

УДК 330.341.1:330.341.4

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВ ІНФОРМАТИЗАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

Наливайченко К.В.

*Крымский экономический институт ГВУЗ «Киевский национальный экономический университет им. В.Гетьмана», Симферополь, Украина
E-mail: nauka@ceikneu.com.ua*

Перспективним напрямом розвитку сучасної світогосподарської системи є інформатизація економіки. При цьому за допомогою емпіричних методів визначаються вимоги щодо зростання ефективності використання всіх видів інформації та інформаційних послуг у економіці України та проблеми української інформаційної економіки.

Ключові слова: інформатизація економіки, методологія дослідження, оцінка респондентів.

Вступ.

Під впливом глобалізації в Україні відбуваються процеси інформатизації, які природно супроводжуються низкою економічних проблем, що потребують відповідного методологічного дослідження: розвиненість інформаційної інфраструктури та обсягу інформаційних послуг, фрагментарності інформаційного укладу. Ці та інші питання є актуальними для сучасного етапу розвитку економіки та визначені як головні у законодавстві України щодо перспектив інформатизації національної економіки [1] та працях вітчизняних та зарубіжних вчених [2-6]. Так, технологічній обробці інформації та розвитку інформаційного сектору економіки присвятили свої праці зарубіжні вчені Бююль Ахим [2] та Роговський Є.А. [3], розвитку вітчизняного менеджменту корпоративних інформаційних систем – Сазонець О.М. [4], стратегічним технологіям майбутнього – відомі економісти Саймон А. та Сакайя Т. [5,6].

Проте, потребують подальшої розробки вірогідні шляхи розвитку інформаційної галузі в Україні та всебічний розвиток інформаційних процесів у країні в умовах глобалізації. Тому **метою статті** є дослідження сучасних процесів інформатизації у національній економіці за допомогою відомих аналітичних та статистичних методів: кореляційного, дисперсійного та факторного аналізу, різних статистичних показників, визначення ставлення та обізнаності населення країни до розвитку інформаційних технологій.

Основні результати дослідження.

Для емпіричного дослідження перспектив розвитку інформаційних технологій та їх впливу на розвиток сучасної економіки було розроблено спеціальний інструментарій – анкету стандартизованого інтерв'ю. Зміст анкети (специфіка питань, структура розділів тощо) формувався на основі проведеного теоретичного аналізу досліджень, що проводилися в даній сфері та з урахуванням власного бачення цієї проблематики. Також ураховувались загальні рекомендації щодо розробки дослідницьких інструментів цього типу – коректне формулювання питань, використання відкритих та закритих питань, пропорційність градацій у відповідях та ін.

Респондентам пропонувалось дати експертну оцінку стосовно тієї чи іншої проблеми, пов'язаної з розвитком інформаційних технологій та їх впливом на сучасну економіку. Більшість питань розроблені таким чином, щоб респондент міг максимально диференційовано висловити свою думку щодо тієї чи іншої проблеми – запропоновані варіанти відповідей мають 4 та більше градацій. Крім зручності для респондента, така форма питань дозволила використовувати більшість методів статистичного аналізу при обробці результатів анкетування.

Наведемо приклад одного з питань:

Визначте ступінь злободенності наступних проблем сучасної інформаційної економіки. Відповіді занесіть до наступної таблиці (табл. 1)

Таблиця 1

Приклад одного з пунктів анкети

ПРОБЛЕМА	Неважлива	Помірно важлива	Важлива	Дуже важлива
1. Швидке старіння підходів до розгляду інформаційних процесів, що відбуваються в глобальному економічному суспільстві;				
2. Основним предметом праці стають не матеріальні об'єкти, а інформація;				
3. Перевищення витрат на обробку інформації над витратами на енергетику, матеріальне виробництво;				
4. Дорожняча інформації у виробництві і дешевина в репродукції (розробка нового програмного продукту може коштувати мільйони доларів, однак виробництво його додаткових копій може бути практично безкоштовним);				
5. Ваш варіант:				

Дослідницьку вибірку склали випускники вузів економічних спеціальностей міста Сімферополя. Вік досліджуваних – від 22 до 27 років. Всі вони працевлаштовані та працюють в економічній сфері. Всього у дослідженні прийняло участь 160 досліджуваних.

