

УДК 65.012.122:330.3

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО МЕТОДИЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ: ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ДОСЛІДЖЕННЯ НА АДЕКВАТНІСТЬ

Євсєєва О.О., к.е.н, доцент (УкрДАЗТ)

В статті детально розглянуто методологічні основи, описано використаний методологічний математичний інструментарій та порядок проведення дослідження на етапі «вихідні дані», т.т. завершального етапу дослідження, здійснення якого дає наукові засади обґрунтування висновків щодо об'єкту дослідження та можливість розповсюдження зроблених висновків на аналогічні об'єкти з відповідними поправками щодо розвитку досліджуваного об'єкта.

Ключові слова: дослідження, показники, методичний інструментарій, оцінка показників, адекватність, критерії оцінки адекватності моделі.

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими та практичними завданнями. Будь-яке наукове дослідження в спрощеному вигляді проводиться за схемою: «вихідні дані – обробка та дослідження даних за пропонованою методикою – аналіз результатів дослідження». Такий, на перший погляд, простий підхід до втілення наукового дослідження, не є таким насправді.

Визначивши на теоретичному рівні етапи дослідження, необхідно перейти до їх втілення на практиці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, на які спирається автор з посиланням на джерела. Вже на етапі «вихідні дані» виникають питання щодо способу їх отримання. Такими способами є або накопичення інформації за необхідними відповідними показниками за результатами фактичного спостереження за об'єктом дослідження, або проведення наукових досліджень в лабораторії, або проведення так званих імітаційних досліджень та фіксування отриманих результатів імітаційної моделі тощо. Навіть після отриманих значень показників, не можна одразу розпочинати основне наукове дослідження, оскільки на цьому підготовчому етапі необхідно оцінити отриману інформацію з точки зору таких критеріїв, як суміжності часових періодів, аномальності [3] тощо. Тобто знизити вірогідність використання некоректної інформації в майбутньому дослідженні, оскільки це може призвести до невірних результатів та висновків, а в деяких випадках і до небажаних наслідків. Також на цьому етапі відбувається критичний аналіз існуючих даних та ситуації, що вони характеризують, а, відповідно, доводиться необхідність проведення нових обґрунтованих досліджень.

На етапі «обробка та дослідження даних за пропонованою методикою» відбувається обробка даних або за пропонованою методикою, яка була

розроблена іншими науковцями та втілюється (перекладається, адаптується та удосконалюється) в новій сфері наукової чи/та практичної діяльності [3], або за методикою, що розробляється автором наукового дослідження самостійно та застосовується в досліджуваній науковій чи/та практичній сфері [4]. На цьому етапі реалізуються та використовуються результати попередніх наукових досліджень, які нібито «переломлюється» в іншій якості на дійсному науковому дослідженні, та вагомий науковий досвід і потенціал самого науковця. Це відбувається через необмежений вибір різноманітних інструментів дослідження саме тих, за допомогою яких воно й відбувається.

На етапі «аналіз результатів дослідження» доводиться доцільність проведеного дослідження, розкриваються позитивні та негативні сторони, планування та прогнозування вагомих показників дослідження, проводиться аналіз вихідних результатів на адекватність, т.т. проводиться перевірка пропонованої методики або моделі на адекватність за відповідними параметрами адекватності [3], перспективи подальших удосконалення та проведення дослідження, наводять висновки та пропонують відповідні пропозиції тощо.

Виділення невирішених частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. Враховуючи вищенаведене, виникає необхідність розробки та побудови логіко-концептуальної моделі дослідження (рисунок 1).

Розроблена модель може бути покладена в дослідження оцінки ефективності діяльності та управління будь-якого галузевого національного комплексу України (машино-будівельного, енергетичного, залізничного, сільськогосподарського тощо).

