

О. В. Гончар,
к. е. н., с. н. с., в. о. завідувача кафедри теорії статистики,
Національна академія статистики, обліку та аудиту, завідувач відділу,
НТК статистичних досліджень

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ДАНИХ ОБСТЕЖЕННЯ КАПІТАЛЬНИХ ІНВЕСТИЦІЙ НА ЕТАПІ ПОШИРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИБІРКОВОГО ОБСТЕЖЕННЯ

Розроблено методологічні основи забезпечення якості даних на етапі поширення результатів вибіркового обстеження капітальних інвестицій. Надано оцінку якості даних щодо капітальних інвестицій в Україні у 2010 р.

The methodological basis of data quality assurance on the stage of capital investment sample survey results spreading is elaborated. Data quality for capital investment in Ukraine in 2010 is estimated.

Ключові слова: вибіркоче обстеження, капітальні інвестиції, невідповіді, оцінка, оцінювання якості, похибка, якість даних.

ВСТУП

Державне спостереження капітальних інвестицій проводиться з річною та квартальною періодичністю. У річному спостереженні обстежуються усі підприємства, які освоювали у звітному році капітальні інвестиції, у кварталному — лише підприємства, які мають значні обсяги капітальних інвестицій. Фактично ж у кварталному обстеженні можуть брати участь лише ті підприємства, які потрапляють до інших кварталних статистичних обстежень, передусім структурного обстеження підприємств.

При проведенні кварталного обстеження підприємств щодо капітальних інвестицій виникає дві взаємопов'язані проблеми. Перша полягає у тому, що в подальшому основа цього обстеження має формуватись на центральному рівні. Метод основного масиву, що застосовується для кварталних обстежень, передбачає

визначення порогу, після перевищення якого підприємство має бути обраним для обстеження. До цього часу такий поріг визначався за показником самих капітальних інвестицій, оскільки перед наданням респонденту запитальника, йому задавали два запитання: 1) чи освоювало підприємство у звітному періоді інвестиції; 2) яким був обсяг капітальних інвестицій? При перевищенні певного порогового значення обсягу капітальних інвестицій (різного для кожного виду економічної діяльності) підприємство обиралось для обстеження. Проте формування генеральної сукупності на центральному рівні не передбачає знання показника капітальних інвестицій, тому його використання для визначення порогового значення є неможливим.

Друга проблема пов'язана із необхідністю оцінювання якості кварталних обстежень підприємств щодо капітальних інвестицій. Як відомо, основою якості ста-

тистичних обстежень є точність даних цих обстежень. Оскільки у разі застосування методів несучільного обстеження відомості отримуються не про всі одиниці генеральної сукупності, а лише про певну її частину, то первинні дані цього обстеження потребують поширення на генеральну сукупність. В іншому разі виникає проблема недооцінювання показників цього обстеження, тобто їхньої низької точності. Це може не становити проблеми при обчисленні на їхній основі індексу капітальних інвестицій, якщо величина недооцінених капітальних інвестицій за доменами (видами економічної діяльності, регіонами, інституційними секторами тощо) є пропорційною обсягу капітальних інвестицій за цими доменами, тобто коли зберігається структура сукупності підприємств за обсягом капітальних інвестицій. Але абсолютні величини необхідно використовувати з обережністю, оскільки їхня низька точність може привести до хибних висновків.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

В Україні розроблення методології вибіркового обстеження та оцінювання якості їхніх результатів займалися такі вчені, як О. Гладун, А. Єріна, В. Саріогло та ін. Проте методологія вибіркового обстеження підприємств щодо капітальних інвестицій та оцінювання якості його результатів наразі залишається нерозробленою. У праці [1] нами було запропоновано підходи до побудови дизайну квартального вибіркового обстеження підприємств щодо капітальних інвестицій на основі даних річного обстеження та оцінювання якості цього дизайну. Наразі постає задача розробити методологію поширення результатів вибіркового обстеження капітальних інвестицій та оцінити якість цих результатів.

Метою статті є розроблення методологічних основ поширення результатів вибіркового обстеження капітальних інвестицій на основі річних даних та оцінювання якості цих результатів та на основі запропонованої методології — оцінювання якості результатів обстеження капітальних інвестицій у 2010 р.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Джерелами інформації щодо поширення результатів обстеження капітальних інвестицій на генеральну сукупність є Реєстр статистичних одиниць, а також дані форми № 2-інвестиції (річна).

Згідно з дизайном вибірки [1] сукупність підприємств для обстеження капітальних інвестицій складається з наступних частин (табл. 1).

I. Підприємства, обстежувані суцільним чином за будь-яких умов (сукупність M1):

- законодавчо великі підприємства;
- законодавчо середні підприємства.