Докладнішу структуру вибірки наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Структура досліджуваної вибірки

Спеціальність	чоловіки	жінки	Всього
Менеджмент ЗЕД	24	20	44
Міжнародна економіка	19	17	36
Економіка підприємства	26	19	45
Економічна кібернетика	28	11	39
Всього	93	67	160

Приведемо основні статистичні показники та методи статистичної обробки.

При обробці результатів анкетування використались такі статистичні показники, як стандартне відхилення (розрахунки за формулою були зведені до таблиць):

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (1)$$

де: x_i – значення змінної,
 \bar{x} – вибіркове середнє,
 σ – кількість змінних.

Стандартне відхилення, мабуть, одне із вимірювань розсіювання, що найбільш часто використовуються завдяки тим властивостям, які воно має для нормального розподілу. В описі змінних стандартне відхилення часто використовується як показник меж більшості значень або умовної норми.

Асиметрія – це міра «косості» розподілу. Розподіли з однаковими середніми і стандартними відхиленнями, можуть бути, проте різними, оскільки ні модуль, ні квадрат різниці не показує, з якої сторони від середнього знаходилося окреме значення випадкової величини. В тих випадках, коли кількість значень, що є більшими, ніж середнє, перевищує кількість значень менших, ніж середнє, говорять про позитивну асиметрію, інакше – про негативну. Асиметрія обчислюється за наступною формулою (розрахунки за формулою були зведені до таблиць):

$$As = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n \cdot \sigma^3} \quad (2)$$

В симетричному розподілі асиметрія точно рівна нулю, але залежно від того, як змінюються різниці значень із середнім, знак асиметрії міняється на позитивний або негативний.

Ексцес – це міра «випуклості» розподілу. При усіх однакових інших параметрах два розподіли можуть розрізнятися тим, що полігон частот буде гостровершинним або плоским, тобто мода може виявитися рівною, але зустрічатися з різною частотою. Ексцес служить для того, щоб визначити крутизну кривої, що описує розподіл, в межах єдиної моди, оскільки є призначеним тільки для унімодальних розподілів. Ексцес розраховується за формулою (розрахунки за формулою зведені до таблиць):

$$Ex = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n \cdot \sigma^4} - 3 \quad (3)$$

Для обліку статистичних зв'язків використався кореляційний аналіз [4]. Коефіцієнт кореляції показує відразу два параметри статистичного зв'язку – її напрям і тісноту. При цьому, якщо він виявляється позитивним, то говорять про позитивну кореляцію між двома змінними, а якщо негативним – те, відповідно про негативну. Абсолютне значення коефіцієнта кореляції показує тісноту або

ступінь виразності такого зв'язку. При коефіцієнті кореляції рівному нулю признається відсутність зв'язку, але навіть тоді, коли він виявляється більше нуля, ще не слід робити висновок про наявність кореляційного зв'язку. Про зв'язок між двома змінними можна говорити лише в тому випадку, якщо значення коефіцієнта кореляції виявляється вище критичного для відповідного числа спостережень, якщо йдеться про позитивний зв'язок, і нижче за критичний, якщо – про негативну. Необхідно підкреслити, що коефіцієнт кореляції призначений лише для вимірювання лінійних зв'язків між змінними. З цієї причини в реальних умовах майже неможливо отримати коефіцієнт кореляції, рівний одиниці.

