у разі його ліквідації, право на управління акціонерним товариством, а також немайнові права, передбачені Цивільним кодексом України та законом, що регулює питання створення, діяльності і припинення акціонерних товариств.

Інвестиційний сертифікат— цінний папір, який випускається компанією з управління активами пайового інвестиційного фонду та засвідчує право власності інвестора на частку в пайовому інвестиційному фонді.

Облігація— це цінний папір, що засвідчує внесення її власником грошових коштів і підтверджує зобов'язання щодо відшкодування йому номінальної вартості цього паперу у передбачені строки з виплатою фіксованого процента. Облігації бувають державними та корпоративними. Облігації належать до процентних цінних паперів.

Вексель — установлена законом форма боргового зобов'язання про безумовне повернення боргу. Векселі бувають прості та переказні (соло-векселі та тратти). Векселі належать до

дисконтних цінних паперів. Депозитний сертифікат — письмове свідчення банку щодо депонування номінальної суми позики з умовою її повернення у вказані у сертифікаті строки з виплатою твердо фіксованих відсотків доходу, нарахованих на номінал. Ці цінні папери широко застосовують у біржовій торгівлі, причому, як указувалося вище, в основному, торгівля проводиться значними кількостями та крупними номіналами. Форвардний контракт (Forward) — це угода, за якою продавець поставляє конкретний актив покупцеві на обумовлену дату у майбутньому. На момент укладання угоди погоджується ціна на товар або фінансовий інструмент, якого ще може не бути у продавця, розрахунок проводиться вмомент поставки активу. Сторони домовляються про строки поставки, обсяги, беручи за основу щодо якісних характеристик біржовий стандарт. Ціна поставки (виконання) — це ціна, за якою повинен бути виконаним раніше укладений форвардний контракт; ціна лише конкретного форвардного контракту. Ф'ючерсний контракт — це біржовий контракт-зобов'язання, в якому детально описано товар (валюту, цінні папери, інші фінансові інструменти, сировину) за встановленими стандартними параметрами.Опціон— це право купити або продати визначену цінність (товар, цінний папір, ф'ючерсний контракт) на особливих умовах, в обмін на сплату винагороди — премії (premium). В економічній літературі вживається кілька визначень опціонного контракту.

Лінії тренду — це прямі, що з'єднують ряд висхідних піків (максимумів) або спадних (мінімумів). Коли з'єднані кілька максимумів, це означає, що вартість почала підійматися. Зворотне теж вірно: з'єднання декількох мінімумів — це стійке падіння ціни. Чим більше піків і западин з'єднує пряма, тим надійнішим вважається прогноз.

Аналіз фондового ринку, як і будь-якого іншого ринку, доцільно розпочинати з аналізу Світового господарства в цілому, потім переходити до аналізу певної галузі на рівні Світового господарства, далі аналізується стан регіону і країни, де розміщений емітент цінних паперів, а вже потім можна переходити до аналізу галузі в середині країни та емітента зокрема. Якщо емітент є транснаціональною компанією, то

необхідно проводити аналіз країн, де містяться його основні виробництва та ринки збуту.

Відомий в Україні аналітик фондового ринку Ю. Кравченко досить точно зазначив, що фундаментальний аналіз вивчає причини, які рухають ринком. Цей автор показує схему проведення фундаментального аналізу на фондовому ринку. Умовно він називає його аналізом "згори вниз" і поділяє на шість етапів:

1.Аналіз стану економіки та ринку в цілому.

2.Галузевий або індустріальний аналіз.

3.Регіональний аналіз.

4.Аналіз інвестиційної привабливості об'єктів інвестування.

5.Формування інвестиційної стратегії.

6.Формування інвестиційного портфеля.

Також необхідно дослідити відношення між ефективністю сукупної економічної діяльності в цілому і ефективністю діяльності окремих компаній. Існує загальний зв'язок між економічною діяльністю, обсягом продажу акцій, доходами корпорацій і курсом акцій.

Стратегія інвестування в галузевий сектор реалізується торгівлею цінних паперів галузевих взаємних фондів або акцій компаній, які є лідерами в певних секторах промисловості.

Прогнози стосовно широких зовнішніх економічних сил робляться для того, щоб визначити, як найкраще розмістити інвестиції в акції, облігації і основних секторах субринку. Наступним кроком в аналізі згори-вниз є аналіз специфічних сил, які впливають на фінансову діяльність окремих галузей промисловості, щоб вибрати найбільш придатні з них для інвестицій.

Аналіз галузей промисловості важливий з ряду причин. З метою урізноманітнення ризику портфеля необхідно визначити ступінь зміни, ефективності певної галузі промисловості в порівнянні із сукупною ефективністю корпорацій та з іншими галузями промисловості. Розуміння того, як ефективність окремої галузі промисловості пов'язана з діяльністю інших галузей промисловості, необхідне також для контролювання або

обмеження ризику портфеля. Інша важлива роль аналізу промисловості полягає в тому, що найбільш привабливі для інвестицій компанії, як правило, працюють на галузь промисловості з найкращими інвестиційними характеристиками. Отже, щоб визначити найефективніший напрямок інвестицій, необхідно знайти галузі промисловості з кращими перспективами.

Ми дізналися які бувають цінні папери , що вони означають і як їх використовувати. Також ми змогли розібрати схему проведення фундаментального аналізу на фондовому ринку, яка поділяється на шість етапів.

References

1. Williams B. (2000). Торговый Хаос [Trading Chaos]. Infrared Analysis, Moscow, RF.
2. Schwager J. (2001). Технический анализ. Полный курс [Technical Analysis. Full course]. Alpina Publisher, Moscow, RF.
3. Murphy J. (2008). Технический анализ фьючерсных рынков. Теория ипрактика [Technical analysis of futures markets. Theory and Practice]. Moscow.

МОДЕЛІ ОЦІНКИ ФІНАНСОВИХ АКТИВІВ

Радчук А.,
студентка фізико-математичного факультету
Таргонський А.,
кандитат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичног аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

Метою нашого дослідження є аналіз переваг застосування економіко-математичних методів під час оцінки капітальних активів, розроблення оригінальних підходів до оцінювання

фінансових активів на основі теорії арбітражного ціноутворення, а також тестування основних припущень щодо існування взаємозв'язку між зміною індикаторів ринку цінних паперів та основних макроекономічних показників з урахуванням несистемного ризику.

Адекватне розуміння механізму функціонування фінансових посередників можливе лише за умови досконалого знання того сегменту ринкового середовища, в рамках якого вони здійснюють свою діяльність, тобто - інвестиційного середовища. Під інвестиційним середовищем прийнято розуміти ринкову підсистему, що забезпечує рух особливого виду товару – інвестицій.

Інвестиційне середовище передбачає наявність таких головних елементів: фінансових ринків, найважливіше значення серед яких для фінансових посередників мають фондові ринки (ринки цінних паперів), фінансових інструментів (відомих також як фінансові активи), основними з яких як за обсягами так і за значенням є цінні папери, суб'єктної інфраструктури, центральне місце в якій займають фінансові посередники (відомі також як небанківські фінансові інститути).

Фінансові інструменти є специфічними не речовими активами, які представляють законні вимоги власників цих активів на отримання певного, як правило, грошового доходу в майбутньому. За допомогою фінансових інструментів здійснюється спрямування фінансових ресурсів від тих, хто має їх надлишок, тобто від інвесторів, до тих, хто потребує інвестицій.

Ціна на будь-який фінансовий актив визначається кон'юнктурою ринку, що характеризує зрівноваження попиту й пропозиції на цей актив. Існує дві основні категорії фінансових інструментів, які суттєво відрізняються надійністю щодо отримання доходу – *інструменти позики* (облігації, векселі, казначейські зобов'язання) та *інструменти власності* (акції).

Фінансові інструменти:

1. Основні фінансові інструменти:

– інструменти власності (прості та привілейовані акції).

– інструменти позики: кредитні інструменти; інструменти боргу – казначейські зобов'язання, депозитні сертифікати, облігації, векселя тощо.

2. Похідні фінансові інструменти (ф'ючерси, форварди, опціони, свопи)

Під інструментами власності розуміють безстрокові інструменти, що засвідчують пайову участь інвестора в статутному капіталі емітента (акціонерного товариства), тобто характеризують відносини спів власності між даним інвестором та іншими учасниками акціонерного товариства; дають право їх власнику на отримання доходу у вигляді дивідендів, право на частку майна товариства при його ліквідації тощо.

Характерною рисою інструментів позики є те, що вони відображають відносини позики між емітентом та інвестором і, як правило, пов'язані з виплатою доходу інвестору за надану емітентові позику. Крім того, вони характеризуються визначеним терміном обігу, тобто є строковими інструментами. До інструментів позики належать як кредитні інструменти, так і боргові цінні папери – облігації, векселі, казначейські зобов'язання, ощадні сертифікати тощо. Залежно від механізму нарахування доходу фінансові інструменти поділяють на інструменти з фіксованим та плаваючим доходом.

До інструментів з фіксованим доходом належать облігації, інші боргові зобов'язання з фіксованими процентними виплатами, а також привілейовані акції, по яких сплачується фіксований дивіденд. До інструментів з плаваючим доходом відносять боргові зобов'язання зі змінними процентними виплатами та прості акції, оскільки дивідендні виплати по них наперед не визначені й залежать від розміру прибутку, отриманого підприємством протягом звітного періоду. *Властивості фінансових інструментів*.

Характерними властивостями фінансових інструментів є:

1. Термін обігу – відтинок часу до кінцевого платежу або вимоги ліквідації (погашення) фінансового інструменту.

2. Ліквідність – можливість швидкого перетворення на готівку без значних втрат. Поняття ліквідності насамперед пов'язують з фактом обігу активу на ринку незалежно від того, чи це облігація або акція.

3. Дохід за інструментами визначається очікуваними процентними, дивідендними виплатами, а також сумами, отриманими від погашення чи перепродажу фінансового активу іншим учасникам ринку.

4. Номінальна ставка доходу відображає в грошовому вираженні дохід, отриманий від інвестування коштів у фінансовий актив, абсолютну плату за використання коштів. Реальна ставка доходу дорівнює номінальній ставці доходу за вирахуванням темпів інфляції.

5. Ризиковість фінансового інструменту відображає невизначеність, пов'язану з величиною та терміном отримання доходу в майбутньому.

6. Подільність характеризується мінімальним його обсягом, який можна купити або продати на ринку.

7. Конвертованість – це можливість обміну фінансового інструменту на інші фінансові активи.

8. Механізм оподаткування визначає в який спосіб та за якими ставками оподатковуються доходи від володіння та перепродажу фінансового інструменту.

9. Валюта платежу – це валюта, в якій здійснюється виплата за фінансовим інструментом.

Ми дізналися що таке фінансовий інструмент, який вплив він має на моделі фінансових активів; дізналися які є характеристики фінансових інструментів, розібрали та дослідили їх.

References

1. Zadniprovsky O.G. (2014). Облік фінансових інструментів: новації та гармонізація [Accounting of financial instruments: innovations and harmonization.].
2. Sokolova N.M. (2018). «Фінансові інструменти»: Бізнес моделі для управління фінансовими активами [Financial

Instruments: Business Models for Financial Asset Management].

3. Lokhanova N.O. (2014). Класифікація та оцінка фінансових інструментів – огляд змін у зв'язку з оновленням [Classification and evaluation of financial instruments - an overview of changes in connection with the update].

Секція 4. СТАТИСТИКО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРІШЕННЯ ВИКЛИКІВ СУЧАСНОСТІ

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО СТАТИСТИЧНОЇ ОБРОБКИ КАТЕГОРІАЛЬНИХ ДАНИХ З ПРОПУСКАМИ

Ковтун Н.,
доктор економічних наук, професор,
завідувач кафедри статистики та демографії,
Фаталієва А.-Н.,
магістр прикладної статистики,
аспірант, кафедра статистики та
демографії, Київський національний
університет імені Т. Шевченка,
м. Київ, Україна

Проблема пропусків даних притаманна будь-якому статистичному спостереженню. Як відомо, статистичні дані можуть бути виражені як у кількісній так і у некількісній формі, тобто представлені специфічними категоріями. В основному, всі існуючи методи відновлення пропущених значень орієнтовані на дані представлені у кількісній формі або у бінарній формі. Проте в ході проведення соціально-економічних досліджень категоріальні дані використовуються дуже широко, і потребують розроблення специфічних процедур відновлення категоріальних даних, які базуються на інших методологічних засадах і потребують окремих розробок.

Існують різні причини виникнення пропусків: це і відсутність можливості збору даних за окремими одиницями сукупності, і вибуття суб'єктів (респондентів), а також соціальна (психологічна) чутливість до питань, складності ідентифікації відповіді, несистематичні помилки при зборі або введені даних, втрата частини інформації тощо. Наявність пропусків знижує статистичну потужність критеріїв, а також може призвести до виникнення систематичних помилок, а це знижує якість результатів статистичного аналізу і довіру до статистичного висновку.

Одним із найпростіших методів заповнення пропусків для кількісних даних є заміна на середнє значення, за аналогією для категоріальних даних для заміни пропусків використовують найбільше поширене значення – моду. Перевагою даного методу є простота використання, проте просте поширення модального значення не враховує специфічні зв'язки, які притаманні тій чи інший сукупності.

Існує ще один підхід, який застосовується у випадку, коли змінна приймає два протилежних значення, наприклад, так чи ні, лояльний чи нелояльний, негативне чи позитивне ставлення, хворий чи здоровий тощо. В цьому випадку для відновлення пропусків застосовують метод заповнення за найгіршою відповіддю (worst observation carried forward). Але умови використання такого методу обмежені специфікою застосування таких змінних в обстеженнях. Як правило – це може бути тільки одна або дві змінні, оскільки в більшості випадків вони являють собою результат.

В роботі [1] нами було вже розглянуто методичні підходи до відновлення пропусків для кількісних змінних і доведено вплив проценту пропусків на результати статистичних розрахунків і якість статистичного висновку.

В даній роботі ми хочемо розвинути методологічні підходи до статистичної обробки даних з пропусками, зробивши акцент на відновлення категоріальних даних.

Для ілюстрації підходів використаємо умовні дані. Наприклад, в кількісній формі представлені: у – результуюча змінна, x_1 - фактор 1, який буде використовуватися для контролю. В категоріальній формі представлені фактори x_2, x_3.

Розглянемо два можливих варіанта – перший, коли пропущена лише одна категоріальна змінна (таблиця 1), наприклад x_2, другий – коли пропущені дві категоріальні змінні x_2, x_3 (таблиця 2).

Таблиця 1. Умовні дані обстеження

№	x1	x2	x3	Y
1	123	1	3	203,9
2	534	2	2	434
3	278	.	3	250,4
4	786	2	1	560
5	654	2	1	363,2
6	154	.	2	213,2
7	256	1	3	295
8	768	.	1	551
9	846	2	1	420,8
10	342	1	2	338

Виходячи з того, що закономірності, які формують ті чи інші групи, та впливають на результат у, будуть поширюватись і на спостереження із пропусками, ми маємо підібрати адекватну модель із адекватними коефіцієнтами. Важливо також включити в модель ефект взаємодії між x_2 та x_3.

Таблиця 2. Умовні дані обстеження

№	x1	x2	x3	Y
1	123	1	3	203,9
2	534	.	.	434
3	278	.	3	250,4
4	786	2	2	560
5	654	2	1	363,2
6	154	.	2	213,2
7	256	1	3	295
8	768	.	1	551
9	846	2	1	420,8
10	342	1	.	338

Побудована регресійна модель за наявними даними без врахування пропусків матиме вигляд:

$Y = a_0+a_1*x_1+a_2*x_2+ a_3*x_3+z*x_2*x_3$,

де x_1 – коваріата, x_2, x_3 – категоріальні змінні, x_2*x_3 – ефект взаємодії категоріальних змінних.

На наступному етапі виражаємо x_2 через побудовану модель і підставляємо фактичні значення x_1, x_3 суб'єктів, у яких були пропущені x_2, у рівняння та відновлюємо пропущені результати x_2:

$$x_2 = (y-(a_0+a_1*x_1+a_3*x_3))/(a_2+ z*x_3).$$

Розглянемо більш складний варіант, коли потрібно відновити дві категоріальні змінні x_2 та x_3. В цьому випадку доцільно застосувати покрокову імпутацію.