II. Підприємства, обстежувані суцільним чином на основі дизайну вибірки (сукупність M2):

- підприємства, що потрапили до малих страт;
- виділені на етапі формування вибірки нетипові підприємства.

Таблиця 1. Кількість одиниць за підсукупностями вибірки за даними 2010 р.

Код сукупності	Назва сукупності	Кількість одиниць у сукупності
M1	Великі та середні підприємства	35 139
M2	Нетипові підприємства та малі страти	2 088
M3	Малі підприємства	59 292
	Новостворені підприємства	3 305
Усього		99 824

Таблиця 2. Причини невідповідей та їх кодування

№	Причини	Код
1	Підприємство ліквідовано (або у стадії ліквідації)	01
2	Підприємство визнано банкрутом (або відкрито справу щодо визнання банкрутом)	02
3	Підприємство призупинило діяльність у роки, що передують звітному	03
4	Підприємство призупинило діяльність у звітному році	04
5	Підприємство створено в роки, що передують звітному (не розпочало діяльності)	05
6	Підприємство створено у звітному році (не розпочало діяльності)	06
7	Підприємство відмовилося звітувати через відсутність інвестицій	07
8	Відсутнє керівництво (головний бухгалтер, відповідальний виконавець)	08
9	Підприємство не знайдено за вказаною адресою	09
10	Підприємство відмовилося звітувати, але освоювало інвестиції	10
11	Інші причини, не перераховані вище	11

III. Підприємства, обстежувані у вибірково-спосіб (сукупність M3):

- малі підприємства за законодавством;
- новостворені у звітному році підприємства.

Відсутність відповідей у обстеженні може призвести до збільшення дисперсії оцінок показників та до зміщення результатів цього обстеження. Особливу небезпеку це становить для вибіркового обстеження, оскільки кожна одиниця вибірки представляє не тільки себе, а й певну кількість одиниць, які не потрапили до вибірки. Саме тому необхідно здійснювати процедури компенсації відсутніх відповідей. Метою виконання цих процедур є формування вихідної інформації по всій вибірково-сукупності, включаючи одиниці вибірки, які не надали анкет або надали не повністю заповнені анкети. В обстеженні капітальних інвестицій наразі проблему становлять саме повні невідповіді, а часткові — практично відсутні.

На практиці для більш точної ідентифікації підприємств, що не надали відповідь, а також для розрізнення одиниць, яких фактично не існує, і тих, що з певних причин не надали відповідь, було деталізовано типи причин ненадання підприємствами звіту (табл. 2).

При цьому невідповіді з кодами "01" і "02" знаходяться за межами поля обстеження, а отже, вилучаються з сукупності та не беруть участі у подальших розрахунках. Список таких підприємств має передаватися до РСО для уточнення їх статусу та в разі підтвердження їх ліквідації чи банкрутства — вилучення з РСО.

Значення капітальних інвестицій та їх складових для невідповідей з кодами "03" — "07" заповнюються нулями та обробляються далі як одиниці, які надали відповіді. При обробленні невідповідей на центральному рівні (Держстат) для невідповідей з кодами "8" та "9" необхідно використати додаткову інформацію з РСО. У разі ліквідації чи банкрутства підприємств, їх вилучають із подальшого розгляду. Невідповіді з кодом "11" потребують уточнення з подальшим їх дослідженням, що може бути корисним при перегляді класифікації при-

чин невідповідей та розроблення заходів щодо їх попередження в майбутньому. Невідповіді з остаточними кодами "08" — "11" потребують компенсації методами зважування.

Рівні невідповідей аналізують за регіонами, видами економічної діяльності та інституційними секторами економіки з метою оцінювання можливого впливу невідповідей на точність результатів спостереження, вивчення закономірностей їх виникнення та розроблення заходів щодо попередження їх виникнення в майбутньому. Результати аналізу оформляють у вигляді таблиць та графіків.

Досвід проведення вибіркового обстеження малих підприємств свідчить про доцільність використання методу переважування при обробленні повних невідповідей як найбільш оптимального. Цей метод полягає у збільшенні вибіркового ваги одиниць, які надали відповідь, для врівноваження наявних невідповідей і дозволяє зменшити зміщення оцінок показників, спричинене невідповідями.