В роботі використався найвідоміший і часто вживаний метод кореляційного аналізу – аналіз за К. Пірсоном. Формули розрахунку коефіцієнта кореляції Пірсона приведені нижче:

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{[\sum (x_i - \bar{x})^2][\sum (y_i - \bar{y})^2]}} \quad \text{чи} \quad (4)$$

$$r_{xy} = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{\sqrt{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2][n \sum y_i^2 - (\sum y_i)^2]}} \quad (5)$$

Дисперсійний аналіз (ДА) – це статистичний метод вивчення впливу окремих контрольованих факторів на мінливість ознаки, що вивчається [5]. Необхідність в застосуванні ДА виникає тоді, коли проводиться серія вимірювань якої-небудь однієї змінної в різних умовах, причому число умов повинне бути більше двох (інакше дану задачу можна вирішити іншими методами). Наприклад, це можуть бути декілька експериментальних груп, які різняться по яких-небудь ознаках (віку, рівню освіти, соціальному статусу і т. і.), що беруть участь у випробовуванні в одних і тих же умовах експерименту. Це може бути одна і та ж експериментальна група, що бере участь в експерименті в різних експериментальних умовах, наприклад, простих, ускладнених і дуже складних. Нарешті, це можуть бути декілька експериментальних груп, що беруть участь в експерименті з різними експериментальними умовами, але при цьому експериментатор повинен дотримуватися гіпотези, що інтеріндивідуальні відмінності не роблять впливу на варіативність результатів, які, у свою чергу, можуть залежати тільки від умов експерименту. Усі змінні в ДА прийнято ділити на два види – незалежні і залежні змінні. Незалежною змінною (фактором) називається контрольована експериментатором змінна. Незалежними змінними можуть бути стать випробовуваних, вік, національність, приналежність до якої-небудь соціальної групи і т. і., оскільки саме по яких-небудь відмінностях між випробовуваними будуть сформовані експериментальні групи. Незалежну змінну прийнято ділити на рівні. Рівні незалежної змінної можуть розрізнятися як кількісно, так і якісно. Рівнями незалежної змінної може бути, наприклад, рівень мотивації (високий, середній, низький), рівень шуму і його вплив на результативність діяльності і т. і., які розрізняються лише кількісно. Рівні незалежної змінної можуть бути не тільки градаціями якого-небудь фактора.

Залежною змінною називається змінна, яка при її вимірюванні під час експерименту підпадає під вплив незалежної. Наприклад, рівень інтелекту може впливати на швидкість рішення творчих задач, соціальне положення на ціннісні орієнтації і т. і.

Головною задачею в однофакторному ДА є визначення відношення варіативності (дисперсії), обумовленої дією незалежної змінної (фактора) до випадкової варіативності, обумовленої впливом всіх невідомих факторів (так зване F-відношення або F-критерій). Якщо це відношення перевищує критичне значення, то тоді признається достовірним вплив незалежної змінної на залежну.

Звичайна лінійна модель для даних в однофакторному ДА виглядає наступним чином:

$$x = \mu + A + e, \text{ де} \quad (6)$$

де: x – конкретне значення змінної,

μ – генеральне середнє

A – доля відхилення змінної, що обумовлена впливом фактора A

e – помилка спостереження (випадкове відхилення).

Нульова гіпотеза в однофакторному ДА полягає в тому, що середні значення досліджуваної ознаки на всіх рівнях незалежної змінної однакові. Інакше кажучи, незалежна змінна не робить ніякого впливу на залежну, отже, середні значення ознаки від рівня до рівня незалежної змінної не змінюються. Альтернативна гіпотеза полягає в тому, що середні значення ознаки незалежної змінної від рівня до рівня міняються, тобто незалежна змінна впливає на залежну. В однофакторному ДА необхідно знайти F-критерій, який визначається по формулі:

$$F_{\text{емп}} = \frac{MS_{\text{факт}}}{MS_{\text{вип}}}, \quad (7)$$

де: $MS_{\text{факт}}$ – дисперсія, обумовлена впливом фактора;