Для побудови моделі підбираємо змінні, у яких відсутні пропуски або кількісні змінні з пропусками, які можна відновити.

Оцінюємо кількість пропусків за категоріальним змінним і змінна (змінні) з меншою кількістю пропусків (наприклад, менше 5%) буде основою для відновлення даних для змінної з більшою кількістю пропусків. В нашому прикладі змінна x_3 має менше пропусків, тому беремо її в основу нашої моделі для відновлення x_2.

Отже, на наступному етапі починаємо підбирати серію моделей, оцінюємо параметри, знаходимо адекватну модель.

Наприклад маємо модель:

$$Y = a_0+a_1*x_1++a_3*x_3,$$
$$x_3 = (y-(a_0+a_1*x_1))/a_3;$$

Далі будуємо модель на відновлених даних для x_2 з урахуванням попередньої імпутації x_3 за аналогією, яка була розглянута у попередньому прикладі.

Якщо побудована модель не є адекватною або коефіцієнти регресії не є істотними це може свідчити про наявність прихованої структури. За умов достатнього обсягу вибірки необхідно виділити однорідні групи (кластери) і побудувати систему моделей для кожного кластера.

Отже, робота по відновленню категоріальних даних охоплює дуже широкий спектр проблем, який включає в себе визначення взаємозв'язків між змінними, побудова регресійної моделі, перевірка моделі та її параметрів на адекватність, підстановка значень у модель. Особливу увагу слід приділяти

випадкам, коли пропущені дві та більше категоріальних змінних. В даному випадку слід застосовувати покрокову імпутацію.

Оскільки в даній роботі були описані методологічні прості підходи по відновленню категоріальних даних, в подальшому дослідженні планується розробити методологічні підходи відновлення категоріальних даних для більш складних випадків, які будуть реалізовані на практиці, і супроводжуватися порівняльним аналізом їх відновлювальної здатності.

References

1. Kovtun N. V., & Fataliieva A.-N. Y. (2019). New Trends in Evidence-based Statistics: Data Imputation Problems. Statistics of Ukraine, 87(4), 4-13. URL: https://doi.org/10.31767/su.4(87)2019.04.01.
2. Злоба Е., Яцкив И. (2002). Статистические методы восстановления пропущенных данных [Computer Modelling & New Technologies]. Vol. 6, № 1. 51-61.
3. Литтл Р. Дж. А., Рубин Д. Б. (1990). Статистический анализ данных с пропусками [Statistical analysis of data with gaps]. Москва: Финансы и статистика. 336.

COUNTRIES CONVERGENCE ON INFORMATION AND COMMUNICATIONS TECHNOLOGY DEVELOPMENT IN GLOBALIZATION

Agabekova N.,
Dr. hab, Associate Prof.,
Chair of the Department
Belarus State Economic University,
Minsk, Belarus

Development of networks linking households, organizations, cities and even whole countries underlies the spatial criterion for defining the information society. Indeed, the penetration of the Internet into all spheres of life contributes to the digital transformation of society. Thus Internet coverage can be estimated using the proportion of Internet users among the total population, which

characterizes the availability and use of mass information and communication technologies. This indicator is particularly interesting from the viewpoint of the global processes analysis, because if in the most developed countries of the world the Internet is already widespread, in many developing countries the market of Internet technologies is just beginning to penetrate the daily lives of people. The emergence and development of e-commerce, distance education, electronic government and other services, distance employment and other integral elements of the information society depend on it.

Based on the above, a comprehensive evaluation the convergence on the information and communications technology development was carried out on the basis of the indicator "The proportion of Internet users in the total population" which met the requirements a) universality, that is, the possibility of its application to all countries, b) the possibility of calculating the standard pattern and, c) availability, that is, the availability of data for analysis in open statistical publications [2,3,4].

The study used the following evaluation methods:

1) *Statistical approaches to the study of convergence.* The dynamics of the countries development levels differentiation (σ-convergence) is investigated. Analyzed indicators: variance, standard deviation, coefficient of variation. It should be noted that the existence of beta-convergence is a prerequisite for the existence of σ-convergence. Only if there is β-convergence ($\beta < 0$), does the dispersion approach its steady level. Moreover, the dispersion can both increase and decrease, depending on the initial conditions, when approaching a stable level. Therefore, the presence of β-convergence is not a sufficient condition for the existence of σ-convergence [1].

2) *Barro regression in its various modifications*. Analysis of both absolute and conditional β-convergence. [1].

Barro regression disadvantages are a dependency on the choice of the initial point in time and that it does not take into account changes in the distribution of indicators by regions (countries).

3*) Approach based on the Markov chains*. Markov chains model a change in the distribution of the sample. As a result, we get the transition matrix from one state to another. According to the Quah method, in the analysis two types of changes should be distinguished

- the external characteristics of the distribution and the dynamics "inside" the distribution. Over time, the unimodal distribution becomes bimodal. "Middle" class disappears. There is the possibility of forming convergence clubs [5].

On the process of formation and development of the information, the essence of the Quah method is to distribute the proportion of Internet users by region (country) at the initial and final points in time (the so-called target years). Then the countries are arrayed in increasing order and 20% of the group are allocated (quintiles for each year separately). The result is the transition probability matrix of the regions from one quintile to another. The transition probability is calculated as the ratio of the transitions frequency to the initial number of regions in the group. [6].

To identify sigma convergence, we calculated the coefficients of variation of the proportion of Internet users in the total population of the country for 2006 and 2017 ((the data are derived from [3,4], more relevant data is not available). It should be noted that the value of this indicator turned out to be very large. There was an extremely high degree of countries heterogeneity in terms of the information technologies development. So, in 2006, the coefficient of variation was 141.4%. At that time, high economic development countries had a proportion of Internet users above 65% (for example, Iceland - 89.5%, Sweden - 87.8%, Canada - 72.4%, Germany - 72.2% the United States - 68.9%, the UK - 68.8%). The lowest economic development countries did not reach 1% this indicator value (many countries in Africa, Iraq, etc.). In this regard, the average world proportion of Internet users equal to 17.6% was not sustainable.

In 2017, the coefficient of variation of the proportion of Internet users was equal to 63.3% and remained very high. The largest proportion of Internet users in the total population in 2017, as in 2006, was observed in Iceland - 98.2%, and the smallest one - in Somalia (1.88%). But the value of the coefficient of variation was significantly reduced compared with 2006, that confirms the hypothesis of the σ-convergence existence**.**

The hypothesis of the beta convergence existence, i.e. negative dependence rate of the information and communications technology development from the initial level of country, was tested with the Barro regression equation**.**

The parameters of the Barro regression equation are estimated in the STATISTICA 6.0 package. After eliminating heteroscedasticity, it took the following form:

$$\hat{y} = 0{,}277 - 0{,}676 \cdot \ln y_{i0}, \quad (1)$$

t-statistics: -11,4

where $\hat{y}$ is the average annual growth of the proportion of Internet users for the period from 2006 to 2017 years (with the preliminary taking the natural logarithm of the initial and final levels of time-series); $\ln y_{i0}$ – natural logarithm of the proportion of Internet users in 2006.

A negative sign with a statistically significant regression coefficient in equation (1) indicates the beta-convergence existence the world countries in terms of Internet coverage.

Practical implementation of the Quah method was carried out according to the results of quintile distribution in MS Excel. Five groups were formed of countries by level of Internet use by the public from the lowest (the first quintile group) to the highest (the fifth quintile) group.

In 2017, the Internet users proportion in the total population was lower than 22.6% (the first quintile) in the 20% of the world countries and higher than 79.6% (the fifth quintile) in the 20% of countries. The quintile share ratio was 3.5 in 2017 and decreased in more than 5 times during the analyzed period.

The transition matrix of the world countries from one quintile group to the other group on the Internet users proportion was constructed in accordance with the previously described algorithm of the Quah method.

If each number of transitions is divided by the number of initial states in the group we get a transition probability matrix. That is a matrix of dimension *n* by *m*, which reflects the probability of transition countries of group *n* in *m*.

It should be noted that the results of the countries convergence clubs analysis in terms of the spread of the Internet are fairly ambiguous**.** On the one hand, the probability of a country to remain in the same group in terms of the spread of the Internet is quite high, which indicates the possibility of the convergence clubs existence. Moreover, the probability of retaining a place in the initial group for

countries belonging to the groups with the lowest and the highest spread of the Internet is significantly higher than for countries from the "medium" groups. This confirms the hypothesis of bimodality.

On the other hand, the probability of a transition from one group to another, significantly more than the 5% threshold, therefore, it is impossible to talk about sustainability club formations. In MS Excel, the determinant of the matrix was calculated, which is interpreted similarly to the quantitative criterion Q (M). In this case, the determinant of the matrix equals 0.046, it means that the probability of existence stable clubs in terms of the spread Internet in the world in 2006–2017 is only 4.6%.

The study identified active processes of sigma and beta convergence with the presence of the potential for further countries convergence in terms of ICT development, caused by persistent high differentiation the proportion of Internet users. This led us to the conclusion that it is necessary to stimulate the further development of information technologies. Convergence of the proportion of Internet users with more advanced regions by enhancing economic and technological links can be an effective socio-economic and scientific-technical policy for countries lagging behind in the level of the ICT development**.**

The results of the analysis prevented us from confirming the hypothesis of the stable convergence clubs existence: ICT development, in particular Internet as the basis for the development of the digital economy and the information society , is a truly global process, striving to achieve a single global equilibrium point.

At the same time, as evidenced by the results of the analysis, technological development is consistent. Namely, countries lagging behind in the digital transformation processes most likely remain outsiders in the 21st century digital economy: the probability that the country remain in the lowest, first quintile group in a decade is 79.5%,t, while the leaders in the field of digital transformation retain their positions with the same probability.

References

1. Modeling of regional convergence processes (2014). URL: http://gazya.ru/nuda/ modelirovanie-processov-regionalenoj-konvergencii, Access Date: 12/05/2020.

2. Measuring the Information Society Report 2017, International Telecommunication Union, Geneva (2017).
3. Measuring the Information Society Report 2018: in 2 vol., International Telecommunication Union, Geneva, Vol. 1. (2018).
4. The World Bank URL: http://databank.worldbank.org., Access Date: 25.05.2020.
5. Quah, D. (Dec. 2001). Searching for prosperity: A comment in Carnergie-Rochester Conference Series on Public Policy, Vol. 55, Issue 1, 305 – 319.
6. Quah, D. (Dec.1993) Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis. *Scandinavian Journal of Economics* Vol. 95, Issue 4, 427 – 443.

ВОДНИЙ СТРЕС: МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИМІРЮВАННЯ

Єріна А.,
доктор економічних наук,
професор кафедри статистики та демографії,
Київський національний університет
імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна

Серед новітніх глобальних викликів людству на перші позиції впевнено прямує нестача прісноводних ресурсів. Зростання чисельності населення планети, урбанізація, зміна стандартів життя і харчових раціонів, розширення зрошувального землеробства та створення нових водозатратних виробництв збільшують навантаження на обмежені ресурси прісної води. В окремих регіонах планети доступні прісноводні ресурси не спроможні задовольнити всі потреби споживачів, під загрозою виявляються пов'язані з водою екосистеми, безпека і здоров'я людей.

Для характеристики нинішньої ситуації з доступом населення до безпечної питної води і навантаженням на водні

ресурси спеціалісти використовують терміни, введені Всесвітньою програмою ООН з *оцінки* водних ресурсів (UNWWAP): водний стрес і водний дефіцит.

За розрахунками гідрологів мінімально необхідний рівень водозабезпеченості, нижче якого формуються перешкоди для подальшого соціально-економічного розвитку країни, становить 1700 м^3 на особу в рік. Водозабезпеченість в діапазоні 1000-1700 м^3/особу/рік класифікують як стан водного стресу, а рівень нижче 1000 м^3/особу/рік вказує на водний дефіцит (*Nepomilueva, 2017*). Співвідношення середньорічного обсягу відновлюваних водних ресурсів і чисельності населення називають індексом водного стресу Falkenmark. Концептуально цей індекс пов'язує доступність прісної води з продовольчою безпекою, він характеризує середньорічну водозабезпеченість населення у масштабах країни, не беручи до уваги потребу країни у водних ресурсах, нерівномірність їх розподілу по території і гідрологічну мінливість у часі.

Інший підхід до вимірювання водного стресу базується на співвідношенні потреб і наявності води. Потреби – це річний валовий водозабір усіма основними секторами економіки, наявність води – загальний обсяг відновлюваних водних ресурсів після врахування води, необхідної для підтримки екологічної рівноваги балансу прісноводних екосистем: SDG = 100 * [Валовий забір прісної води] / ([Загальна кількість відновлюваних водних ресурсів] - [Екологічні вимоги до водного потоку]).

Концептуально індикатор SDG вимірює навантаження на водні ресурси, при цьому навантаження в діапазоні 20-40% класифікують як водний стрес, а понад 40% – як водний дефіцит. Нині водний стрес зачіпає понад 2 млрд населення планети і прогнози щодо подальшого зростання цієї цифри в умовах кліматичних змін і виснаження водних ресурсів видаються досить реальними.

Диференціація значень кожного з індикаторів водного стресу в розрізі країн і регіонів світу надзвичайно велика і посилюється в часі, що зумовлено, з одного боку, природними гідрологічними відмінностями, а з другого, – здатністю суспільства пристосовуватися до умов водного стресу,

використовуючи економічні, технологічні та інші механізми. Через переважання транзитного стоку в структурі водозабезпечення більшості країн світу дефіцит води може спричиняти нестабільність водопостачання, загострення конкуренції між користувачами, а часом міжнародні конфлікти.

Проблема водозабезпечення набуває планетарного характеру і стає загрозою сталому розвитку. Орієнтири щодо її розв'язання задекларовані в Глобальних Цілях сталого розвитку до 2030 року (ЦСР-6, Чиста вода і санітарія), завдання 6.4 передбачає розширення доступу до безпечної питної води, підвищення ефективності водокористування, поліпшення якості води і захист пов'язаних з водою екосистем (*Глобальні…, 2017*)].

Адекватне реагування на ризики і загрози водного стресу потребує постійного моніторингу та комплексного аналізу водозабезпечення, обсягів і структури водоспоживання, а також впровадження інтегрованого управління водними ресурсами за басейновим принципом. Моніторинг реалізації ЦСР-6 покладається на FAO, а ключову роль відіграє глобальна водна інформаційна система Aquastat, яка збирає, аналізує та забезпечує вільний доступ до понад 180 показників водної статистики в розрізі країн, серед них індикатор водного стресу SDG (*Aquastat*, 2019).

За даними Aquastat значення SDG за регіонами світу варіює від 79,0% в Центральній Азії до 8,3% – в Європі, тобто Європа в цілому не потерпає від нестачі водних ресурсів, проте вони розподілені на її території нерівномірно. В Україні рівень водозабезпеченості населення є одним з найнижчих в Європі: з урахуванням транзитного стоку на одного жителя припадає в середньому 1,2 тис. $м^3$/рік, а внутрішніх водних ресурсів – менше 1,0 тис. $м^3$/рік (для порівняння, в Німеччині – 2,5, у Франції – 3,5 тис.$м^3$/рік). Територіально (в розрізі областей) водозабезпеченість населення різниться майже в 60 разів (*Довкілля*, 2019).

Значення індикатора SDG в Україні виявляє тенденцію до зменшення – з 23,68% у 2000 році до 12,69% у 2016 році. Проте спадний тренд SDG не свідчить про позитивну динаміку, адже зменшення водозабору відбувається не завдяки ощадливості та

зменшенню водоємності виробництва, а внаслідок зниження потужностей виробництва. Незважаючи на стан водного стресу, Україна відзначається надмірним водозабором і нераціональним водоспоживанням, значними втратами води в мережах та в технологічних процесах, забрудненням водних об'єктів. Слід зауважити також, що Україна виступає світовим донором водних ресурсів, експортуючи переважно продукцію рослинництва, на виробництво якої витрачаються мільярди $м^3$ водних ресурсів. Водоємність валового національного продукту у 2 рази перевищує загальносвітовий рівень та в 3-7 разів – рівень розвинених європейських країн (*Яроцька, 2016*).