Зважування та переважування даних складається з таких етапів:

1) вилучення з подальшого розгляду одиниць, які не входять до поля обстеження (коди невідповідей "01" та "02");

2) уточнення кодів для одиниць з початковим кодом невідповідей "08", "09" та "11";

3) присвоєння нульових значень ознак одиницям з кодом невідповідей "03" — "07";

4) стратифікація сукупностей М1 за даними РСО за тими самими критеріями стратифікації, що й основна підсукупність сукупності М1;

5) розрахунок коригувальних коефіцієнтів за стратами для компенсації відсутніх відповідей;

6) виявлення та врахування нетипових підприємств у сукупності М3:

— перевірка підприємств на належність до нетипових;

— виділення нетипових підприємств, які репрезентують велику кількість підприємств генеральної сукупності за допомогою фільтрів;

— підрахунок кількості нетипових підприємств у межах кожної страти;

7) розрахунок коригувальних коефіцієнтів для компенсації виділених нетипових підприємств у сукупності М3;

8) коригування базової ваги кожного підприємства для компенсації невідповідей, а у сукупності М3 також для компенсації нетипових одиниць.

Кожне підприємство страти генеральної сукупності h обсягу N_h , $i = 1, \dots, N_h$ потрапляє до вибірки з ймовірністю $p_h = \frac{n_h}{N_h}$, де n_h — обсяг вибірки зі страти h , тому базова вага кожної одиниці вибіркової сукупності дорівнює $w_h = \frac{1}{p_h} = \frac{N_h}{n_h}$.

Імовірність потрапляння до вибірки одиниць у сукупностях М1 та М2 дорівнює одиниці, тому їх базова вага також дорівнює одиниці. Отже, після проведення стратифікації на етапі оброблення результатів ваги одиниць страти h у сукупності М1: $w_h = 1$.

Таблиця 3. Приклад визначення коригувального коефіцієнта та коригувальних ваг на невідповіді

N_h	n_h	n'_h	n''_h	n_h^*	w_h	k'_h	w'_h
500	100	20	10	70	5	1,14	5,7

Після коригування базових ваг для врахування ефекту невідповідей скориговані ваги дорівнюватимуть:

$$w'_h = w_h \cdot k'_h \quad (1),$$

де k'_h — коефіцієнт коригування ваг для компенсації відсутніх відповідей.

Якщо у страті h кількість підприємств поза полем обстеження дорівнює n'_h , а кількість невідповідей з інших причин — n''_h , то кількість підприємств у страті h , які відповіли, дорівнює: $n_h^* = n_h - n'_h - n''_h$. Тоді коефіцієнт коригування ваг визначається за формулою:

$$k'_h = \frac{n_h - n'_h}{n_h^*} \quad (2),$$

а скориговані ваги:

$$w'_h = w_h \cdot k'_h \quad (3).$$

Наприклад, якщо у страті h знаходиться 500 підприємств генеральної сукупності, з них 100 підприємств потрапило до вибірки, а після проведення вибіркового обстеження виявлено, що зі 100 підприємств вибірки 20 є невідповідями поза полем обстеження (коди невідповідей "01" та "02") та ще 10 — невідповідями з іншої причини, то коефіцієнт коригування, базові та скориговані ваги будуть такими (табл. 3).

Зокрема, коефіцієнт коригування обчислюється таким чином:

$$k'_h = \frac{n_h - n'_h}{n_h^*} = \frac{100 - 20}{70} = \frac{8}{7} \approx 1,14,$$

а скориговані ваги $w'_h = w_h \cdot k'_h \approx 5 \cdot 1,14 = 5,7$.

Для виявлення нетипових одиниць на етапі формування вибіркової сукупності використовувався метод 3-сигма [1]. На етапі поширення результатів вибіркового обстеження для виявлення нетипових підприємств застосовується метод евклідової норми, згідно з яким підприємство вважається нетиповим, якщо для нього виконується нерівність:

$$\sqrt{(y_{11h} - \bar{y}_{1h})^2 + \dots + (y_{12h} - \bar{y}_{12h})^2} \geq 3\sqrt{(q_h)^2 + \dots + (q_{2h})^2} \quad (4),$$

де y_{11h}, \dots, y_{12h} — значення складових капітальних інвестицій для i -ї одиниці у страті h (ознаки g27 — g38,

табл. 5); $\bar{y}_{1h}, \dots, \bar{y}_{12h}$ — середні значення складових капітальних інвестицій у страті h , $\sigma_{1h}, \dots, \sigma_{12h}$ — середньоквадратичні відхилення складових капітальних інвестицій у страті h .

Виділення нетипових підприємств на цьому етапі проводилося лише у сукупності одиниць, обстежених з імовірністю, нижчою за одиницю (сукупність М3).