$MS_{\text{вип}}$ – випадкова дисперсія;

$$MS_{\text{факт}} = \frac{SS_{\text{факт}}}{df_{\text{факт}}}; \quad (8)$$

$$MS_{\text{вип}} = \frac{SS_{\text{вип}}}{df_{\text{вип}}}, \quad (9)$$

де: $SS_{\text{факт}}$ – сума квадратів відхилень випадкової величини від загальної середньої («сума квадратів між групами»);

$SS_{\text{вип}}$ – остаточна сума квадратів («сума квадратів всередині груп»);

$df_{\text{факт}}$ – число степенів вільності між групами;

$df_{\text{вип}}$ – число степенів вільності всередині груп;

$$SS_{\text{факт}} = \sum_{j=1}^J \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}\right)^2}{n_j} - \frac{\left(\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}\right)^2}{N}; \quad (10)$$

$$SS_{\text{вун}} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^J \frac{\left(\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}\right)^2}{n_j}; \quad (11)$$

$$df_{\text{факт}} = J - 1; \quad (12)$$

$$df_{\text{вун}} = N - J, \quad (13)$$

де J – кількість груп;
 N – загальна кількість експериментів;
 n_j – кількість експериментів усередині j -ї групи.

З викладеного вище видно, що сума квадратів між групами і сума квадратів усередині груп складають загальну або повну суму квадратів, яка визначається за формулою:

$$SS_{\text{заг}} = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2 - \frac{1}{N} \left(\sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}\right)^2; \quad \text{таким чином} \quad (14)$$

$$SS_{\text{заг}} = SS_{\text{факт}} + SS_{\text{вун}}. \quad (15)$$

Однофакторний ДА, таким чином, є розкладанням загальної суми квадратів на дві складові: обумовлену впливом фактора і обумовлену випадковими впливами.

Метод дисперсійного аналізу за Крускалом-Уолісом призначений для оцінки відмінностей одночасно між більше, ніж двома групами за рівнем якої-небудь ознаки. Він дозволяє встановити, що рівень ознаки змінюється при переході від групи до групи. Критерій H за Крускалом-Уолісом іноді розглядається як непараметричний аналог методу однофакторного дисперсійного аналізу для незалежних вибірок. Іноді його називають критерієм «суми рангів». Даний метод використовувався як додатковий до основного методу – дисперсійному аналізу за Фішером для отримання більш точних результатів. Річ у тому, що ДА за Фішером є більш потужним методом, але і одночасно більш чутливим до порушень нормальності розподілу і гомогенності дисперсій, тоді як ДА за Крускалом-Уолісом – менш потужний, але нечутливий до подібних порушень. Формула розрахунку H -критерію Крускала-Уоліса наведена нижче:

$$H = \left[\frac{12}{N(N+1)} \cdot \sum \frac{T_j^2}{n} \right] - 3(N+1), \quad (16)$$

де N – загальна кількість випробуваних в об'єднаній вибірці;
 n – кількість випробуваних у кожній групі;
 T_j – суми рангів у кожній групі.

ДА за Фрідменом застосовується для зіставлення показників, виміряних в трьох або більше умовах на одній і тій же вибірці випробовуваних. Метод дозволяє встановити, що величини показників від умови до умови змінюються. В нашому випадку ми використовували даний метод для того, щоб з'ясувати, наприклад, чи є відмінності в оцінці ступеня значущості, що була дана респондентами з тієї або іншої вказаної в конкретному питанні проблеми.

Формула розрахунку χ_r^2 -критерію Фрідмена наведена нижче:

$$\chi_r^2 = \left[\frac{12}{n \cdot c \cdot (c+1)} \cdot \sum (T_j^2) \right] - 3 \cdot n \cdot (c+1), \quad (17)$$

де: c – кількість умов;
 n – кількість випробуваних;
 T_j – суми рангів за кожною з умов.

Факторний аналіз (ФА) – це комплекс аналітичних методів, що дозволяють виявити приховані (латентні) ознаки якого-небудь явища або події, його внутрішню (частіше всього приховану) структуру. Виникнення ФА було пов'язано, з одного боку, з усвідомленням того, що безліч явищ соціального характеру має складну природу, а з іншого боку, з упровадженням статистичних методів у суспільні науки.