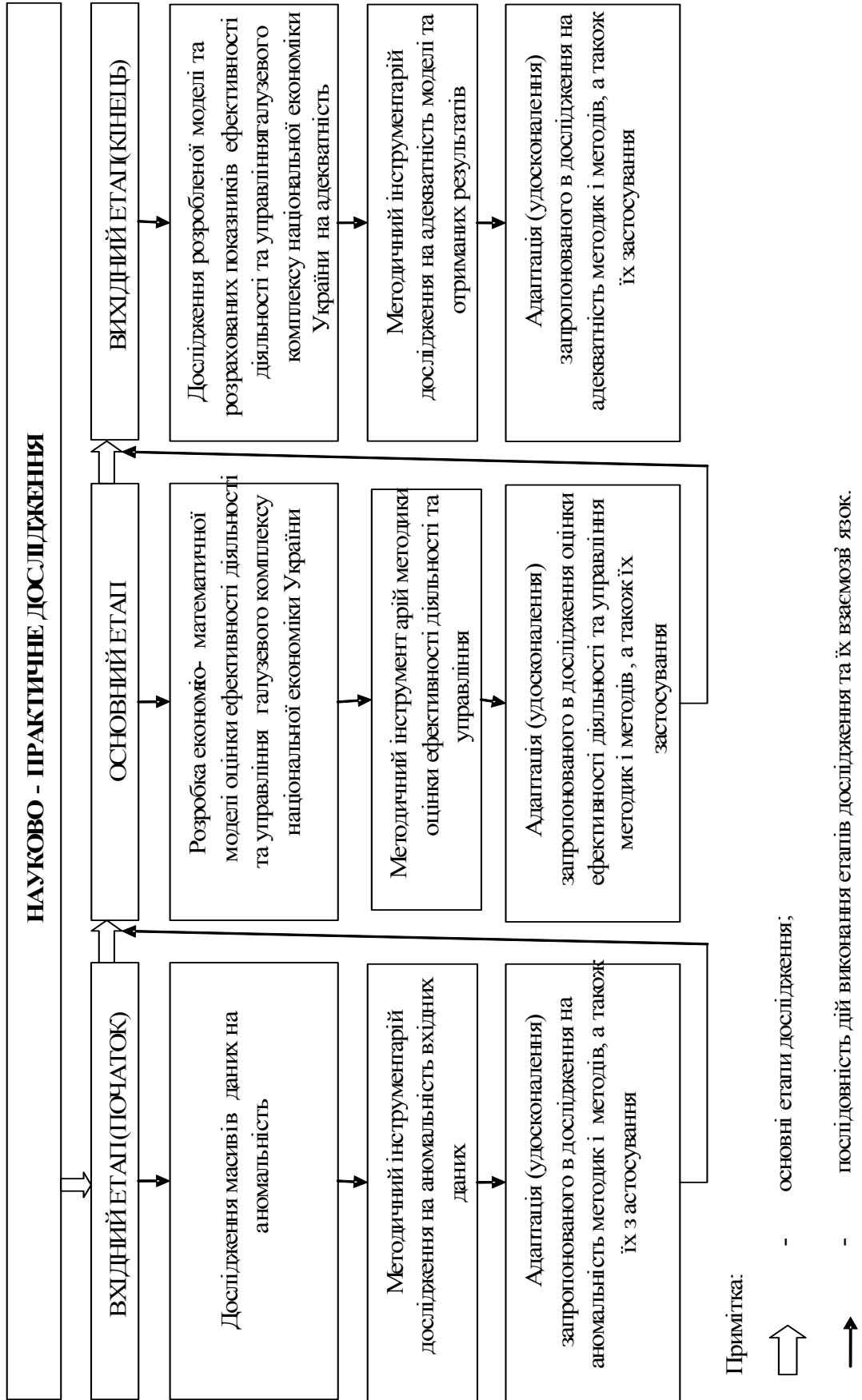


Рисунок – Логіко-концептуальна модель проведення наукового-практичного дослідження

Формулювання цілей статті (постановка завдання). В дійсній статті нами буде детально розглянуто методологічні основи, описано використаний методологічний математичний інструментарій та порядок проведення дослідження на етапі «вихідні дані», т.т. завершального етапу дослідження, здійснення якого дає наукові засади обґрунтування висновків щодо об'єкту дослідження та можливість розповсюдження зроблених висновків на аналогічні об'єкти з відповідними поправками щодо розвитку досліджуваного об'єкта. Визначена мета обумовлена тим, що в сучасних умовах, нажаль, недостатньо приділяється уваги аналізу отриманих результатів та їх впливу на рішення, що приймаються на основі показників розробленої та прорахованої моделі. Як правило, отримані результати розповсюджуються на аналогічні, на перший погляд, явища та процеси в інших сферах та галузях, не враховуючи їхні специфіку та особливості розвитку.

Виклад основного матеріалу дослідження з обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Впровадження вихідного етапу. «Незалежно від вибору обраної моделі питання про можливість її застосування для прогнозування економічного показника може бути вирішено тільки після встановлення її адекватності.

Перевірка адекватності обраних моделей реальному процесу будується на аналізі випадкового компонента. Випадковий компонент отримується після виділення з досліджуваного ряду тренду та періодичної складової. Якщо часовий ряд не має сезонних коливань, то для адитивної моделі $y_t = u_t + e_t$, ряд залишків може бути отриманий як відхилення фактичних рівнів y_t від розрахованих \hat{y}_t .

При використанні кривих росту \hat{y}_t розраховують, підставляючи в рівняння кривої відповідні значення часу.