Для обґрунтування ефективності обраного методу виявлення нетипових одиниць на етапі поширення результатів вибіркового обстеження капітальних інвес-

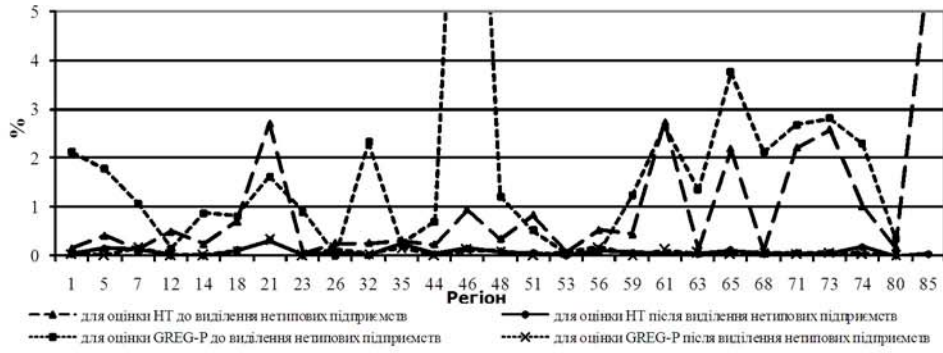


Рис. 1. Порівняння ARB оцінок HT та GREG-P обсягу капітальних інвестицій за регіонами у 2010 р.

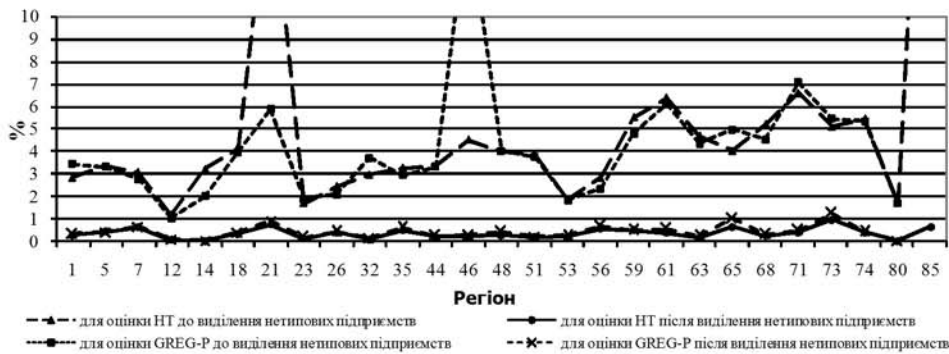


Рис. 2. Порівняння RRMSE оцінок HT та GREG-P обсягу капітальних інвестицій за регіонами у 2010 р.

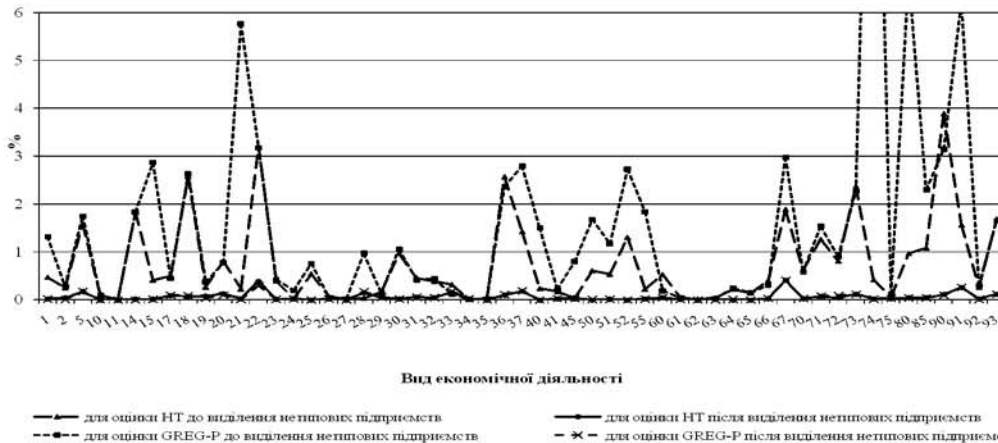


Рис. 3 Порівняння ARB оцінок HT та GREG-P обсягу капітальних інвестицій за видами економічної діяльності