ФА призначений для дослідження явищ, подій або об'єктів і має складну структуру з безліччю внутрішніх зв'язків. Оскільки такі явища можуть бути виміряні відразу по багатьом змінним, ФА дозволяє вчинити перехід від безлічі безпосередньо зміряних ознак явища, що вивчається, до комплексних узагальнених факторів, за якими оцінюють комбінації початкових ознак.

Головною задачею ФА, таким чином, є зменшення об'єму статистичного опису якого-небудь явища без втрати інформативності такого опису. Початковими даними для ФА є таблиця результатів вимірювання безлічі індивідів (об'єктів) за безліччю змінних (шкал, тестів і т. і.) [6]. В даному випадку – це експертні оцінки респондентів з питань кожного з розділів анкети. Передбачається, що результати вимірювання відображають загальну структуру досліджуваної оцінки, а результати окремого випробовуваного є окремим випадком реалізації загальної структури. З іншого боку, кожна окрема шкала, за якою була зміряна безліч індивідів, також вносить свій внесок в загальну структуру досліджуваного явища.

Завершальний етап ФА – отримання матриці навантажень факторів кожної змінної на кожний фактор, підрахунок відсотка дисперсії, що припадає на кожний фактор, а далі – побудова діаграми фактора. При цьому вважається що:

– фактори визначені через початкові змінні;

- система факторів утворює простір, в якому через навантаження факторів визначено початкові змінні;
- фактори ранжовані в порядку зменшення їх значущості для пояснення емпіричних результатів;
- кількість факторів істотно менше ніж кількість початкових змінних;
- факторам додається значення прихованих джерел, що породжують емпіричні результати;
- усі фактори незалежні один від одного.

Етапи розрахунків ФА, їх математичне обґрунтування не приводяться через великий обсяг цієї інформації. Метод аналізу фактора в роботі використовувався для редукції початкових змінних (питань анкети) до невеликої кількості загальних факторів як інтегральних показників оцінок респондентів тієї або іншої проблеми. Надалі ці інтегральні показники використовувалися як залежні змінні при аналізі відмінностей між відповідями чоловіків і жінок, а також в дисперсійному аналізі при порівнянні відповідей між групами респондентів різних економічних спеціальностей.

Факторний аналіз проводився методом головних компонент з ортогональним обертанням Varimax і з нормалізацією методом Кайзера [7-10].

У результаті дослідження отримано результати статистичної обробки та статистичного аналізу кожного з розділів анкети, а також інтерпретацію та пояснення отриманих результатів. Спочатку було проведено розрахунок первинних показників описової статистики та порівняння між собою оцінки респондентів за окремими пунктами анкети. Кожному питанню в розділі анкети було поставлено у відповідність означену змінну. Проведено факторний аналіз змінних. Після цього було виявлено фактори (як певні інтегральні показники), що використовувались як залежні змінні при кореляційному та дисперсійному аналізі.

Висновки.

1. Проведено емпіричне дослідження процесів інформатизації в Україні в умовах глобалізації. При обробці результатів дослідження використались метод кореляційного аналізу за К. Пірсоном, дисперсійний аналіз за Крускалом-Уолісом, дисперсійний аналіз за Фішером, дисперсійний аналіз за Фрідменом, факторний аналіз, такі статистичні показники, як стандартне відхилення, асиметрія, ексцес.

2. Проведене дослідження виявило найбільш значущою є проблема дорожчості інформації у виробництві та дешевини у репродукції, а найменш значущою – проблема перевищення витрат на обробку інформації над витратами на виробництво.