Задекларований Україною вектор європейського розвитку вимагає відповідних реформ в усіх сферах діяльності, зокрема, і в сфері водокористування. Процеси водокористування повинні відповідати нормативам та стандартам ЄС, а також мати стимулювальний характер до водозбереження. Моніторинг індикаторів водного стресу є запорукою прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо усунення ризиків для водних екосистем і негативних тенденцій у сфері водокористування.

References

1. AQUASTAT database. Food and Agriculture Organization of the United Nations (2019). URL:http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data/query/index.html?lang=en (25.12.2020)
2. Nepomilueva D. (2017), Water scarcity indices: water availability to satisfy human needs, Metropolia, University of Applied Sciences, Helsinki. URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/129346/Nepomilueva_Daria.pdf?sequence=1&isAllowed=y (25.12.2020).
3. Глобальні Цілі сталого розвитку 2016-2030 (2017) [Global Sustainable Development Goals 2016-2030]. URL: http:// www.ua.undp.org/.../uk/.../sustainable-development-goals.ht... (25.12.2020)
4. Довкілля України за 2018 рік (2019), Державна служба статистики України [Environment of Ukraine for 2018, State Statistics Service of Ukraine]. URL:

http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/11/Zb_dovk_2018.pdf (25.12.2020).

5. Яроцька О. В. (2016). Тарифи за спецкористування у промисловому виробництві повинні стимулювати до водозбереження, Державна установа «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України» [Tariffs for special use in industrial production should stimulate water conservation, State Institution "Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine"]. URL: ecos.kiev.ua/news/view/304 (25.12.2020)

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ЗБОРУ ТА ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Горобець С.,
кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри комп'ютерних наук та інформаційних
технологій, Житомирський державний
університет імені Івана Франка,
Горобець О.,
кандидат економічних наук, доцент
кафедри екологічної безпеки та економіки
природокористування,
Поліський національний університет,
м. Житомир, Україна

Термін «штучний інтелект» з'явився в 1956 році, але значного поширення ця технологія досягла лише сьогодні. Це стало можливим завдяки збільшенню обсягів даних, удосконаленню алгоритмів, оптимізації обчислювальних потужностей і засобів зберігання даних.

Перші дослідження в галузі штучного інтелекту були спрямовані на те, щоб комп'ютери могли імітувати розумову діяльність людини. Ці роботи стали основою для розробки принципів автоматизації і формальної логіки міркувань, яка

використовується в сучасних комп'ютерах, зокрема, в системах підтримки прийняття рішень (СППР). В свою чергу, такі системи потребують підготовки початкових даних, від якості яких залежатиме якість висновків, зроблених СППР.

Збір та обробка великих обсягів статистичних даних, зазвичай, пов'язаний зі значними витратами часу та трудових ресурсів. Тому для підвищення ефективності використання обмежених ресурсів зазначені процеси необхідно максимально автоматизувати. З цією метою доцільно застосовувати технології штучного інтелекту.

Штучний інтелект – це здатність системи правильно інтерпретувати зовнішні дані, робити висновки з таких даних і використовувати отримані знання для досягнення конкретних цілей і завдань за допомогою гнучкої адаптації [1].

Можна виокремити такі основні напрямки розвитку штучного інтелекту [2]:

1) машинне навчання. Це галузь знань, що досліджує алгоритми, які самонавчаються на великих масивах даних. Використовуються методи нейромереж, статистики, дослідження операцій. При цьому явно не програмуються інструкції, які вказують, де шукати дані і як робити висновки.

2) нейромережа – це один із методів машинного навчання. Це математична модель, а також її програмне чи апаратне втілення, яка побудована за принципом організації та функціонування біологічних нейронних мереж, тобто мереж нервових клітин живого організму.

У глибокому навчанні використовуються складні нейромережі з безліччю нейронів і шарів. Для навчання цих глибоких нейромереж, а також для виявлення складних закономірностей у величезних масивах даних використовуються підвищені обчислювальні потужності.

3) когнітивні обчислення – напрямок штучного інтелекту, завданням якого є забезпечення процесу природної взаємодії людини з комп'ютером, аналогічного взаємодії між людьми. Кінцева мета штучного інтелекту та когнітивних обчислень – імітація когнітивних процесів людини комп'ютером завдяки інтерпретації зображень і мови з видачею відповідної реакції у відповідь.

4) комп'ютерний зір спирається на розпізнавання шаблонів і на глибоке навчання для розпізнавання зображень і відео. Машини вже вміють обробляти, аналізувати і розуміти зображення, а також знімати фото або відео та інтерпретувати навколишню обстановку;

5) обробка природної мови – це здатність комп'ютерів аналізувати, розуміти і синтезувати людську мову, включаючи усне мовлення. Зараз ми вже можемо керувати комп'ютерами за допомогою звичайної мови, яка використовується в повсякденному побуті. Наприклад, за допомогою сервісів Siri або Google assistant.

Одним із прикладів ефективного використання штучного інтелекту є його застосування для збору і обробки статистичних даних. В даний час збір багатьох статистичних даних здійснюється вручну.

Так, для розрахунку індексу споживчих цін співробітники територіальних органів управління статистики проводять щомісячну реєстрацію цін на основні продукти, що входять до споживчого кошика. При цьому для реєстрації цін на більшість товарів реєстратор повинен безпосередньо відвідати відібрані базові підприємства (наприклад, магазини або ринки). У кращому випадку, ціни на окремі послуги можуть реєструватися по телефону або через Інтернет. А інформацію про тарифи, встановлених органами виконавчої влади, можна отримати з адміністративних джерел [3]. Це величезна ручна робота зі збору та обробки статистичної інформації.

В Україні споживчий набір товарів включає 328 позицій. Інформацію збирають в 30 містах України, від сфери торгівлі і послуг (близько 13 тис. підприємств). Реєструють близько 76 тис. різних значень цін. Процедуру збору і аналізу даних можна автоматизувати. Одним із способів отримання статистичних даних для розрахунку індексу споживчих цін є збір і аналіз даних з касових апаратів у торгових мережах і магазинах роздрібної торгівлі. Завдяки впровадженню онлайн-кас і систем маркування товарів за допомогою штрих-кодів та QR-кодів товарів з'явилася можливість використовувати штучний інтелект для ефективного

аналізу даних за кодом товару, його цінами і кількістю проданих одиниць (споживчою активністю) (рис. 1).

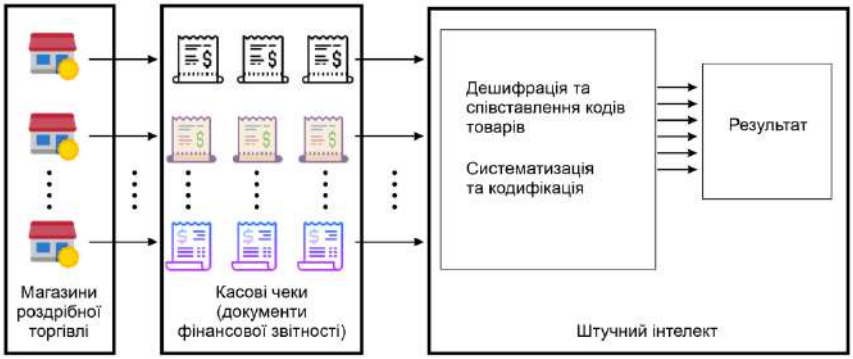

Рис. 1. Схема збору та обробки даних про роздрібні ціни в торгових мережах для розрахунку індексу споживчих цін

На рисунку схематично показано роль та місце системи штучного інтелекту в процесі збору та обробки даних про роздрібні ціни в торгових мережах. В процесі роботи аналізуються записи в касових чеках, виданих різними магазинами роздрібної торгівлі. На основі дешифрації чеків з'являється можливість накопичити достатню кількість початкових даних для роботи СППР, яка оперує цією статистичною інформацією. Таким чином, штучний інтелект дозволяє автоматизувати й оптимізувати процеси збору та обробки статистичної інформації та вирішувати завдання, які раніше здавалися нерозв'язними.

References

1. Аверкин А. Н., Гаазе-Рапопорт М. Г., Поспелов Д.А. Толковый словарь по искусственному интеллекту [Explanatory dictionary on artificial intelligence]. URL: http://www.raai.org/library/tolk/aivoc.html#L208 (дата звернення: 10.12.2020).
2. Искусственный интеллект. Что это такое и почему это так важно [Artificial intelligence. What is it and why is it so important].URL:https://www.sas.com/ru_ru/insights/articles/

analytics/what-is-artificial-intelligence.html (дата звернення: 10.12.2020).
3. Методологічні положення щодо організації статистичного спостереження за змінами цін (тарифів) на споживчі товари (послуги) і розрахунків індексів споживчих цін [Methodological provisions on the organization of statistical monitoring of changes in prices (tariffs) for consumer goods (services) and calculations of consumer price indices]. К. 2016. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/norm_doc/2020/356/356.pdf (дата звернення: 10.12.2020).

ПОВЕДІНКОВО-ЕМОЦІЙНИЙ СТАН НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19: СТАТИСТИЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ

Золотенкова О.,
студентка Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
Пальян З.,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри статистики та демографії Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
Савченко А.,
студентка Київського національного університету імені Тараса Шевченка,
м. Київ, Україна

Глобальним викликом для сучасного людства виявилася пандемія COVID-19, що її спричинив коронавірус SARS-CoV-2. Кожна країна намагається оцінити не лише ступінь поширення цього серйозного за своїм перебігом і ускладненнями інфекційного захворювання. Робляться спроби визначити прямі і непрямі демографічні втрати унаслідок над смертності населення через цю недугу, особливо серед старших вікових груп та осіб репродуктивного віку. Паралельно підраховуються економічні

збитки держави та населення через запровадження різного ступеня жорсткості карантинних заходів (повний або частковий локдаун, «карантин вихідного дня», комендантська година тощо) [1]. Усі ці аспекти суспільного життя безпосередньо пов'язані із соціальною поведінкою населення, його психоемоційним станом, мотивацією та суспільною відповідальністю. Від останньої залежать масштаби поширення захворювання і, як наслідок, подолання чи затягування коронакризи з усіма наслідками: економічними, соціальними, демографічними.

В роботі викладено основні результати статистичного оцінювання і аналізу психоемоційного стану населення України в умовах карантину, його динаміки та впливу окремих чинників як на сам стан, так і на поведінкові характеристики людей: мотиви, наміри, дії. Інформаційну базу дослідження становили результати серії соціологічних опитувань у рамках моніторингу суспільних настроїв в Україні, проведених Соціологічною групою «Рейтинг» упродовж березня-грудня 2020 року [4,5], а також використано матеріали соціологічного обстеження, проведеного Київським міжнародним інститутом соціології [3] та дані РНБО України щодо кількості виявлених випадків захворювання на COVID-19 [2]. Вибіркові обстеження Соціологічної групи «Рейтинг» організовувалися за схемою стратифікованої вибірки (стать, вік, регіон, вид поселення), із загальним обсягом вибірки для населення віком 18 і старше років у межах 1,6-3,0 тис. осіб, залежно від мети обстеження. Відповідно, похибка репрезентативності із імовірністю 0,95 варіювала від 2,5% до 4,0% .

Психоемоційний стан населення України віддзеркалюють такі характеристики як: напруженість, схвильованість (за себе і за рідних) і, як наслідок – розчарування, розгубленість, страх і депресія. Зрозуміло, що ступінь прояву відповідного стану залежить від статі та віку людини, а також від її поінформованості і довіри до джерел інформації. Оскільки практично усі характеристики, окрім віку, подані порядковою чи номінальною шкалою, то для статистичного оцінювання ступеня їхнього прояву і взаємозв'язку використовувалися непараметричні методи. Зокрема, для визначення міри напруження та схвильованості (у 5-ти бальній шкалі),

застосовувались середній центрований ранг $\overline{R^0}$ та нормований коефіцієнт якості K_N. Середній центрований ранг, дає не лише узагальнену оцінку відповідей, поданих порядковою шкалою, а і напрям її прояву (+/-). У свою чергу, нормований коефіцієнт якості, незалежно від розмірності порядкової шкали, оцінює ступінь прояву властивості у процентах:

$$K_N = \frac{\bar{x} - 0{,}5(x_{max} - x_{min})}{0{,}5(x_{max} + x_{min})} 100,$$

де $\bar{x}$ - середній порядковий ранг відповідей x_{max}, x_{min} - максимальний і мінімальний ранг порядкової шкали.

За даними обстежень [4,5], на початку карантину населення України оцінювало свій психоемоційний стан у середньому на 2,7 бали, (від 1 – дуже спокійний до 5 – дуже напружений), а вже наприкінці листопада (28-30.11) оцінка сягнула 3 балів. Тобто, нормований коефіцієнт напруженості психоемоційного стану K_N зріс майже утричі з 23,3% до 66,7%. Такі зміни спричинені, з одного боку, різким зростанням кількості виявлених випадків захворювання на коронавірус і, ще більше, прискореним збільшенням смертельних випадків. З іншого боку, занепокоєння викликала велика завантаженість ліжко-фонду лікарень, нестача апаратів ШВЛ та недостатня їхня забезпеченість киснем. До того ж додалися очікування нових економічних ускладнень через запровадження «карантину вихідного дня» (13-30,11.2020 р.).

Природно, що в умовах поширення пандемії, у населення виникає страх перед можливістю захворіти. Цікаво, що за період від початку карантину у березні (28-30.03.2020р.) до піку зростання у листопаді загальний рівень схвильованості за власне здоров'я за нормованим коефіцієнтом зріс лише на 3,5% і становив відповідно 46% та 47,6%. А от стурбованість станом здоров'я близьких та родичів майже не змінилася (+0,5%), хоча проявлялася в 1,6-1,7 рази сильніше ніж за себе (K_N відповідно 78% та 78,4%). Рівень занепокоєності помітно вирізнявся у респондентів за ґендерною ознакою і ще більше за віком. Так, нормований коефіцієнт напруженості психоемоційного стану у

жінок (38,7%) в 1,7 рази вищий ніж у чоловіків (23,3%). Але, жінки хвилюються за власне здоров'я майже у двічі сильніше ніж чоловіки (коефіцієнт відношення шансів становив 2,2). Натомість чоловіки непокояться станом здоров'я близьких у 5,8 разів більше аніж власним станом. Про помірний зв'язок між рівнем схвильованості чоловіків та об'єктом хвилювання свідчить коефіцієнт контингенції (0,37), істотність якого доведено з імовірністю 0,95.

Стан психоемоційного напруження значно вирізняється у людей молодого віку (18-29 р.) і старшого (60+), що підтверджують нормовані коефіцієнти (K_N відповідно 19,7% та 42,3%). Коефіцієнт відношення шансів (w = 3,4) показує, що молодь почуває себе у 3,4 рази спокійніше, ніж особи пенсійного віку. Загалом, рівень емоційної напруженості у тих, респондентів, хто боїться захворіти на COVID-19 майже у 3 рази вищий, ніж у тих, хто немає такого страху (K_N відповідно 37,3% та 12,7%).

Страх перед цією недугою породжується також недостатньою обізнаністю про ризики інфікування, перебіг і наслідки хвороби. Тому важливо враховувати роль поінформованості населення, яка має його застерегти і призупинити поширення хвороби. Виявилося, що, чим менше респонденти цікавляться новинами про COVID-19, тим спокійніше себе почувають. Коефіцієнт взаємної спряженості Крамера становить 0,41, що говорить про помірно щільний зв'язок, істотність якого доведена з імовірністю 0,95. У цілому, частка тих, хто часто слідкує за новинами про коронавірус на різних етапах поширення пандемії в Україні коливалася від 76% на початку квітня і до 59% у кінці листопада – середині грудня 2020р. Як видно з рис.1, упродовж року структура відповідей респондентів зазнавала значних змін.