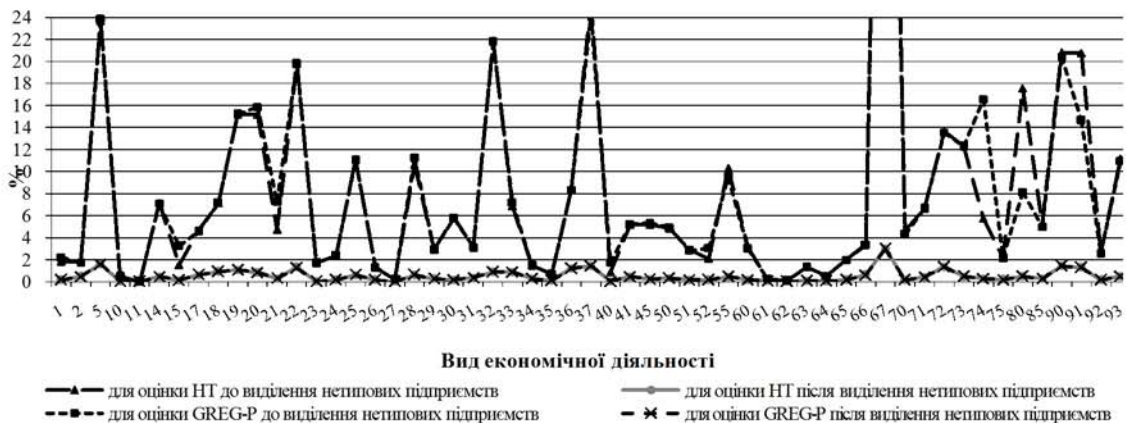


Рис. 4 Порівняння RRMSE оцінок HT та GREG-P обсягу капітальних інвестицій за видами економічної діяльності

Таблиця 4. Розрахунок статистичних ваг

Сукупність	Базові ваги	Коригування на невідповіді		Коригування після виділення нетипових підприємств	
		Підсукупність	Ваги	Підсукупність	Ваги
M1, M2	1	M1, M2, крім невідповідей	w'_h	M1, M2, крім невідповідей	w'_h
		невідповіді	0	невідповіді	0
M3	w_h	M3, крім невідповідей	w'_h	нетипові	1
				інші	w''_h

тицій на основі симуляційного дослідження було порівняно ефекти впливу виділення нетипових підприємств за цим методом та методом, який використовувався на етапі планування вибіркового обстеження капітальних інвестицій (метод 3-сигма). У сукупності M3 здійснено $K=20$ реплікацій (симуляцій) вибірок до виділення нетипових підприємств та по 20 реплікацій після їх виділення за двома методами. За реплікатами обчислювались показники точності для двох видів оцінок капітальних інвестицій (Горвіца-Томпсона та за регресією) за доменами (видами економічної діяльності та регіонами), а саме [2]:

- 1) відносно зміщення (ARB):

$$ARB = \left| \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K \hat{Y}_d(s_k) - Y_d \right| / Y_d \quad (5),$$

- 2) відносний корінь із середньоквадратичної похибки (RRMSE):

$$RRMSE = \sqrt{\frac{1}{K} \sum_{k=1}^K (\hat{Y}_d(s_k) - Y_d)^2} / Y_d \quad (6).$$

Оцінка Горвіца-Томпсона (HT) обсягу капітальних інвестицій для страти h , що належить домену d , обчислюється за формулою [3]:

$$\hat{Y}_{dh}^{HT} = \sum_{i \in S_{hd}} y_i \cdot w_i \quad (7),$$

де S_{hd} — вибірка зі страти h , що належить домену d ; w_i — вага i -ї одиниці у вибірці.

Тоді оцінка Горвіца-Томпсона для домену d

$$\hat{Y}_d^{HT} = \sum_h \sum_{i \in S_{hd}} y_i \cdot w_i \quad (8).$$

Оцінка за регресією (GREG-P) обсягу капітальних інвестицій для страти h , що належить домену d базується

на моделі: $\hat{y}_i = b_h x_i$, $i \in S_{hd}$, $b_h = \frac{\sum_{i \in S_{hd}} x_i y_i}{\sum_{i \in S_{hd}} (x_i)^2}$, де

n_h — обсяг вибірки зі страти h ; N_h — кількість одиниць у страті h ; y_i — значення обсягу капітальних інвестицій; x_i — додаткова змінна (у нашому випадку — кількість штатних працівників) та визначається за формулою [4]:

$$\hat{Y}_{dh}^{GREG} = \sum_{i \in U_{hd}} \hat{y}_i + \sum_{i \in S_{hd}} w_i (y_i - \hat{y}_i) \quad (9),$$

Для домену d

$$\hat{Y}_d^{GREG} = \sum_h \left(\sum_{i \in U_{hd}} \hat{y}_i + \sum_{i \in S_{hd}} w_i (y_i - \hat{y}_i) \right) \quad (10),$$

Результати дослідження свідчать про те, що обидві оцінки, особливо оцінка за регресією, суттєво покращуються після виділення нетипових підприємств (рис. 1 — 4).

Оскільки після виділення нетипових підприємств їм присвоюється вага $w = 1$, то для запобігання переоцінки показників необхідно провести повторне

резважування підприємств сукупності M3.