3. На основі проведеного дослідження найбільш зловбоденними проблемами української інформаційної економіки вважаються слабка розвиненість інформаційної інфраструктури та незначний обсяг інформаційних послуг, а найменш зловбоденною – фрагментарність інформаційного укладу. Найбільш вірогідним шляхом розвитку інформаційної галузі в Україні вважаються інвестування в інформаційні технології, а найменш можливим – інформатизація

економіки власними силами. Для всебічного розвитку інформаційних процесів в країні в умовах глобалізації необхідним є поширення комп'ютерної грамотності, яке також потребує додаткових заходів.

4. Не дивлячись на зазначені проблеми, в цілому населення країни позитивно ставиться до розвитку інформаційних технологій. У більшій мірі населення країни обізнане з Інтернетом, у меншій – з іншими аспектами інформаційних технологій: електронною комерцією та електронним фондовим і грошовим ринком. Тому природним є більш позитивне ставлення до Інтернету, ніж до інших видів інформаційних технологій: електронної комерції та електронного фондового і грошового ринку. При цьому недостатній рівень комп'ютеризації оцінено як найбільш значиму перешкоду на шляху поширення міжнародного бізнесу за допомогою Інтернет, а недостатню прозорість – як найменш значиму.

Список літератури

1. Закон України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» № 433-IV від 16 січня 2003 р., із змінами і доповненнями, внесеними Законами України від 4 листопада 2005 року № 3076-IV, від 9 лютого 2006 року № 3421-IV, від 18 грудня 2008 року № 694-VI.
2. Бююль А. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей / Ахим Бююль, Петер Цёфель; [пер. с нем.] – СПб.:ООО «ДиаСофтЮП», 2002. – 608 с.
3. Роговский Е.А. Развитие информационного сектора в США к началу XXI столетия / Е.А. Роговский // Мировая экономика и международные отношения. – 2002. – №8. – С. 89-98.
4. Сазонець О. М. Теоретичні засади економіки та організації корпоративних інформаційних систем: [монографія] / О. М. Сазонець. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2007. – 223 с.
5. Саймон А. Р. Стратегические технологии баз данных: менеджмент на 2000 год / А.Р. Саймон. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 479 с.
6. Сакайя Т. Вартість, створювана знанням, чи Історія майбутнього / Т. Сакайя // Нова постіндустріальна хвиля на Заході. Антологія / за ред. В.Л. Іноземцева. – М.: Academia, 1999. – С. 367.
7. <http://www.mrpii.ru> сайт компанії Бест, що створює програмні продукти Бест.
8. Mediamark Research Inc., New York, NY, CyberStats, fall 2006 [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
<http://www.mriplus.com/pocketpiece.html>/<http://www.census.gov/compendia/statab/tables/08s1127.xls>
9. <http://www.news.yahoo.com> – сайт Evans DATA Corporation.
10. World Intellectual Property Organization. Electronic Commerce Programs and Activities [Електронний ресурс]. – Режим доступу:
http://www.wipo.int/about-wipo/ru/what_is_wipo.html

Поступила в редакцію 01.12.2011 г.

Наливайченко Е.В. Методология исследования перспектив информатизации национальной экономики / К.В. Наливайченко // Ученые записки ТНУ. Серия: Экономика и управление. – 2011. – Т. 24 (63), № 4. – С. 197-206.

Перспективним направлением развития современной мирохозяйственной системы является информатизация экономики. При этом с помощью эмпирических методов определяются требования относительно роста эффективности использования всех видов информации и информационных услуг в экономике Украины и проблемы украинской информационной экономики.

Ключевые слова: информатизация экономики, методология исследования, оценка респондентов.

Nalivaychenko K.V. Methodology of the researching of national economic's informatization perspectives / K.V. Nalivaychenko // Uchenye zapiski TNU. Series: Economy and management. – 2011. – Vol. 24 (63), № 4. – P. 197-206.

A perspective direction of modern world economy system's development is informatization of economic. In spite of this the demands about effectiveness' rising of using of all kinds of information and information services in Ukraine's economic and the problems of Ukrainian information economy are determined with the help of empiric methods.

Keywords: informatization of economic, methodology of a researching, estimation of respondents.