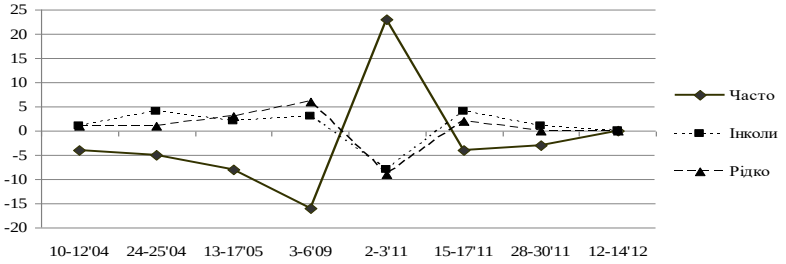

Рис. 1. Структурні зрушення у відповідях респондентів України щодо частоти слідкування за новинами про ковід, п.п.

Джерело: авторські розрахунки за даними [4,5].

З початку поширення пандемії, населення уважно слідкувало за перебігом подій. А от у вересні ця частка знизилась на 33 п.п. і становила 43%. Адже протягом літа число випадків захворювання на коронавірус було майже стабільним із невеликим зростанням. Люди втомилися від постійного моніторингу новин, пов'язаних з цією хворобою. Упродовж листопада інтерес до новин знов зріс до 66%, що було зумовлено різким зростанням захворюваності на Covid-19 по всій Україні та запровадженням «карантину вихідного дня». Помірний істотний зв'язок виявлено між увагою до новин та віком (коефіцієнт Крамера 0,39): чим старше респонденти, тим частіше слідкують за новинами. Причому, левова частина осіб пенсійного віку (79%) отримає інформацію переглядаючи національне телебачення, а молодь – з інтернет-ресурсів (сайти, Facebook, Instagram). Утім, респонденти не дуже довіряють офіційній інформації, що надходить від МОЗ України (середній центрований бал -0,69) і більше покладаються на дані ВООЗ (+0,28 бала).

З огляду на певну обізнаність респондентів про шляхи зараження і карантинні заходи, важливо оцінити реакцію населення на ці заходи. Аналіз структурних зрушень свідчить, що частка тих, хто часто носить маски, зросла за весь період на 25 п.п. Тобто, населення стало більш відповідальним. Проте, частка тих, хто носить захисні рукавички зменшилася на 24 п.п., що можна пояснити з одного боку, поширенням використання

антисептиків, а з іншого – незручністю захисних рукавичок в осінньо-зимовий період. Виявлено помірний обернений зв'язок між захворюваністю на ковід у регіонах України та ступенем використання дезинфекторів. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена становив -0,3, а отже, чим частіше люди дезінфікують руки, тим менша виявляється захворюваність населення на ковід.

Серед запобіжних заходів, до яких вдаються більшість країн світу, найважливіший – вакцинація населення. Україна також має намір здійснювати поетапну вакцинацію. Утім, результати опитувань свідчать, що навіть на безоплатній основі лише 55% респондентів готові погодитися на вакцинацію.

Отже, ефективне запровадження державної політики щодо запобігання поширенню пандемії COVID-19 в Україні, має враховувати поведінкові та психоемоційні характеристики населення і формувати в нього адекватну партнерську реакцію.

References

1. Cherenko L.M., Polyakova S.V., Shishkin V.S., et al (2020). Вплив коронавірусної кризи на бідність: перші наслідки для України [The impact of the coronavirus crisis on poverty: the first consequences for Ukraine]. Нац. акад. наук. Укр., Ін-т демогр. та соц. дослідж. ім. М.В. Птухи. [in Ukrainian].
2. Електронна карта поширення захворюваності на коронавірусну інфекцію COVID-19 у світі та в Україні (2020). [Electronic map of the prevalence of coronavirus infection COVID-19 in the world and in Ukraine], РНБО. [in Ukrainian] URL: https://m-covid19.rnbo.gov.ua/map.
3. Оцінка успішності влади та реакція суспільства на епідемію коронавірусу та політичні події в країні [The estimation of government success and society's response to the coronavirus epidemic and political events in the country], КМІС. [in Ukrainian] URL: http://kiis.com.ua/?lang=ukr&cat=reports&id=930&page=4.
4. Психоемоційний стан українців на карантині: загальні оцінки та динаміка (2020). [Psychological and emotional health of ukrainians under quarantine: general assessments

and trends]. Соціологічна група «Рейтинг», [in Ukrainian] URL: http://ratinggroup.ua/research/ukraine/psihoemocionalnoe_sostoyanie_ukraincev_na_karantine_obschie_ocenki_i_dinamika.html.

5. Україна на карантині: моніторинг суспільних настроїв (2020). [Ukraine under quarantine: monitoring of public moods]. Соціологічна група «Рейтинг», [in Ukrainian] URL: http://ratinggroup.ua/research/ukraine/7ffba32fbbac0ba2a21713d0a9f2c5d5.html.

СТАТИСТИЧНІ ЗАСАДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

Кухар С.,
студентка
фізико-математичного факультету,
Чугаєвська С.,
кандидат економічних наук, доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний
університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

В умовах сьогодення, через пандемію COVID-19, увесь світ змушений підлаштовуватись під сучасні реалії, встановлювати обмеження, змінювати звичайне для усіх людей життя та трансформувати його таким чином, щоб це було безпечно в першу чергу для здоров'я кожного. Гостро постало питання щодо дотримання соціальної дистанції і скупчення в громадських закладах та в будь-яких інших приміщеннях великої кількості людей. Це перервало звичайний навчальний процес, тобто традиційне(очне) навчання стало неможливим, і як ніколи актуальною стала дистанційна форма. На даний момент усі

навчальні заклади намагаються організувати процес таким чином, щоб якість освіти не погіршилась, а була на рівні. Така форма навчання повинна бути не менш ефективною та задовольняти потреби студентів, давати можливість отримувати знання не зважаючи на відстань. Звичайно, адаптація не є простою, адже це абсолютно нові умови, відмінні від традиційного навчання. Виникає ряд запитань щодо організації насамперед самого навчання за допомогою сучасних Інтернет можливостей, щодо оцінювання рівня знань. Комунікація між викладачами та студентами вкрай важлива, так як необхідно розуміти наскільки той чи інший матеріал добре сприймається та засвоюється аудиторією, застосовувати нові методи подачі матеріалу, підвищувати рівень своїх вмінь.

З розвитком інформаційних технологій все частіше виникає потреба у модернізації системи освіти, впровадженні нових методів отримання знань, що передбачали б всебічне використання потужностей Інтернету. У сучасному суспільстві все частіше виникають запити навчання на відстані, тому в усьому світі дистанційна освіта існує, є актуальною і дає змогу широкому колу людей отримувати знання, не виходячи з дому[2]. Дистанційна освіта – є такою формою навчання, яка передбачає отримання знань за допомогою інформаційних технологій, є повноцінною та рівноцінною з іншими формами навчання[3]. В Україні таке явище ще не є таким поширеним, хоча розвиток он-лайн навчання прискорився з уведенням карантинних обмежень у зв'язку з пандемією COVID-19, і більшість навчальних закладів вимушено перейшли до дистанційної форми. Інформація про точну кількість здобувачів освіти подана у таблицях 1.1 та 1.2.

Таблиця 1.1. Кількість студентів у навчальних закладах України на початок 2019/20 н. р. за формами навчання

Показник	Коледжі, технікуми, училища			
	Усього	у тому числі за формами навчання		
		денною	вечірньою	заочною
Україна	173585	155986	689	16910

Джерело: розраховано за даними [1].

Дистанційне навчання ставить перед суспільством ряд викликів, вирішення яких потребує інформативності про проблеми, переваги та недоліки, а також методи удосконалення шляхом організації проведення анкетування студентів та викладачів. Дані пропозиції та громадська думка дадуть в перспективі можливість покращення умов організації он-лайн навчання, що стає дедалі актуальніше, оскільки невідомо строки закінчення карантину. В той же час, досвід організації дистанційної освіти дасть можливість в перспективі для університетів в подальшому налагоджувати навчальний процес в заочній формі.

Таблиця 1.2. Кількість студентів у ВНЗ України
на початок 2019/20 навчального року,
за формами навчання

Показник	Університети, академії, інститути			
	Усього	у тому числі за формами навчання		
		денною	вечірньою	заочною
Україна	1266121	889063	2224	374834

Джерело: розраховано за даними [1].

Враховуючи вищесказане, наразі доцільним є проведення анкетування щодо організації дистанційного навчання в ЖДУ в період пандемії COVID-19. Анкетування буде здійснено за допомогою Google форм, адже такий спосіб має свої переваги. Для початку, це є зручним для кожного респондента. Окрім цього таке анкетування є досить ефективним та швидким способом отримання інформації, економить час. Метою такого опитування є дізнатись думку викладачів та студентів щодо он.лайн навчання, їх побажання та зауваження; допомагає зібрати нові дані, отримати зворотній зв'язок. Це дасть розуміння наскільки добре задовольняються потреби кожного. Важливим є те, що анкетування гарантує анонімність, а отже за таких обставин респонденти можуть максимально чесно та відверто відповідати на поставлені їм запитання, вказувати на можливі недоліки, або ж навпаки переваги, висловлювати свої думки. При цьому є

впевненість, що ці дані будуть використані лише з ціллю покращення якості надання послуг.

Таким чином, з переходом на дистанційну форму освіти, гостро постало питання правильної організації процесу, з метою забезпечення ефективного та результативного навчання, на рівні з традиційним. Для цього необхідно мати зворотній зв'язок від студентів та викладачів, враховувати побажання та зауваження. Саме тому анкетування щодо організації навчального процесу в умовах сьогодення є актуальним, адже допоможе дізнатись думку викладачів і студентів, і, як наслідок, дозволить проаналізувати наскільки задовольняються потреби, покращити якість надання освітніх послуг.

References

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Official site of the State Statistics Service of Ukraine]. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/.
2. Ischenko M. O. & Ischenko L.F. (2011). Моніторинг розвитку дистанційного навчання в Україні [Monitoring the development of distance learning in Ukraine*]. Наукові праці. Комп'ютерні технології*. Вип. 161. Том 173. №21. 123-127.
3. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні [The concept of distance education development in Ukraine]. Міністерство освіти і науки України. URL: http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html

ПРОВЕДЕННЯ ВСЕУКРАЇНСЬКОГО ПЕРЕПИСУ НАСЕЛЕННЯ: ВИКЛИКИ, ПЕРСПЕКТИВИ, ДОСВІД ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН

Чугаєвська С.,
кандидат економічних наук, доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналіз та статистики,
Франовський А.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії, декан фізико-математичного факультету,
Сарана О.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналіз та статистики, Житомирський державний університет ім. Івана Франка, м. Житомир, Україна

В умовах викликів сьогодення органи державної статистики не тільки формують об'єктивні дані про суспільно-економічні індикатори на макро – і мікрорівні, але й представляють їх широкому колу користувачів, прогнозують основні показники соціально-економічного розвитку держави, що є потужним фактором демократизації суспільства. Важлива роль при цьому належить системі показників демографічної статистики, що вирішує низку завдань:

- організація та проведення статистичних спостережень населення;
- визначення показників чисельності, щільності (густоти) та структури населення;
- аналіз індикаторів шлюбності та розлучуваності; народжуваності, плідності та смертності, показників якості та тривалості життя;
- демографічне прогнозування показників чисельності та відтворення населення [6, 7].

Проте ситуацію загострює факт проведення останнього перепису населення України у 2001 р., відсутність оновлених даних про розміри популяції на національному і регіональному

рівнях, коли офіційною базою для аналізу демографічних процесів в країні в цілому та в регіонах зокрема, виступають матеріали органів РАГСу та Державної міграційної служби [2, 3].

Упродовж останніх років тенденції та виклики демографічної ситуації розглядалися зарубіжними і вітчизняними вченими. Зокрема, відомі українські вчені, як В. П. Горьовий, Я. В. Діденко, А. М. Єріна, І. В. Заюков, Е.М. Лібанова, С. І. Пирожков, Н. С. Власенко, Г. В. Герасименко, Н. А. Малиш, І. М. Онопрієнко, З. О.Пальян, Л. Н. Стельмах, У. Я. Садова, І. А. Цвігун, К. І. Якуба у своїх працях розкривають сутність і характеристики демографічної ситуації в Україні.

На макроекономічному рівні демографічні показники виступають: базовою основою для визначення найважливіших загальнодержавних розрахунків (ВВП на душу населення, виробництво та споживання окремих видів продукції на душу населення та ін.), рівня виробництва, споживання продукції та якості життя населення. Саме завдяки їх методології дані індикатори дають змогу оцінити якісні характеристики в розрахунку на одного середньостатистичного українця.

Безумовно, найбільш точна інформація з демографічних питань можлива лише за умов проведення Всеукраїнського перепису, але організація такого заходу є досить високовартісним та складним проєктом, особливо в умовах поширення всесвітньої пандемії Ковід-19 та на фоні глибокої економічної кризи в країні. В більшості Європейських країн переписи населення проводять приблизно кожні 10 років. Наприклад, усі 27 країн ЄС спромоглися організовано провести переписи населення в своїх державах у 2011 р., Білорусь – у 2019 р., Молдова – у 2014 р., Росія – у 2010 р. Достовірні дані щодо демографічної ситуації у країні стають базисною основою для складання Стратегічних планів розвитку держави та її регіонів, дають змогу аналізувати та шукати шляхи вирішення викликів сучасності.

Організація Всукраїнського перепису населення передбачає імплементацію наступних організаційних заходів: підготовка переписного листа, складання плану, програми, встановлення дати проведення, контрольний обхід (опитування) населення, підготовка рев'юерів - працівників перепису, які мають пройти спеціальний інструктаж, курси або тренінг. Поряд

з цим важлива роль належить засобам СМІ задля проведення роз'яснювальної роботи серед популяції по радіо, по телебаченню і в соціальній рекламі.

В умовах тотальної діджиталізації населення значна частка інформації від населення може бути отримана за електронними опитуваннями шляхом встановлення спеціального додатку користувачів Інтернету на телефон чи комп'ютер. Виклики сучасності ставлять свої завдання перед суспільством та дають нові можливості. Зокрема, у високо розвинутих країнах Європи до 70% інформації загально державних переписів було отримано в електронній формі.

Органами державної статистики вивчається можливість адаптованості методологічних стандартів Всеукраїнського перепису до міжнародних аналогів: Україна вже мала два раунди адаптованої глобальної оцінки методології Державної служби статистики фахівцями Євростату та ООН, вивчається досвід міжнародних експертів.

Завдання проведення Всеукраїнського перепису полягає у створенні можливостей для використання електронної інформації від населення. Наприкінці 2019 року було проведено Пробний перепис населення в двох районах: міста Києва та Київської області. Надалі шляхом урахування відомої статистичної ваги даних регіонів у розмірі показника в національному масштабі спеціалістами Державної служби статистики виконано моделювання індикатора та з'ясовано, що чисельність наявного населення становить близько 37,3 млн. осіб, з них: 20,0 млн. осіб жінок та 17,3 млн. чоловіків [1].

Класичне традиційне переписне опитування було проведено в електронній формі. Дана статистична оцінка не охоплює непідконтрольні території Криму, Донецької та Луганської областей. Електронний перепис населення проведено за допомогою застосування статистичних методів моделювання суспільних процесів. Помилка репрезентативності виявлених результатів не перевищувала 2,86%. Проте даний індикатор має розбіжність із даними офіційної статистики – 41,9 млн. осіб.

На думку голови Держстату Ігоря Вернера, велика розбіжність між офіційними показниками чисельності населення

і даними Пробного перепису пов'язана із похибкою в показниках міграційних рухів популяції. Існує значна частка населення, яких відносять до тимчасово переміщених осіб із територій Луганської, Донецької областей та Криму, але які ще не зареєструвалися за місцем основного проживання. Також існує велика проблема із визначення чисельності трудових мігрантів – українців, які офіційно проживають в країні, але фактично знаходяться на заробітках закордоном.