Позначимо n_h^{atyp} — кількість нетипових підприємств у страті h . Коефіцієнт коригування ваг k_h'' визначається за формулою:

$$k_h'' = \frac{n_h^*}{n_h^* - n_h^{atyp}} \cdot \frac{n_h - n'_h - n_h'' \cdot \frac{n_h}{N_h}}{n_h - n'_h} \quad (11),$$

Результативні ваги для підприємств сукупності M3 після виділення нетипових підприємств будуть визначатись за формулою:

$$w_h'' = w'_h \cdot k_h'' = w_h \cdot k'_h \cdot k_h'' \quad (12),$$

Таким чином, ваги для сукупностей M1, M2 та M3 та їхніх підсукупностей обчислюються так (табл. 4).

Повернемося до прикладу визначення коефіцієнтів переважування. У розглянутій страті h виявилось 20 нетипових підприємств. Коефіцієнт коригування ваг буде дорівнювати:

$$k_h'' = \frac{n_h^*}{n_h^* - n_h^{atyp}} \cdot \frac{n_h - n'_h - n_h'' \cdot \frac{n_h}{N_h}}{n_h - n'_h} = \frac{70}{70 - 20} \cdot \frac{100 - 20 - 10 \cdot \frac{100}{500}}{100 - 20} \approx 1,365,$$

а результативні ваги $w_h'' = w_h \cdot k'_h \cdot k_h'' = 5 \cdot 1,14 \cdot 1,365 \approx 7,78$.

Для оцінювання основних показників у обстеженні капітальних інвестицій також використовувались дві оціночні функції: Горвіца-Томпсона (HT) та за регресією (GREG-P).

Побудова оцінки за регресією проводилася для сукупності M3. Із PCO було отримано дані за ознакою "кількість штатних працівників" для підприємств усієї генеральної сукупності, оскільки саме ця ознака використовувалася при побудові оцінки за регресією. Непряма оцінка за регресією GREG-P сумарного значення капітальних інвестицій для домену d дорівнює сумі оцінок сумарного значення ознаки для кожної страти, що належить домену d .

$$\hat{Y}_{dM3}^{GREG-P} = \sum_h \left(\sum_{i \in U_{hd}} \hat{y}_i + \sum_{i \in S_{hd}} w_h'' (y_i - \hat{y}_i) \right) \quad (13),$$

де $dM3$ — частина домену з номером d , що належить сукупності M3; U_{hd} , S_{hd} — відповідно частина страти h з домену з номером d та вибірки зі страти h , що належить домену d , з сукупності M3.

Таблиця 5. Показники точності вибірових оцінок обсягу капітальних інвестицій у 2010 р.

Оцінка	\hat{Y}	$\hat{D}(\hat{Y})$	Оцінка нижньої межі довірчого інтервалу	Оцінка верхньої межі довірчого інтервалу	$C\hat{Y}$, %
HT	$1,52 \cdot 10^8$	$3,60 \cdot 10^{13}$	$1,40 \cdot 10^8$	$1,63 \cdot 10^8$	3,96
GREG-P	$1,39 \cdot 10^8$	$6,59 \cdot 10^{12}$	$1,34 \cdot 10^8$	$1,44 \cdot 10^8$	1,85

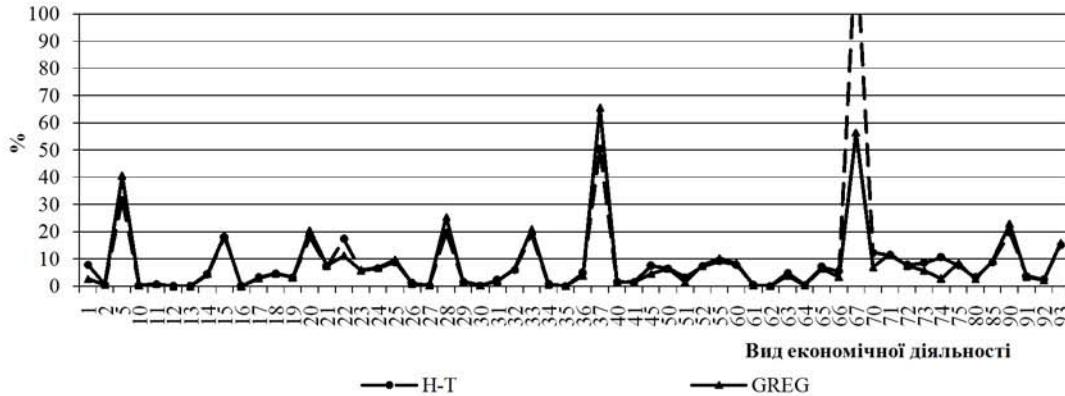


Рис. 5. Коефіцієнти варіації оцінки HT та GREG-P з оцінкою дисперсії за видами економічної діяльності