Поряд з цим слід зазначити про досить велику вартість даного державного проєкту: якби Всеукраїнський перепис населення проходив у 2020 році, то його затратна частина, за підрахунками Міністерства фінансів, становила би 5,4 млрд грн., тобто близько 0,1% ВВП держави. З них: 60% становить заробітна плата працівників, 30% - витрати на закупівлю спеціальної комп'ютерної техніки, планшетів рев'юерів, 10% - проведення навчальних тренінгів та інші витрати [7].

Найближчі перспективи у вирішенні проблеми проведення перепису в державі передбачають створення Державного Адресного реєстру. Принципи зведення переписних даних передбачають, що під час інтернет-раунду людина використовує свій кваліфікований електронний підпис, вводить пароль, обирає адресу проживання із переліку. При цьому прикріпляються ідентифікатори будинку та приміщення (координати, рік побудови, матеріал стін тощо). Таким чином, створюється особистий кабінет, де респондент має можливість заповнити відомості про себе та своє домогосподарство. В аналогічних Державних Адресних реєстрах закордонних країн немає обмежень на час заповнення анкет та досить зручний інтерфейс, зокрема будується «дерево» домогосподарства, показані родинні зв'язки тощо.

Гарним прикладом організації перепису населення є використання досвіду розвинутих країн щодо методів самореєстрації та самозаповнення переписних анкет, які базуються на довірі суспільства до органів статистики та відповідальному ставленні населення до державних інституцій. Організація Держстатом перепису України стимулюватиме започаткування впровадження у практику сучасних новітніх технологій для збору та обробки статистичних даних для

формування достовірних даних про демографічну ситуацію в державі.

References

1. В Україні провели електронний перепис населення: результати. 24 Економіка. [An electronic census was conducted in Ukraine: results]. URL: https://economy.24tv.ua/v_ukrayini_proveli_elektronniy_perepis_naselennya_rezultati_n1268334.
2. Заюков І.В. (2011). Компоненти сучасної демографічної кризи в Україні та їх вплив на трудовий потенціал. Україна: аспекти праці. [Components of the current demographic crisis in Ukraine and their impact on labor potential. Ukraine: aspects of work]. № 4. 41–46.
3. Кравченко В.П., Кравченко Н.В. (2015). Сучасна демографічна ситуація в Україні та перспективи її розвитку [The current demographic situation in Ukraine and prospects for its development]. // Вісник соціально-економічних досліджень: зб. наук. праць; за ред. М.І. Звєрякова та ін. Одеса: Одеський національний економічний університет. Вип. 3. №58. 236-240.
4. Людський розвиток регіонів України: аналіз та прогноз / За ред. Е.М. Лібанової. [Human development of the regions of Ukraine: analysis and forecast / Ed. E.M. Lebanon.]. (2013). К.: Ін-т демографії та соціальних досліджень НАН України. 328.
5. Населення України за 2019 рік. Демографічний щорічник. [The population of Ukraine in 2019. Demographic Yearbook.]. (2020). Державна служба статистики України. Київ: Видавництво Державної служби статистики України. 181.
6. Пальян, З. О. Бондаренко, І. Г. (2017). Статистичне оцінювання сучасних тенденцій і перспектив чисельності та складу населення України. [Statistical assessment of current trends and prospects of the population of Ukraine.]. Статистика України.. №3. 65-72.
7. Libanova E. (2010), Quality instead of quantity:

opportunities of demographic crisis. Osteuropa, Vol. 60 (2-4), 413-426. URL: https://www.researchgate.net/publication/295174681_Quality_Instead_of_Quantity_Opportunities_of_Demographic_Crisis.

ЭТАЛОННЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ДЕМОГРАФИЧЕСКОГО СУБПОТЕНЦИАЛА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Шарилова Е.,
кандидат экономических наук,
доцент кафедры статистики,
УО «Белорусский государственный
экономический университет»,
г. Минск, Беларусь

Демографические проблемы Беларуси имеют многодесятилетнюю историю: депопуляция, падение рождаемости ниже уровня простого воспроизводства, высокая смертность, старение населения и др. Предложенный белорусским демографом Шахотько Л.П. термин «белорусский крест» [1] (в отношении депопуляции) наилучшим образом характеризует ситуацию в демографической сфере в целом. Первичным звеном в цепочке решения существующих проблем должно стать формирование качественной статистической базы, включающей как традиционные, так и новые показатели для комплексной оценки сложившейся ситуации.

Демографический субпотенциал устойчивого развития является важнейшим структурным элементом потенциала устойчивого развития страны. Состояние демографического субпотенциала, в том числе, можно оценить через степень защищенности от демографических угроз, к которым в Республике Беларусь согласно Закону «О демографической безопасности» отнесены (см. рисунок 1):

Депопуляция	Старение населения
Деградация института семьи	Нерегулируемые миграционные процессы

Рис. 1. Демографические угрозыРеспублики Беларусь

Сконцентрируем внимание на наиболее опасных, на наш взгляд, угрозах: депопуляция и старение населения.

Степень защищенности от демографических угроз предлагается оценивать через меру достижения эталонных (критических) значений показателей, используемых для характеристики каждой из угроз. По своей сути степень защищенности от демографической угрозы представляет собой меру достижения потенциально возможного уровня соответствующего показателя. Величины, используемы для оценки депопуляции и старения населения представлены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели для оценки демографических угроз «Депопуляция» и «Старение населения»

Показатель	Эталонное значение	Обоснование
Депопуляция		
Суммарный коэффициент рождаемости	2,15 рождений на одну женщину	Общепринятое значение, в рамках которого обеспечивается простое воспроизводство населения
Общий коэффициент рождаемости	16‰	Нижняя граница среднего уровня по шкале для оценки общего коэффициента рождаемости [2, с. 126]
Общий коэффициент смертности	10‰	Нижняя граница среднего уровня по шкале для оценки общего коэффициента смертности [2, с. 10]

Коэффициент депопуляции	1,0	Значение, достигаемое при равенстве коэффициентов смертности и рождаемости
Старение населения		
Коэффициент старости	12%	По шкале Ж. Боже-Гарнье-Э. Россета является нижней границей демографической старости [2, с. 81]
Коэффициент соотношения поколений	1,0	Значение, достигаемое при равенстве численностей старшего поколения и детей

Показатели, представленные в таблице 1, не однородны по своему содержанию. В частности, для одних показателей преимущественным является увеличение уровней, а для других, напротив, - снижение уровней. Поэтому представляется целесообразным их разделение на 2 группы: стимулянты и дестимулянты соответственно (см. рисунок 2).

Показатели для оценки демографических угроз	
Стимулянты	***Дестимулянты***
Суммарный коэффициент рождаемости	Общий коэффициент смертности
Общий коэффициент рождаемости	Коэффициент депопуляции
	Коэффициент старости
	Коэффициент соотношения поколений

Рис. 2. Показатели стимулянты и дестимулянты

Оценка степени защищенности от определенной демографической угрозы формируется в 2 этапа:

1) расчет оценочных коэффициентов с использованием эталонных значений;

2) расчет сводной характеристики по демографической угрозе.

1 этап. Оценочные коэффициенты по показателям-стимулянтам будут формироваться на базе соотношения

фактического и эталонного значений, а по показателям-дестимулянтам, напротив, по соотношению эталонного и фактического уровней, что представлено на рисунке 3.

Показатели стимулянты	***Показатели дестимулянты***
$I_{K_i} = \frac{K_i^{фактич.}}{K_i^{эталон.}}$	$I'_{K_i} = \frac{K_i^{эталон.}}{K_i^{фактич.}}$

Рис. 3. Расчет оценочных коэффициентов

Подобный подход обеспечит единообразие оценки по принципу «чем больше, тем лучше» и послужит основанием для последующего агрегирования показателей.

Как показывают формулы, особенностью и в определенной мере недостатком эталонного подхода является невозможность использования в качестве порогового значения 0.

По завершении процедуры расчета I_{K_i} и I'_{K_i} формулируются выводы (см. рисунок 4):

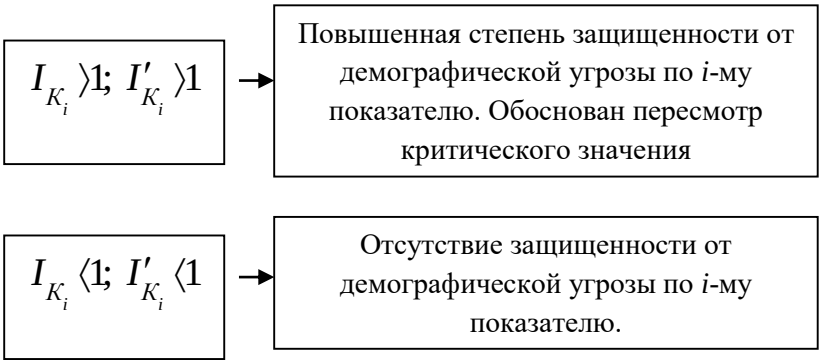

Рис. 4. Формирование выводов по оценочным коэффициентам

Этап 2. Расчет сводной характеристики по конкретной демографической угрозе осуществляется по формуле средней геометрической простой:

$$I_{K_i}^{CB} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^{n} I_{K_i}\left(I'_{K_i}\right)},$$

где n – число оценочных коэффициентов.

По представленной формуле может быть исчислена степень защищенности от всех угроз.

Эталонный подход был применен для оценки демографических угроз депопуляции и старение населения, а также их совокупного воздействия в Республике Беларусь в 2000 г., 2015 г. и 2019 г. Результаты оценки представлены в таблице 2.

Таким образом, по депопуляции степень защищенности возросла в период 2000-2015 гг. и вновь снизилась к 2019 г., в котором эталонные уровни показателей в среднем были достигнуты только на 67,9%. Что касаемо старения населения, то степень защищенности от данной демоугрозы неуклонно снижалась на протяжении 2000-2019 гг., достигнув к концу периода отметки 63,7%. Динамика совокупного воздействия обеих угроз аналогична динамике по депопуляции: всплеск в 2015 г. и снижение к 2019 г.

Таблица 2. Результаты оценки

Год	Депопуляция	Старение населения	Депопуляци и старение населения
2000	0,656	0,791	0,720
2015	0,838	0,683	0,756
2019	0,679	0,637	0,658

Улучшение ситуации к 2015 г. связано с активными мерами демографической политики в Беларуси и благоприятными изменениями в возрастной структуре в контексте рождаемости (вступление в активный репродуктивный возраст многочисленных поколений начала 80-х годов), однако, с 2016 г. данный ресурс начал исчерпывать себя. Как следствие, демографическая политика должна «подстроиться» под новые демографические реалии.

References

1. Шахотько Л.П. И у Белоруссии есть свой "крест" [And Belarus has its own "cross"]. URL:http://www.demoscope.ru/weekly/2009/0391/tema05.php.
2. Кильдишев Г.С., Козлова Л.Л., Ананьева С.П., Харченко Л.П., Карманов М.В., Кузин С.И. & Романчук М.Н (1990). Статистика населения с основами демографии [Population statistics with the basics of demography]. Москва: Финансы и статистика.

СТАТИСТИЧНІ МЕТОДИ ПРОГНОЗУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Ясінська К.,
студентка
фізико-математичного факультету
Науковий керівник:
Сверчевська І.,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математичного аналізу,
бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний
університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна

Актуальність статті полягає в тому, що в даний час через збільшення темпів змін в економіці різко зросла потреба в точних прогнозах. Ефективна діяльність суб'єктів ринку в сучасних умовах в значній мірі залежить від прогнозування, тобто наскільки достовірно вони можуть передбачити далеку і ближню перспективу свого розвитку. Нами розглядаються основні поняття прогнозування і планування, класифікація прогнозів, методологічні принципи їх побудови та етапи прогнозування. Також наводиться опис основних методів прогнозування: методів

експертних оцінок, методів аналогій та методів математичного моделювання.

Прогноз -це кількісне, ймовірнісне, науково-обґрунтоване судження про можливий майбутній стан системи або явища і (або) про можливі альтернативи і терміни їх реалізації. Таким чином, прогнозування є способом наукового передбачення, в рамках якого застосовується як сформований раніше досвід, так і поточні припущення для визначення майбутніх подій.

Класифікація прогнозів

Виділяють такі типи кваліфікації прогнозів:

1. За спрямованістю:

a. пошукові - прогноз націлений на визначення всього діапазону можливих змін прогнозного об'єкта(рис 1.1);

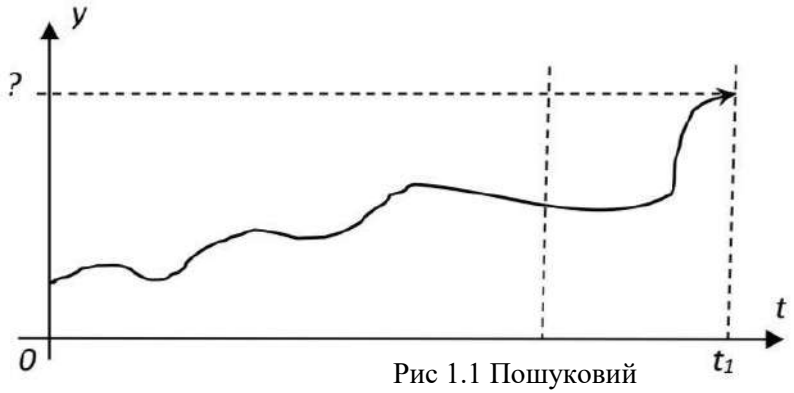

Рис 1.1 Пошуковий

b. нормативні - прогноз відображає необхідний або бажаний стан прогнозного об'єкта, певні норми і ідеальні уявлення тих чи інших параметрів (рис. 1.2) ;

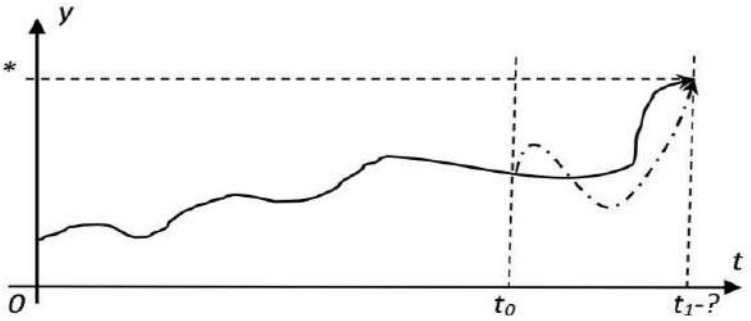

Рис 1.2 Нормативні

2. За часом попередження:
   a. дальностроковi - понад 15 років;
   b. довгостроковi - понад 5 років;
   c. середньостроковi - 3-5 років;
   d. короткостроковi - 1-3 роки;
   e. поточні - до 1 року;
   f. оперативні - до 1 місяця.
3. По використовуваних методах:
   a. експертні;
   b. модельні;
   c. екстраполяційні.
4. За змістом:
   a. соціально-політичні;
   b. природничо-наукові;
   c. фінансово-економічні;
   d. техніко-технологічні;
   e. психологічні тощо.
5. За ступенем включеності прогнозів у систему управління підприємством:
   a. активні - прогнозні оцінки вбудовані в процес прийняття рішення на підприємстві;
   b. пасивні.
6. За ступенем деталізації:
   a. загальні;
   b. деталізовані.

7. За ступенем ймовірності майбутніх подій:

a. варіантні - описуються кілька варіантів майбутнього розвитку подій (рис 1.3);

b. інваріантні - ймовірність прогнозованого події велика, і прогноз включає тільки один варіант розвитку подій.

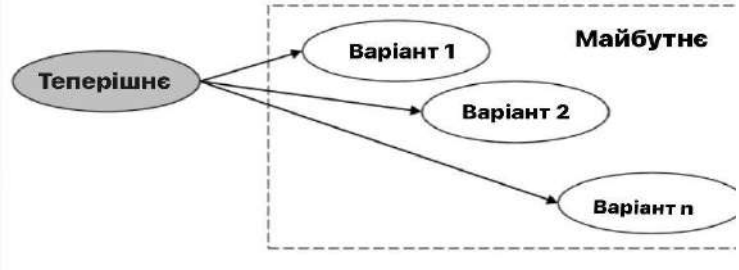

Рис 1.3 Варіантний прогноз

8. За способом представлення результатів (рис. 1.4):

a. точковий - таке передбачення майбутнього містить єдине значення досліджуваного показника;

b. інтервальний - це такий прогноз, в якому визначається деякий діапазон значень (інтервал) досліджуваного показника.

Рис 1.4 Точковий та інтервальний прогнози

9. За характером прогнозних оцінок:
   a. кількісні - результат чисельного моделювання;
   b. якісні - словесний опис, малюнки, графіки;
   c. структурні - взаємозв'язку і взаємозалежності.
10. За складністю об'єкта прогнозування:

a. надскладніші - слід враховувати взаємозв'язку між усіма змінними;

b. складні - слід враховувати взаємозв'язку і спільне вплив декількох змінних;

c. прості - слід враховувати парні взаємозв'язку;

d. надпростіші - відсутні суттєві взаємозв'язки між змінними.

11. По періодичності проведення:

a. дискретні – разові;

b. безперервні - постійно коригуються.

12. За масштабністю об'єкта:

a. глобальні - загальні тенденції в світовому масштабі;

b. макроекономічні - загальні тенденції для економіки країни в цілому;

c. структурні - міжрегіональні і міжгалузеві;

d. регіональні - прогноз для регіонів;

e. галузеві;

f. мікроекономічні - для окремих підприємств і виробництв.

Методи прогнозування

1.Методи експертних оцінок.

Ці методи засновані на виявленні та узагальненні різних висловлювань і думок експертів, тобто вчених, фахівців, споживачів і інших людей, які володіють достатніми знаннями і кваліфікацією в досліджуваній сфері, а також можуть інтуїтивно відчувати правильне рішення. Звичайно, експертні оцінки, включають в себе значний елемент суб'єктивізму, оскільки засновані на суб'єктивних методах пізнання. Рівень точності, надійності і достовірності підсумкових оцінок багато в чому залежить від кількості експертів, ступеня їх компетентності в розглянутих питаннях, методів проведення експертизи, узгодженості різних думок і інших чинників.

Залежно від кількості учасників експертні оцінки ділять на індивідуальні та колективні. Індивідуальні оцінки припускають роботу одного фахівця, при цьому обсяг роботи може бути досить великим і копітким. Прикладом такої оцінки може бути рецензія на статтю або наукову роботу. Обговорення проблеми колективом експертів дає більш об'єктивні результати, проте в

цьому випадку виникає проблема порівнянності висновків експертів і питання про отримання загального висновку комісії експертів. Як приклад можна привести висновок медичної комісії про придатність призовника до служби в армії. Слід також зазначити, що на висновки і об'єктивність експертної комісії істотно впливають правила обробки оцінок експертів.

Одним з найбільш відомим методом експертних оцінок є *метод Дельфі*. Назва його пов'язана з давньогрецьким Дельфійським оракулом, коли жриці храму (піфії) вимовляли незрозумілі слова - «пророцтва», а жреці - «перекладачі» їх розшифровували, відповідаючи на питання клієнтів - паломників. У сучасному світі метод Дельфі характеризується трьома особливостями: анонімність експертів; використання результатів попереднього туру опитування; статистична характеристика групової відповіді. Таким чином, експерти на кожному етапі працюють незалежно один від одного, пропонуючи свої оцінки для поставленої проблеми. Після цього анкети або відповіді збираються, вибирається тільки інформація, безпосередньо що відноситься до мети, і статистично знаходиться середнє. Експертам, відповіді яких сильно відхиляються від середніх значень, ставиться вимога обґрунтувати оцінки після пред'явлення середніх значень. Середнє значення і обґрунтування пред'являються всім експертам. Ця послідовність повторюється приблизно три-чотири рази.

Ще одним методом колективної експертної оцінки є метод колективної генерації ідей (метод «мозкової атаки», «мозкового штурму»). Існує кілька варіантів реалізації даного методу, але основні вимоги на першому етапі залишаються незмінними: заборона оцінки висунутих ідеї, обмеженням часу одного виступу з допущенням багаторазових виступів одного учасника, фіксація всіх висунутих ідей. Розглянемо кілька варіантів:

1. Найпростіший варіант - на засіданні ведучий по черзі опитує кожного учасника і просить пропонувати варіанти вирішення поставленої проблеми. Кожен з них заноситься в список і нумерується. Оцінка ідей і їх критика не припустимі. Дуже важливим є створення творчої і вільної обстановки, в якій всі експерти можуть безперешкодно висувати ідеї і пропозиції. У тому випадку, коли активність

експертів низька, буде краще завершити засідання і перенести його на іншу дату. Це дозволить ідеям «дозріти».

2. «Мозковий штурм» за круговою системою. Група експертів розбивається на підгрупи з 3-4 чоловік. Кожен записує по 2 або 3 ідеї на аркушах паперу. Потім всередині підгрупи здійснюється обмін цими листами. Інші учасники розвивають записані на них ідеї і, можливо, доповнюються їх новими. Такий обмін здійснюється 3 рази, після чого в підгрупі створюється зведений перелік висунутих ідей. Далі вся група в цілому розглядає звіти про роботу, виконану в підгрупах.

У перших двох випадках виходять досить великі списки можливих рішень поставленого завдання. Вибір же може здійснюватися як голосуванням групи експертів, так і бути залишений на розсуд керівництва.

3. Метод деструктивно віднесеної оцінки. Оптимальний розмір групи в цьому випадку становить 10-15 чоловік. Групу осіб може становити або з осіб приблизно одного рангу (якщо учасники знайомі між собою), або з осіб різного рангу (якщо вони не знайомі). Спеціалізація в проблемній області не є необхідною умовою відбору експертів. Ведучий описує проблемну ситуацію і знайомить експертів з правилами проведення мозкової атаки:

- чіткість і стислість висловлювань;
- неприпустима критика і скептичні зауваження;
- кожен експерт може виступати багато разів, але не підряд
- не можна зачитувати заздалегідь складений список.

Ведучий бере пасивну участь, стежачи за дотриманням правил і створюючи невимушену обстановку. тривалість безпосередньо мозкового штурму не менше 20 хвилин і не більше 1 години. Всі висловлені ідеї фіксуються, потім систематизуються, групуються і впорядковуються від більш загальних до більш приватни[. Далі всі ідеї піддаються критиці з точки зору перешкод на шляху до їх здійснення, також на цьому етапі можуть висловлюватися контрідеї. Для

підбиття підсумків ведучий складає список практично застосовних ідей.

Також до методів експертних оцінок відносять метод сценаріїв, який має низку відмінностей з вищеописаними методами. Він передбачає встановлення послідовності подій при різних прогнозних фонах. Тобто метод сценаріїв включає два етапи:

- побудова достатньо повного набору сценаріїв;
- прогнозування в рамках кожного окремого сценарію з метою досягнення цілей дослідження.

У розробці сценарію бере участь група фахівців. Тому завжди виникає невизначеність, пов'язана із встановленням їх суб'єктивних суджень. Чим більше ступінь узгодженості думок експертів, тим нижче ступінь невизначеності, а значить вище цінність сценарію. Метою сценарію є виявлення загального результату впливу окремих прогнозів і облік їх взаємодії. Зазвичай розглядають випадки, коли ситуація буде розвиватися найгіршим, найкращим або середнім (в будь-якому сенсі) чином.

2. Методи аналогій.

Дана група методів дозволяє використовувати раніше відомі методи для аналізу майбутніх подібних ситуацій. Можна виділити два види аналогій.

Метод історичних аналогій використовується для прогнозування об'єктів, які мають схожі за своєю природою об'єкти, що знаходяться на більш високому етапі свого розвитку. Однак слід пам'ятати, що дуже важко визначити справжні аналогії від випадкових, а також що метод заснований не на неминучості повного повторення подій, а на допущенні, що якщо прогнозний фон не зміниться, то найбільш ймовірно повторення основних подій.

Метод математичних аналогій заснований на встановленні аналогії математичних описів процесів різних за своєю природою об'єктів з наступним використанням математичного опису одного для прогнозування іншого. Наприклад, модель зростання числа винаходів за аналогією з процесом біологічного розмноження.

3. Методи математичного моделювання

Модель - це спрощене уявлення системи (процесу або теорії), призначене для поліпшення нашої здатності розуміти, передбачати і можливо контролювати поведінку системи.

Якість або кількість інформації, яка міститься в кожній моделі, сильно розрізняється, проте їх загальною характеристикою є те, що вони допомагають оцінити результати дій в реальній життєвій ситуації без здійснення дій щодо зміни ситуації (тобто без експериментів над реальною системою). Процес побудови моделі називається моделюванням. Модель не є реальною системою, вона не може володіти всіма її властивостями, тому помилки моделювання неминучі.

Математичні моделі - це набір математичних і логічних взаємозв'язків між різними елементами системи.

Серед методів математичного моделювання можна виділити наступні, які можуть застосовуватися для прогнозування соціально-економічних явищ:

- Методи математичного програмування
- Економетричні та статистичні методи
- Методи прийняття рішень
- Методи дослідження операцій
- Методи імітаційного моделювання
- Методи нейромережевого моделювання
- Системно-динамічні методи
- Методи оптимального управління
- Методи мережевого моделювання
- Методи матричного моделювання

Найбільш часто для прогнозування соціально-економічних процесів використовуються статистичні та економетричні методи. Статистичні спостереження в соціальних і економічних дослідженнях зазвичай робляться регулярно через рівні відрізки часу і представляються у вигляді часових рядів. Статистичні та економетричні методи передбачають побудову і випробування багатьох моделей для кожного часового ряду, їх порівняння на основі статистичних показників якості та відбір кращої для прогнозування. Серед цих методів слід виділити прогнозну

екстраполяцію трендом, метод обвідних кривих, адаптивні методи, регресійні методи, методи аналізу часових рядів.

В даний час наш світ має великі потреби в прогнозуванні і моделюванні. В процесі систематизованого науково обґрунтованого прогнозування розвитку соціально-економічних процесів відбувався розвиток методології прогнозування, як сукупності методів, прийомів і способів мислення, що дозволяють на основі аналізу ретроспективних даних, екзогенних і ендогенних зв'язків об'єкта прогнозування, а також їх вимірювань в рамках даного явища або процесу, вивести судження певної достовірності щодо його майбутнього розвитку. Прогнози повинні передувати планам, містити оцінку ходу, наслідків виконання (або невиконання) планів, охоплювати все, що не піддається плануванню, рішенням. Вони можуть охоплювати в принципі будь-який відрізок часу. Прогноз і план розрізняються способами оперування інформацією про майбутнє. Розподіл усіх описів можливого або бажаного - це прогноз. Директивне рішення щодо заходів по досягненню можливого, бажаного - це план. Прогноз і план можуть розроблятися незалежно один від одного. Але щоб план був ефективним, оптимальним, йому повинен передувати прогноз, по можливості безперервний, що дозволяє науково обґрунтовувати даний і наступні плани.

References

1. Єріна А.М. (2011). Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник [Statistical modeling and forecasting: Textbook]. К.: КНЕУ. 170.
2. Кулявець В.О. (2016). Прогнозування соціально-економічних процесів: Навч. посібник [Forecasting of socio-economic processes: Textbook]. К.: Кондор. 194.
3. Присенко Г. В. (2005). Прогнозування соціально-економічних процесів: Навч. посібник [Forecasting of socio-economic processes: Textbook] / Г. В. Присенко, Є. І. Равікович. К.: КНЕУ. 378.

Секція 5. МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ У БІЗНЕЗ-СЕРЕДОВИЩІ РЕГІОНІВ

PROGNOZA DEMOGRAFICHNA DLA KRAKOWA NA LATA 2020-2050 WEDLUG 18 POMOCNICZYCH DZIELNIC

Paradysz J.,
Dr hab, professor Katedry Statystyki,
Paradysz K., *aspirant*
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Polska

Celem naszego opracowania są zagadnienia metodologiczne i źródłowe dla prognozy dużego miasta na przykładzie Krakowa. Prognozy demograficzne dla dużych miast, ze względu na swoje znaczenie oraz potrzeby społeczności lokalnych, mają swoją specyfikę, która wyróżnia je wśród prognoz ogólnokrajowych jak też regionalnych. Samorząd lokalny nie może dobrze funkcjonować bez prognoz charakteryzujących najważniejsze dziedziny życia obywateli miasta (szkolnictwo, rynek pracy, zdrowie, opiekę społeczną) z dużą szczegółowością na poziomie organizmu miejskiego (dzielnice i osiedla Krakowa). Prognozy nawet dla dużych miast, z reguły, opierają się na niewystarczająco licznych zbiorowościach zdarzeń demograficznych, co jest wyzwaniem dla postulatu minimalizacji błędów losowych. W związku z tym, znacznie większym stopniu niż na poziomie kraju czy dużych regionów istnieje konieczność estymacji pośredniej i modelowania demograficznego. Sporym wyzwaniem dla prognozerów stanowią migracje wewnątrz dużego miasta jak i w powiązaniu z innymi obszarami, które je otaczają.

Kraków stanowi wśród dużych miast w Polsce osobliwość, gdyż w 1991 roku - wyprzedzając ogólnoświatowe tendencje w statystyce miejskiej - wprowadził bardzo szczegółowy podział na 18 dzielnic oraz 63 jednostki urbanistyczne (osiedla). Spowodowało to zaprzestanie zasilania informacyjnego ze strony statystyki publicznej na poziomie 4 tradycyjnych dzielnic Krakowa. Co prawda, władze

Krakowa wprowadziły własny system informacyjny, zwany ELUD, oparty na rejestrze ludności PESEL, jednakże w odniesieniu do nowych 18 dzielnic i 63 jednostek urbanistycznych nie zdołano zbudować ekwiwalentu podstawowych statystyk ruchu ludności na wzór tego, co GUS wykonuje dla dzielnic Łodzi, Poznania, Warszawy i Wrocławia. Między innymi, w Krakowa nie mamy żadnych informacji na poziomie dzielnicowym odnośnie umieralności, trwania życia, płodności kobiet, małżeńskości itp. Zatem zamówione u nas badanie miało na celu nie tylko dostarczyć prognozy demograficznej dla władz samorządowych Krakowa, ale także w możliwie najszerszym zakresie uzupełnić braki w bieżącym pokryciu informacyjnym miasta.

Głównym naszym narzędziem projekcyjnym jest wieloregionalny model Rogersa Willekensa napisany w języku FORTRAN 4 (modele 1-3) oraz własny model projekcyjny dla dzielnic i osiedli dużych miast (model 4). Zaletą modeli wieloregionalnych jest holistyczne ujęcie głównych procesów demotwórczych, tzn. urodzeń, zgonów i migracji. Oryginalny model Rogersa Willekensa charakteryzuje się kłopotliwymi dla demografa założeniami, jakimi są mocna ergodyczność oraz „jednopłciowość". Ostatnie z założeń oznacza, że klasyczny model Rogersa Willekensa bywał stosowany najczęściej tylko dla populacji kobiet, rzadziej kobiet i mężczyzn osobno, a jego twórcy preferowali obie płcie razem z dodatkowym założeniem, że urodzenia przypisywane kobietom i mężczyznom razem były klasyfikowane sztucznie tylko według wieku kobiety. Po początkowej dużej popularności, szczególnie w środowisku geografów, praktyczne wykorzystanie modelu Rogersa Willekensa dla prognoz demograficznych znacznie zmalało z uwagi na wspomniane założenia a także niewielkie liczby osób migrujących między niektórymi z wyróżnionych regionów. Powodowało to, że prawdopodobieństwa przejścia między regionami oraz przeżycia były szacowane na podstawie zbyt małej liczby zdarzeń demograficznych. Siłą rzeczy prowadziło to do dużych błędów losowych, czego akurat w literaturze przedmiotu nie odnotowywano. Jednakże dzięki naszym doświadczeniom zdobytym w ostatnim ćwierćwieczu w zakresie

estymacji dla małych obszarów, mogliśmy na nowo zmierzyć się z problemami zbyt populacji.