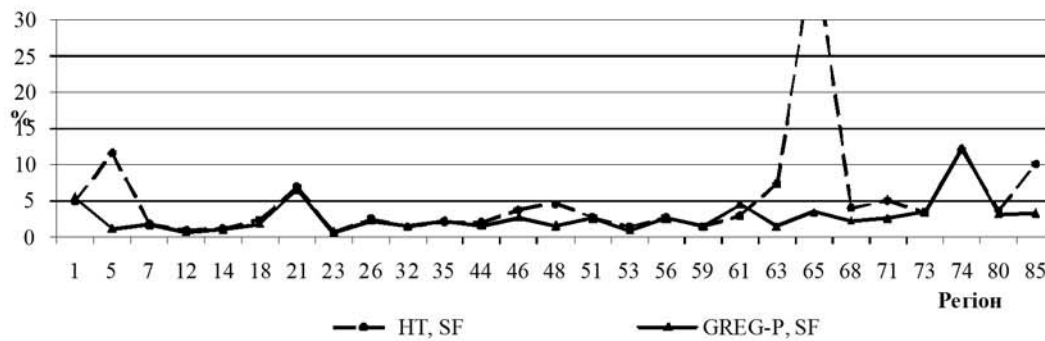


Рис. 6. Коефіцієнти варіації оцінок HT та GREG-P з оцінкою дисперсії за регіонами

Для сукупностей M1, M2 використовується оцінка Горвіца-Томпсона:

$$\hat{Y}_{d(M1, M2)}^{HT} = \sum_h \left(\sum_{i \in U_{hd}} w'_h y_i \right) \quad (14),$$

де $d(M1, M2)$ — частина домену з номером d , яка належить сукупностям M1, M2; U_{hd} — частина страти h з домену з номером d з сукупностей M1, M2. Тоді оцінка для домену з номером d :

$$\hat{Y}_d^{GREG} = \hat{Y}_{d(M1, M2)}^{HT} + \hat{Y}_{d(M3)}^{GREG} \quad (15).$$

Оцінка сумарного обсягу ознаки для всієї сукупності підприємств дорівнює сумі оцінок сумарного для всіх доменів d , що належать сукупностям M1, M2, M3:

$$\hat{Y}_d^{GREG} = \sum_d \hat{Y}_d^{GREG} \quad (16).$$

Оцінка Горвіца-Томпсона сумарного значення ознаки у для підприємств сукупностей M1 та M2:

$$\hat{Y}_{M1, M2}^{HT} = \sum_h \sum_{i \in M1, M2} y_i \cdot w'_h \quad (17).$$

Оцінка сумарного обсягу ознаки в M3 дорівнює:

$\hat{Y}_{M3}^{HT} = \sum_h \sum_{i \in M3} y_i \cdot w''_h$. Тоді оцінка сумарного обсягу ознаки на основі всієї вибірки:

$$\hat{Y}^{HT} = \hat{Y}_{M1, M2}^{HT} + \hat{Y}_{M3}^{HT} \quad (18).$$

При оцінюванні показників для доменів розрахунки є аналогічними до загального випадку, але проводяться вони для змінної $y_{di} = \begin{cases} y_i, & i \in U_d, \\ 0, & i \notin U_d \end{cases}$, де U_d — частина генеральної сукупності, яка належить домену d . Тобто для домену d :

$$\hat{Y}_d^{HT} = \hat{Y}_{dM1, M2}^{HT} + \hat{Y}_{dM3}^{HT} \quad (19).$$

Для оцінювання точності показників обстеження капітальних інвестицій використовувались дисперсії оцінки показників. Оцінка дисперсії оцінки Горвіца-Томпсона визначається за формулою:

$$\hat{D}(\hat{Y}^{HT}) = \sum_{h=1}^H w_h (w_h - 1) \frac{n_h}{(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} (y_i - \bar{y}_{s_h})^2 \quad (20),$$

де \bar{y}_{s_h} — вибірове середнє оцінюваної ознаки зі страти h вибіркової сукупності S_h ; w_h — ваги підприємств зі страти h .

Оцінка дисперсії оцінки за регресією GREG-P сумарного значення ознаки визначається за формулою:

$$\hat{D}(\hat{Y}^{GREG-P}) = \sum_{h=1}^H w_h(w_h - 1) \frac{n_h}{(n_h - 1)} \sum_{i=1}^{n_h} (e_i - \bar{e}_{s_h})^2 \quad (21),$$

де e_k — різниця між реальним й оціненим через додаткову змінну значенням показника, тобто $e_i = y_i - \hat{y}_i$, де $\hat{y}_i = b_h x_i$, а коефіцієнти моделі визначаються за формулою:

$$b_h = \frac{\sum_{i \in S_h} x_i y_i}{\sum_{i \in S_h} (x_i)^2} \quad (22),$$

де \bar{e}_{s_h} — вибіркове середнє величин e_i для страти h вибірки S_h ;

w_h — ваги одиниць вибірки, які визначаються так само, як і для оцінки НТ.