W niniejszym opracowaniu, nie mając głębszego rozeznania co do przebiegu procesów w jednostkach administracyjnych skupionych wokół Krakowa, zaczęliśmy od analizy 8-regionalnej: region 1 – Kraków, pięć następnych regionów – powiaty go okrążające (krakowski, wielicki, bocheński, myślenicki, wadowicki), siódmym regionem były pozostałe powiaty małopolski, a ósmym pozostałe województwa Polski. W trakcie analizy stwierdzono, że pojedyncze powiaty nawet skupione wokół Krakowa, są zbyt małymi jednostkami i mają duże błędy szacunku tak zwanych prawdopodobieństw zgonów i migracji. Ostatecznie, przyjęto do realizacji wariant analizy 4-regionalnej: 1 - Kraków, 2 - obwarzanek krakowski składający się z powiatów krakowskiego i wielickiego, 3 - reszty powiatów województwa małopolskiego, 4 - reszty województw Polski. Sporym osiągnięciem metodologicznym było przeniesienie analizy i prognozowania do Excela, gdzie pojawiły się możliwości usunięcia kłopotliwych i nierealistycznych założeń o jednopłciowości modelu i o mocnej ergodyczności. Zatem, naszym opracowaniu wyróżniamy 4 rodzaje modeli prognostycznych. Model 1 jest klasycznym 4-regionalnym modelem rozwoju demograficznego według propozycji w ujęciu autorskim Rogersa i Willekensa. W naszym przypadku oznaczało to wykonanie projekcji osobno dla kobiet, osobno dla mężczyzn i osobno dla obojga płci razem. Wariantem nieco bardziej realistycznym mogłaby być suma wyników projekcji dla kobiet i dla mężczyzn. Model 2 odnosił się też do wieloregionalnej analizy demograficznej, w którym udało się usunąć założenie o jednopłciowości, ale był modelem o mocnej ergodyczności. Nazwiemy go modelem Kędelskiego Paradysza, gdyż pierwszym, który wskazał na taką możliwość był właśnie Mieczysław Kędelski. Przedwczesna śmierć przeszkodziła mu w ukończeniu tego pomysłu. Ukończył go dopiero J. Paradysz przy realizacji obecnego projektu. Model 3 (Paradysz1) polega na usunięciu obu tych krępujących założeń. Jest to model o słabej ergodyczności i dla obu płci razem. Model ten zapewnia nam właściwą dywergencje płci, czyli właściwe relacje płci wynikające z biologii człowieka. Trzy pierwsze modele oparte są wyłącznie na zasobach informacyjnych GUS. Ponieważ z

planu prac wynikała potrzeba prognoz na poziomie funkcjonalnych jednostek wewnątrz Krakowa, jakim jest 18 dzielnic, wówczas trzeba było stworzyć model 4, Paradysz 2, gdzie miejsce przepływów migracyjnych „każdy z każdym" można było ograniczyć do napływów i odpływów z poszczególnych dzielnic. Informacje tego rodzaju zapewnił nam krakowski ELUD. Zarówno informacje o płodności kobiet, jak też informacje o umieralności były wygenerowane jako prognozy tych procesów oddzielnie dla każdej z tych dzielnic. Model 4 jest dwupłciowy oraz o słabej ergodyczności, Generuje nam prognozy średnio około 8-10% niższe niż w modelach 1-3, co wyjaśniamy to poniżej przy charakterystyce źródeł informacji do modelu.

Prognozy Krakowa opierają się zarówno na danych GUS (modele 1-3), jak na miejscowej ewidencji ludności - ELUD - wykorzystanej przez nas do prognozy w modelu 4. Niestety dane GUS nie mogą być wykorzystane do sporządzenia prognoz dla 18 dzielnic Krakowa. Z kolei dane z krakowskiego systemu ELUD nie są wystarczające do budowy prognoz w układzie czteroregionalnym. Spisy z winy tak zwanego mechanizmu respondenta grupowego, zwiększają około od 5% do 10% liczbę ludności dużych miast uniwersyteckich , która nie ma pokrycia w miejscowych zasobach informacyjnych. Każdy następny NSP unieważnia wszystkie prognozy oparte na poprzednim. Głównym winowajcą jest respondent grupowy, czyli reguła, że w biednych krajach jedna osoba w gospodarstwie domowym udziela informacje rachmistrzowi spisowemu za wszystkie pozostałe. Ponieważ średnia wielkość gospodarstw domowych oscylowała w XXI wieku w Polsce wokół 3 osób, to bezpośrednie informacje stanowiły tylko 30% . W tych przypadkach jedynym dobrym rozwiązaniem jest oparcie polskiej statystyki demograficznej na rejestrach administracyjnych, a konkretnie, na tak zwanym "Złotym Rekordzie". "Złoty Rekord" powstaje na drodze integracji kilkudziesięciu najważniejszych rejestrów administracyjnych w Polsce. Można go nazwać spisem ludności odzwierciedlającym stan prawny społeczeństwa.

W procesie prognozowania wykorzystujemy także informacje o rezerwach inwestycyjnych w poszczególnych dzielnicach. Jest to

zmienna użyteczna przy wyborze tendencji rozwojowej napływów i odpływów migracyjnych w dzielnicach Krakowa.

W świetle naszej prognozy Kraków długo jeszcze pozostanie, pod względem liczby mieszkańców, drugim miastem w Polsce a rozmiary będą się powiększać przez kilka najbliższych lat. Bez migracji zagranicznych liczba jego mieszkańców będzie się jednak zmniejszać, gdyż wewnątrz kraju zasoby imigracyjne już się wyczerpują.

References

1. An assessment of population development in western Poland in the light of the 2nd demographic transition / J. Paradysz, K. Paradysz // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. 2011. Вип. 129. 21-24. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_Ekon_2011_129_8
2. Poland and Ukraine in the Light of Paradysz's Beriod Fertility Model / J. Paradysz, K. Paradysz // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка. 2015. Вип.4. 40-46. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/VKNU_Ekon_2015_4_9

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ОРГАНІВ ДЕРЖАВНОЇ СТАТИСТИКИ: РЕАЛЬНІСТЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Бульчак Т.,
перший заступник начальника Головного управління статистики у Житомирській області, м. Житомир, Україна

Чергова *Програма розвитку державної статистики до 2023 року,* яка є шостою довгостроковою програмою з часу набуття Україною незалежності, визначає стратегічні напрями та перспективні завдання, спрямовані на забезпечення постійного підвищення якості статистичної інформації та містить очікувані результати їх реалізації [1].

Забезпечуючи формування та реалізацію державної політики у сфері статистики, Державна служба статистики України (далі – Держстат) здійснює діяльність за чотирма основними напрямами: *стратегія та керівництво; корпоративна підтримка; статистичне виробництво та розвиток можливостей* [4]. При цьому статистичне виробництво є центральним та визначаючим напрямом у статистичній діяльності. Починаючи з 2016 року, територіальні органи державної статистики, зокрема і Головне управління статистики у Житомирській області (далі – ГУС у Житомирській області) працюють відповідно до *Загальної моделі статистичного виробництва*, що містить опис та короткий зміст 8 його процесів, починаючи з *«Уточнення потреб*» і завершуючи *«Оцінкою*». На територіальному рівні в повній мірі виконуються роботи по 4 процесах: збирання, обробка даних, аналіз та поширення.

В пріоритеті визначених Держстатом стратегічних завдань на найближчу перспективу є:

– модернізація державної статистики;

– відкритість та доступність статистичної інформації;

– зменшення звітного навантаження на респондентів та більш широке використання адміністративних даних;

– інформаційне забезпечення проведення моніторингу Цілей сталого розвитку;

– визначення та підвищення рівня задоволення потреб користувачів у якісній та достовірній статистичній інформації.

Політика Держстату у сфері взаємодії з респондентами грунтується на принципах взаємної поваги та партнерства, гарантій захисту її конфіденційності та відкритості статистичної методології [5]. Тому одним з головних завдань органів державної статистики останніх років є проведення низки заходів, спрямованих на зменшення звітного навантаження на респондентів шляхом виключення із переліків звітних одиниць/респондентів мікро- та малих підприємств і здійснення оптимізації державних статистичних спостережень та максимальне переведення їх на вибіркову основу**,** зберігаючи при цьому якість та об’єктивність статистичних даних.

З року в рік Держстатом здійснюється величезна робота по розширенню використання адміністративних даних, які існують в інших органах державної влади, в організаціях та установах. Так, починаючи з 2017 року значна кількість статистичних спостережень, зокрема, зі статистики культури, охорони здоров'я та освіти, були переведені до адміністративної звітності. З метою оптимізації звітного навантаження щорічно проводиться відповідне анкетне опитування респондентів. У 2020 році до такого обстеження було залучено *350 респондентів* області та отримано анкет за *31 формою державних статистичних спостережень*. Під час опитувань з'ясовувалися питання стосовно складнощів, що виникають у респондентів під час складання статистичної звітності. За результатами аналізу отриманої інформації на адресу керівників підприємств направлені оглядові листи (у 2020 році було надіслано *326 таких листів*). Найбільш поширені типові помилки оприлюднюються на вебсайті ГУС у Житомирській області у розділі «Респондентам». Отже важливою складовою у взаємодії з респондентами є налагодження зворотного зв'язку з ними, про що свідчить і той факт, що при підготовці нових державних статистичних спостережень апробація звітно-статистичної документації обов'язково відбувається за участю респондентів.

В рамках реалізації заходів Держстату щодо покращення партнерських відносин з респондентами у частині подання звітності у 2019 році запроваджено безкоштовне програмне забезпечення «Кабінет респондента», яким наразі успішно користується більш як *1,6 тисячі підприємств та організацій Житомирської області.*

Все більше набуває актуальності, особливо в умовах світової пандемії, завдання щодо забезпечення рівня задоволеності потреб цільових груп користувачів та популяризації статистичних продуктів. З цією метою Держстатом у 2020 році була розроблена *Комунікаційна стратегія Державної служби статистики України на період до 2023 року,* спрямована на підвищення довіри до органів державної статистики та покращення їх іміджу шляхом запровадження інформаційної присутності в суспільстві [2], адже попит на якісну

статистичну інформацію зростає з кожним днем. Ефективність реалізації зазначеної Стратегії має оцінюватися за допомогою регулярних досліджень цільових аудиторій користувачів через визначення їхніх інформаційних потреб та пріоритетних каналів комунікації з ними.

Справжнім проривом цього року стало розроблення та впровадження Держстатом мобільного додатку «Статистика в Смартфоні», який дає можливість лише за допомогою мобільного телефону, підключеного до Інтернету, ознайомитися не лише з оперативними наборами даних з економічної та соціальної статистики, а й у динаміці за останні п'ять років. Зручний інтерфейс допомагає візуалізувати інформацію у вигляді лінійних графіків та гістограм в розрізі обраних класифікацій та регіонів України. До того ж набори даних постійно оновлюються та з'являються нові.

З метою реалізації комунікаційної політики в ГУС у Житомирській області було проведено *20 опитувань користувачів* статистичної інформації та отримано *198 анкет*. В ході опитувань вивчались питання доступності, зрозумілості та повноти даних у різноманітних статистичних публікаціях. Ініціативно проведене анкетне опитування з питань задоволення інформаційних потреб користувачів інформацією, вміщеною у збірнику «Розвиток міст та районів Житомирської області».

Традиційним для фахівців ГУС у Житомирській області залишається спілкування з громадськістю та іншими зацікавленими користувачами шляхом проведення семінарів, нарад та круглих столів. Незважаючи на нові реалії сьогодення, пов'язані із обмежувальними мірами щодо безпосереднього спілкування, на протязі року було організовано *5 таких заходів у форматі вебінару* з представниками різноманітних цільових груп користувачів. З метою популяризації статистичної інформації в електронних ЗМІ оприлюднено *340* коротких *повідомлення* з питань економічного та соціального стану Житомирської області.

Основним джерелом для оприлюднення статистичної інформації залишаються вебсайти Держстату та його регіональних офісів. На сьогоднішній день на сайті ГУС у

Житомирській області у розділі «Інфографіка» розміщено близько *80 цікавих матеріалів* з різноманітної тематики, а у рубриці «Інформація для ЗМІ» представлено понад *180 прес-випусків* [3].

Підсумовуючи викладене, хочеться сподіватись, що зміни, які наразі спостерігаються у національній статистичній системі, дозволять Держстату виробляти високоякісний статистичний продукт, якомога ширше задовольняти зростаючий попит громадськості на актуальну, надійну і міжнародно зіставну статистичну інформацію та удосконалювати сучасні механізми та процедури збору, обробки та поширення статистичних даних. При цьому Держстат, як головний виробник офіційної статистичної інформації, всіляко прагне підтримати довіру суспільства до державної статистики шляхом забезпечення відкритості, прозорості та доступності своєї діяльності.

References

1. Програма розвитку державної статистики до 2023 року [Program for the development of state statistics until 2023]. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/.
2. Комунікаційна стратегія Державної служби статистики України до 2023 року [Communication strategy of the State Statistics Service of Ukraine until 2023]. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/.
3. Звіт про результати діяльності Головного управління статистики у Житомирській області [Report on the results of the Main Department of Statistics in Zhytomyr region]. URL: https://www.zt.ukrstat.gov.ua/.
4. Звіт про результати діяльності Державної служби статистики у 2019 році [Report on the results of the State Statistics Service in 2019]. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/.
5. Політика Держстату України у сфері взаємодії з респондентами та постачальниками адміністративних даних [Policy of the State Statistics Service of Ukraine in the field of interaction with respondents and providers of administrative data]. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНІ ТА СТАТИСТИЧНІ ЗАСАДИ ГРУПУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ

Біліnсон Ф.,
студентка фізико-математичного факультету
Чугаєвська С.,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри математичного
аналізу, бізнес-аналізу та статистики,
Житомирський державний університет
імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

Групування підприємств за статистичними ознаками дає можливість вивчати вплив ознаки, яка покладена в основу групування, на інші економічні показники їх ефективності. Такі дослідження широко використовуються в країнах з розвинутою ринковою економікою та значно розширюють можливості проведення економіко-статистичного аналізу даних. Зокрема, проведення аналізу забезпечення виробничими ресурсами та їх вплив на дохідність підприємств, реалізація факторного аналізу формування дохідності підприємств тощо. Проблемам побудови та аналітичного вивчення показників групування підприємств за видами економічної діяльності та економічними індакаторами присвячені наукові праці багатьох українських та зарубіжних економістів: Г. І. Башнянина, І. В. Лінтура, О. О. Хіміон, Н. П. Карачиної, В. В. Козик, О. Ю. Ємельянова, О. Л. Політанської, І. З. Крета. Актуальним є детальна систематизація та вивчення можливостей групування підприємств з подальшою організацією аналітичних досліджень.

Формування ринкової структури економіки України сприяє утворенню різноманітних форм сучасних підприємств. Їх можна класифікувати за наступними критеріями, які представлено на рис. 1.

Рис.1. Статистичні класифікації групування підприємств

Джерело: результати власних досліджень

За метою та характером діяльності всі підприємства поділяються на:

- комерційні підприємства, діяльність яких спрямована на отримання прибутку. До цієї групи належить переважна більшість суб'єктів господарювання;
- некомерційні організації, що не ставлять за мету отримання прибутку. До них належать благодійні фонди, суспільні, наукові та інші організації невиробничої сфери господарства країни.

За правовим статусом і формою господарювання розрізняють:

- одноосібні підприємства, які є власністю однієї особи або родини;
- кооперативні підприємства, що являють собою добровільні об'єднання громадян з метою спільного ведення господарської або іншої діяльності;

- орендні підприємства, підприємницька діяльність яких пов'язана з тимчасовим (на договірній основі) володінням та користуванням необхідним для цього майном;

- господарські товариства, які створюються на принципах угоди між юридичними особами або громадянами шляхом об'єднання їх майна та підприємницької діяльності з метою отримання прибутку. В свою чергу, до господарських товариств належать: акціонерні товариства, товариства з обмеженою відповідальністю, товариства з додатковою відповідальністю, повні товариства і командитні товариства.