Для обґрунтування вибору оптимальної оцінки дисперсії проведено симуляційне дослідження. Для цього із генеральної сукупності виділено $K=20$ вибірок (реплікатів). Для кожної вибірки оцінено дисперсію та коефіцієнт варіації. Далі отримані оцінки усереднювалися за всіма реплікатами. Оцінка нижньої межі 95% довірчого інтервалу для оцінки визначалася як $\hat{Y} - 1,96 \cdot \hat{D}(\hat{Y})$; верхньої межі — як $\hat{Y} + 1,96 \cdot \hat{D}(\hat{Y})$. Обчислення проводилися без виділення нетипових підприємств для кожної вибірки (табл. 5). Отже, для оцінки GREG-P значення дисперсії та коефіцієнта варіації є нижчим, ніж для оцінки Горвіца — Томпсона.

Значення оцінок коефіцієнтів варіації для доменів за видами економічної діяльності наведені на рис. 5.

Для регіонального порівняння побудуємо графік оцінок коефіцієнта варіації оцінки Горвіца -Томпсона та оцінки за регресією сумарного обсягу капітальних інвестицій (рис. 6).

Отже, для коефіцієнта варіації оцінки загальноного обсягу капітальних інвестицій за доменами (видами економічної діяльності та регіонами) найнижчими є оцінки Горвіца-Томпсона та за регресією. При більш детальному дослідженні було з'ясовано, що оцінка за регресією дає менші значення в екстре-

мальних випадках (наприклад, регіон 65 та вид економічної діяльності 67) та у деяких доменах з середньою оцінкою коефіцієнта варіації (наприклад, регіони 5, 48, 85 та види економічної діяльності 22, 45, 74). У середньому оцінка за регресією дає менші результати, ніж оцінка Горвіца-Томпсона за регіонами, водночас за видами економічної діяльності кращі результати дає оцінка Горвіца-Томпсона.

ВИСНОВКИ

У проведеному дослідженні основний акцент робився на тих процедурах поширення результатів вибіркового обстеження, які найбільше впливають на якість результатів цього обстеження. Зокрема, розроблена класифікація невідповідей у обстеженні капітальних інвестицій дозволяє розрізнити невідповіді в полі та поза полем обстеження. Доведено, що значний вплив на якість результатів становить виділення нетипових підприємств. Причому на етапі поширення результатів доцільно використовувати запропонований багатовимірний метод, оскільки він є значно ефективнішим за інші методи. Для оцінювання використано оцінку Горвіца-Томпсона та непрямую оцінку за регресією. Доведено, що у цілому оцінка за регресією має значно нижчу дисперсію, ніж оцінка Горвіца-Томпсона. У середньому оцінка за регресією дає менші результати ніж оцінка Горвіца-Томпсона за регіонами, водночас за видами економічної діяльності кращі результати дає оцінка Горвіца-Томпсона.

Література:

1. Гончар О.В. Забезпечення якості дизайну вибірки для обстеження капітальних інвестицій / О.В. Гончар // Інвестиції: практика та досвід. — 2012. — № 9. — С. 14—19.
2. Rao J.N.K. Small Area Estimation / J.N.K. Rao. — New York: Wiley, 2003. — 327 p.
3. Sarndal C.E. Model assisted survey sampling / C.E. Sarndal, B. Swensson, J. Wretman. — New York: Springer-Verlag, 1992. — 694 p.
4. Lehtonen R. Practical methods for design and analysis of complex surveys / R. Lehtonen, E. Pahkinen. — [Second Edition]. — Chichester: John & Sons, Ltd., 1995. — P. 187—213.

Стаття надійшла до редакції 27.05.2012 р.

ПЕРЕДПЛАТА

ВИДАННЯ МОЖНА ПЕРЕДПЛАТИТИ З БУДЬ-ЯКОГО МІСЯЦЯ!

— ЧЕРЕЗ РЕДАКЦІЮ (ТЕЛ. 458-10-73);

— ЧЕРЕЗ ДП "ПРЕСА"
(У КАТАЛОЗІ ВИДАНЬ УКРАЇНИ);

— ЧЕРЕЗ ПЕРЕДПЛАТНІ АГЕНТСТВА: "САММІТ", "ІДЕЯ", "БЛІЦ ІНФОРМ", "KSS", "МЕРКУРІЙ", "ПРЕСЦЕНТР", "ВСЕУКРАЇНСЬКА ПЕРЕДПЛАТНА АГЕНЦІЯ", "ФЛОРА", "ПЕРІОДИКА", "КОБЗАР", "ДІАДА", "ДОНБАС ДЕ-ЮРЕ", "ДІЛОВА ПРЕСА", "ФАКТОР"