Товариством з обмеженою відповідальністю є господарське товариство, що має статутний фонд (капітал), поділений на частки, розмір яких визначається установчими документами, і несе відповідальність за своїми зобов'язаннями тільки своїм майном. Учасники товариства несуть відповідальність тільки в межах їх внесків до статутного фонду (капіталу). Товариством з додатковою відповідальністю є господарське товариство, статутний фонд (капітал) якого розподілений на частки визначених установчими документами розмірів і яке несе відповідальність за зобов'язаннями власним майном, а в разі його недостатності учасники цього товариства несуть додаткову солідарну відповідальність у визначеному установчими документами однаково кратному розмірі до внеску кожного з учасників. Повним товариством є господарське товариство, всі учасники якого відповідно до укладеного між ними договору здійснюють підприємницьку діяльність від імені товариства і несуть додаткову солідарну відповідальність за зобов'язаннями товариства усім своїм майном. Командитним товариством є господарське товариство, в якому нарівні з учасниками (учасником), які здійснюють від імені товариства підприємницьку діяльність і несуть відповідальність за його зобов'язаннями усім своїм майном, є учасники (учасник), відповідальність яких обмежується тільки їхніми внесками у майно товариства.

За ознакою національної належності капіталу виокремлюють наступні групи підприємств:

- національні, капітал яких повністю належить суб'єктам господарювання своєї країни;

- іноземні, якщо сто відсотків капіталу підприємства є власністю суб'єктів господарювання іноземних країн;

- змішані або спільні підприємства, що створені як вітчизняними, так і іноземними суб'єктами господарювання для здійснення спільної діяльності.

В більшості країн з розвинутою економікою застосовують *статистичні групування підприємств за їх розміром*, поділяючи їх на великі, середні, малі та мікропідприємства. Суб'єктами великого підприємництва є юридичні особи – суб'єкти господарювання будь-якої організаційно-правової форми та форми власності, у яких середня кількість працівників за звітний період перевищує 250 осіб та *річний дохід від будь-якої діяльності перевищує суму, еквівалентну 50 мільйонам євро***,** визначену за середньорічним курсом НБУ. Інші суб'єкти господарювання належать до суб'єктів середнього підприємництва.

Суб'єктами малого підприємництва є юридичні особи - суб'єкти господарювання будь-якої організаційно-правової форми та форми власності, у яких середня кількість працівників за звітний період (календарний рік) не перевищує 50 осіб та річний дохід від будь-якої діяльності не перевищує суму, еквівалентну 10 мільйонам євро, визначену за середньорічним курсом НБУ [2]. Суб'єктами мікропідприємництва є юридичні особи – суб'єкти господарювання будь-якої організаційно-правової форми та форми власності, у яких середня кількість працівників за звітний період (календарний рік) не перевищує 10 осіб та річний дохід від будь-якої діяльності не перевищує суму, еквівалентну 2 мільйонам євро, визначену за середньорічним курсом НБУ.

За способом утворення (заснування) та формування статутного фонду (капіталу) групують унітарні та корпоративні підприємства. Унітарне підприємство створюється одним засновником, який виділяє необхідне для того майно, формує відповідно до закону статутний фонд (капітал), не поділений на частки (паї), затверджує статут, розподіляє доходи,

безпосередньо або через керівника, який ним призначається, керує підприємством і формує його трудовий колектив на засадах трудового найму, вирішує питання реорганізації та ліквідації підприємства. Корпоративне підприємство утворюється, зазвичай, двома та більше засновниками за їхнім спільним рішенням (договором).

За міжгалузевою структурою підприємства поділяють на:

- вузькоспеціалізовані підприємства, що виготовляють обмежений асортимент продукції масового або багатосерійного виробництва;
- багатопрофільні підприємства, що випускають продукцію широкого асортименту та різноманітного призначення;
- комбіновані, на яких один вид сировини або продукції перетворюється паралельно або послідовно у другий, а далі – у третій вид [3].

За формою власності підприємства класифікують за такими групами:

- приватні підприємства, що засновані на власності фізичної особи з правом найму робочої сили. До таких відносять також індивідуальні та сімейні підприємства, які базуються тільки на особистій праці;
- колективні підприємства, що засновані на власності трудового колективу підприємства, кооперативу, а також іншого статутного товариства або громадської організації;
- комунальні підприємства, що засновані на власності певної територіальної громади;
- державні підприємства, що засновані на державній власності. До таких належать також і казенні підприємства (це підприємства, які за чинним законодавством не підлягають приватизації);
- підприємства, засновані на змішаній формі власності. До них належать підприємства, створені на базі об’єднання майна різних форм власності [3].

Побудова та статистичний аналіз групувань підприємств має широке застосування в сучасних економічних дослідженнях.

Найбільш поширеним є статистичне групування підприємств за розміром, коли їх поділяють на великі, середні, малі та мікропідприємства. Саме такий розподіл покладено в основу нарахування податкових платежів підприємств за видами економічної діяльності.

References

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Official site of the State Statistics Service of Ukraine]. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/
2. Вільна енциклопедія [Wikipedia]. URL: https://uk.wikipedia.org/
3. Студопедія [Studopedia]. URL: https://studopedia.org/.html
4. Башнянин Г. І. & Лінтур І. В. (2016). Фінансова стійкість суб'єктів господарювання та шляхи її покращення. [Financial stability of business entities and ways to improve it]. Економічний вісник Запорізької державної інженерної академії,(2), 98–101.
5. Хіміон О. О. (2010). Теоретичні і методичні засади оцінки управління вартістю компанії. [Theoretical and methodical bases of an estimation of management of cost of the company.]. Актуальні проблеми економіки, (5(107)), 150–158.
6. Карачина Н. П. (2014). Конкурентний потенціал та його роль у формуванні конкурентоспроможності підприємства. [Competitive potential and its role in shaping the competitiveness of the enterprise]. Економічний простір, (86), 164-172.
7. Козик В. В., Ємельянов О. Ю. & Політанська О. Л. (2009). Визначення чутливості інвестиційної ефективності до зміни ефектоутворюючих факторів виробництва інноваційної продукції. [Determining the sensitivity of investment efficiency to changes in the effect-generating factors of production of innovative products]. Інвестиції: практика та досвід, (3), 6-9.
8. Ємельянов О. Ю., Петрушка Т. О. & Крет І. З. (2013). Методичні засади оцінювання економічної ефективності впровадження ресурсозберігаючих технологій на

промислових підприємствах. [Methodical bases of estimation of economic efficiency of introduction of resource-saving technologies at the industrial enterprises]. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія «Проблеми економіки та управління», (754), 18-25.

ПРОГНОЗУВАННЯ КРЕДИТНОГО РИЗИКУ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Гайдучок О.,
кандидат економічних наук,
доцент кафедри прикладної математики,
Національний університет «Львівська політехніка»,
м. Львів, Україна

Загально відомо, що позичальники утворюють одне з найбільших джерел доходів банківського сектору більшості країн. Проте з метою забезпечення стабільної роботи банківських установ, важливим є факт повернення позичальником взятої у банку позику, тому банкіри ретельно перевіряють кандидатів на отримання кредиту. Така оцінка є дуже часозатратною, оскільки вимагає перевірки величезного числа факторів, а також інколи оцінка може не бути об'єктивною, адже присутній людський фактор. Тому для вирішення цієї задачі пропонується використання машинного навчання.

Кредитним ризиком є ризик неповернення коштів позичальником у певні встановлені банком часові рамки. Банки використовують спеціальні формули за якими визначають рейтинг, який і визначає, чи погодять надання кредиту, чи не погодять. Так, деякі параметри, такі як: вік, стать, дохід, освіта можуть збільшити ваші шанси на отримання кредиту, або навпаки – зменшити.

Машинне навчання полягає у тому, що комп'ютер шляхом перебору все можливих розв'язків певної прикладної задачі в кінцевому результаті будує тісні зв'язки між вхідними даними та

розв'язками. Для того щоб побудувати модель прогнозування кредитного ризику необхідно: велику кількість даних (від 10000 записів для коректної роботи більшості алгоритмів) а також готові оцінки для тренувальної вибірки, Python, та популярні бібліотеки для машинного навчання LightGBM, XGBoost, CatBoost.

Коротко опишемо алгоритм побудови моделей машинного навчання. Нехай нам дано набори змінних і результатів виконання шуканою функцією для кожного набору цих змінних $\{(x_i, y_i)\}_{i=1,\dots n}$. Потрібно побудувати криву $y = f(x)$. Шукати її потрібно за наближенням $\hat{f}(x)$. Для того щоб визначити яке наближення краще, потрібно ввести функцію втрат $L\big(y, f(x)\big)$, яку потрібно мінімізувати. Тому у загальному шуканий розв'язок

$$\hat{\theta} = \arg\min_{\theta} E_{x,y}\big\{ L\big(y, f(x,\theta)\big)\big\} \qquad (1)$$

Мінімізувати функцію втрат $L_\theta(\hat{\theta})$ доцільно методом градієнтного спуску, для нього потрібно знайти градієнт $\nabla L_\theta(\hat{\theta})$ і віднімати ітеративні оцінки $\hat{\theta}_i$.

Практична реалізація моделі побудована на використанні відкритих даних із ресурсу Kaggle. У них знаходяться анонімізовані дані потенційних позичальників, інформація про кредитну історію особи, надана з інших банків, дані про щомісячні платежі за кредитами, а також про щомісячні надходження на карткові рахунки та їхні баланси. У цих та інших таблицях знаходиться величезна кількість інформації про клієнта, не лише історія банківських операцій, а також вік, стать, сімейний стан та інші.

Задачу можна віднести до групи класифікації, оскільки обчислена ймовірність повернення кредиту буде віднесено до однієї із двох груп: висока ймовірність повернення кредиту і низька ймовірність повернення кредиту. Для реалізації будується логічна регресія із так званою ROC кривою.

У результаті експерименту досліджено, що для цього набору із майже 9000 записів найкращий результат показав LightGBM, його точність складає приблизно 79%. Для оцінки кредитоспроможності використано модуль sklearn із бібліотеки LogisticRegresion. Модель автоматично вираховуватиме вагові

коефіцієнти кореляції вхідних параметрів для даних, які можуть змінюватись, для неповних даних. Навіть при відсутності деяких важливих параметрів система зможе вирахувати оцінку кредитоспроможності незалежно від країни походження, віку, статі, професії претендентів на отримання кредиту.

Отже, можна створити модель, яка може в майбутньому, наприклад, замінити працівників банку, які вирішують, чи надавати кредит позичальнику чи ні. Це значно пришвидшить роботу банків, здешевить процес оцінки, підвищить точність оцінок. Позичальник у такому разі отримає вигідніші умови погашення кредиту. Банк, у свою чергу, зменшить ризики неповернення коштів, зменшивши вплив людського фактору.

References

1. Alpaydın Ethem. M. (2010). Introduction to Machine Learning/ Ethem Alpaydın. London:. The MIT Press. 517.
2. Russo St. IBM Multi-Media Analytics & Cognitive Computing for Safer Cities / Stephen Russo // Lviv IT Arena: міжнародна конф. з інф. технологій, 30 вер.-2 жовт. 2016 р.: презентації, доповіді.
3. Сайт із даними вибірок, а також навчальними матеріалами [Site with sample data, as well as training materials]. URL: https://www.kaggle.com.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова організаційного комітету:	
Галина Євгеніївна Киричук	Ректор Житомирського державного університету імені Івана Франка, доктор біологічних наук, професор, Заслужений працівник освіти України
Члени організаційного комітету:	
Анатолій Цезарович Франовський	декан фізико-математичного факультету Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри алгебри та геометрії, Заслужений працівник освіти України
Наталія Василівна Ковтун	завідувачка кафедри демографії та статистики Київського національного університету імені Тараса Шевченка, доктор економічних наук, професор
Світлана Володимирівна Чугаєвська	кандидат економічних наук, доцент кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики Житомирського державного університету імені Івана Франка
Олег Федорович Герус	завідувач кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики Житомирського державного університету імені Івана Франка, кандидат фізико-математичних наук, доцент
Гражина Денель	доктор хабілітований, професор Економічного університету у Познані, завідувачка кафедри статистики Економічного університету у Познані, начальник управління статистики

	Познанського університету економіки та бізнесу
Галина Анатоліївна Пашинська	начальник Головного управління статистики в Житомирській області
Анатолій Олександрович Погоруй	завідувач кафедри алгебри та геометрії Житомирського державного університету імені Івана Франка, доктор фізико-математичних наук, доцент
Ольга Анатоліївна Чемерис	кандидат педагогічних наук, доцент кафедри алгебри та геометрії Житомирського державного університету імені Івана Франка
Секретар Міжнародної науково-практичної конференції:	
Тетяна Андріївна Ярмоленко	старший лаборант кафедри математичного аналізу, бізнес-аналізу та статистики Житомирського державного університету імені Івана Франка

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ

Sevost`yanov E., Skvortsov S.
On local and boundary behavior of mappings with inverse poletsky…… 3

Щехорський А.
Математичний апарат забезпечення обробки статистичних даних……...……. 6

Ясінська К., Погоруй А.
Статистичні дослідження результатів ЗНО з фізики……. 9

СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИРАННЯ ТА ОБРОБКИ СТАТИСТИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

Огірко І., Огірко О.
Технології обробки й аналізу даних: порівняльний аналіз викладання в університетах України та Польщі…… 16

Клиндух Д., Заєць С.
Можловості веб-платформи Infogram у візуалізації даних... 20

Козак І., Чугаєвська С.
Міжнародні статистичні організації та їх роль в управлінні суспільно0економічними процесами…….. 29

Радчук А., Герус О.
Застосування сучасних інформаційних технологій для збирання та обробки статистичних даних…….. 33

Скоробогатова Н.
Проблеми аналізу статистичної інформації з врахуванням безпеки даних…… 41

Чемерис О.
Методика «Обличчя Чернова» у порівнянні характеристик даних……... 44

СЕКЦІЯ 3. МЕХАНІЗМ ФОРМУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ІНДИКАТОРІВ РОЗВИТКУ ЕКОНОМІКИ НА МАКРО- ТА МІКРОРІВНЯХ

Іваненко О.
Статистичне оцінювання структури економіки регіону….. 50

Лук'янчук В., Таргонський А.
Розрахунки ринкових ліній та їх аналіз…….. 53

Радчук А., Таргонський А.
Моделі оцінки фінансових активів…….. 57

СЕКЦІЯ 4. СТАТИСТИКО-АНАЛІТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРІШЕННЯ ВИКЛИКІВ СУЧАСНОСТІ

Ковтун Н., Фаталієва А.-Н.
Методологічні підходи до статистичної обробки категоріальних даних з пропусками…… 62

Agabekova N.
Countries convergence on information and communications technology development in globalization……... 66

Єріна А.
Водний стрес: методологічні засади вимірювання…… 71

Горобець С., Горобець О.
Використання штучного інтелекту ля збору та обробки статистичних даних…….. 75

Золотенкова О., Пальян З., Савченко А.
Поведінково-емоційний стан населення України в умовах пандемії COVID-19: статистичне оцінювання та аналіз….. 79

Кухар С., Чугаєвська С.
Статистичні засади організації дистанційного навчання в навчальних закладах України в умовах пандемії COVID-19…… 85

Чугаєвська С., Франовський А., Сарана О.
Проведення всеукраїнського перепису населення: виклики, перспективи, досвід європейських країн…… 89

Шарилова Е.
Эталонный подход к оценке демографического субпотенциала в Республике Беларусь…….. 94

Ясінська К., Сверчевська І.
Статистичні методи прогнозування соціально-економічних процесів……... 99

СЕКЦІЯ 5. МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ У БІЗНЕЗ-СЕРЕДОВИЩІ РЕГІОНІВ

Paradysz J., Paradysz K.
Prognoza demografichna dla Krakowa na lata 2020-2050 wedlug 18 pomocniczych dzielnic…….. 109

Бульчак Т.
Стратегічні напрями розвитку органів державної статистики: реальність та перспективи……..... 113

Біліндсон Ф., Чугаєвська С.
Організаційно-економічні та статистичні засади групування підприємств……... 118

Гайдучок О.
Прогнозування кредитного розвитку на основі методів машинного навчання…… 124

Оргкомітет конференції 127

Зміст 129

Для нотаток

Для нотаток