Вважається, що модель адекватна описаному процесу, якщо значення залишкового компонента задовольняють властивостям випадковості, незалежності і якщо розподілені за нормальним законом розподілення.

При правильному виборі виду тренду відхилення від нього будуть носити випадковий характер та зміна залишкової випадкової величини не пов'язано із зміною часу. При виборці, що отримана для всіх часових значень на інтервалі, що розглядається, перевіряється гіпотеза про незалежність послідовності значень e_t від часу або наявності тенденції в її зміні. Для перевірки цієї властивості може бути використаний критерій визначення тенденції за допомогою «підіймаючих» та «ниспадаючих» серій.» [3, с. 426]

«Якщо вид функції тренду обраний невдало, то послідовні значення залишків ряду можуть не мати властивість незалежності, оскільки можуть корелювати між собою. В такому випадку говорять, що має місце автокореляція помилок.» [3, с. 427]

Найбільш розповсюдженим прийомом виявлення автокореляції є метод Дарбіна-Уотсона, пов'язаний з автокореляцією між сусідніми залишковими членами ряду. Критерій Дарбіна-Уотсона визначається за формулою (1) [3, с. 427, формула (18.20)]:

$$d = \frac{\sum(e_t - e_{t-1})^2}{\sum e_t^2} \quad (1)$$

Використання критерію засновано на порівнянні величини $d \leq 2$, розрахованою за формулою, з теоретичними значеннями d_1 та d_2 , що взяті з таблиці 1 [3, с. 427, таблиця 18.6]. Розгорнута таблиця розподілення критерію Дарбіна-Уотсона для позитивної автокореляції для 5-ти відсоткового рівня значимості надано в джерелі [3, с. 460].

Таблиця 1

Значення критерію Дарбіна-Уотсона при довірчій імовірності 0,95

N	K' = 1		K' = 2		K' = 3	
	d_1	d_2	d_1	d_2	d_1	d_2
1	2	3	4	5	6	7
15	1,08	1,36	0,95	1,54	0,82	1,75
17	1,13	1,38	1,02	1,54	0,90	1,71
19	1,18	1,4	1,08	1,53	0,97	1,68
21	1,22	1,42	1,13	1,54	1,03	1,67
23	1,26	1,44	1,17	1,54	1,08	1,66
25	1,29	1,45	1,21	1,55	1,12	1,66

Якщо в залишках є позитивна автокореляція, то при цьому можливі три випадки [3, с. 427]:

- якщо $d < d_1$, то гіпотеза про відсутність автокореляції відкидається;

- якщо $d > d_2$, то гіпотеза про відсутність автокореляції не відкидається;

- якщо $d_1 \leq d \leq d_2$, то немає достатніх підстав для прийняття рішень.

В тому випадку, коли розрахункове значення критерію $d > 2$, то в e_t існує від'ємна автокореляція й із значеннями d_1 та d_2 порівнюється величина $4 - d$.

В зв'язку із тим, що часові ряди економічних показників невеликі, на основі

показників асиметрії та ексцесу можна прозвести перевірку ряду залишків на нормальність розподілення за формулами (3) [3, с. 428, формула (18.21)], (4) [3, с. 428, формула (18.22)] та (5) [3, с. 428, формула (18.23)].

$$\begin{aligned}
 A &= \sum e_t^3 / n \sqrt{(\sum e_t^2 / n)^3}, \\
 \mathcal{E} &= \sum e_t^4 / n \sqrt{(\sum e_t^2 / n)^2}, \\
 \sigma_A &= \sqrt{6(n-2)/(n+1)(n+3)}, \\
 \sigma_{\mathcal{E}} &= \sqrt{24(n-2)(n-3)/(n+1)^2(n+3)(n+5)},
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

де A – вибіркова характеристика асиметрії; $\sigma_{\mathcal{E}}$ – середньоквадратична помилка вибіркової характеристики ексцесу.
 \mathcal{E} – вибіркова характеристика ексцесу; Якщо одночасно виконуються нерівності
 σ_A – середньоквадратична помилка вибіркової характеристики асиметрії;

$$|A| < 1,5\sigma_A; |\mathcal{E} + 6/(n+1)| < 1,5\sigma_{\mathcal{E}}, \tag{4}$$

то гіпотеза про нормальний характер розподілення випадкового компонента не відкидається.

Якщо виконується хоча б одна з нерівностей:

$$|A| < 2\sigma_A; |\mathcal{E} + 6/(n+1)| \geq 2\sigma_{\mathcal{E}}, \tag{5}$$

то гіпотеза про нормальний характер розподілення відкидається.

запропоновані [1,2]: (1) методика логічної оцінки адекватності розробленої моделі, за допомогою якої побудовані тези логічності, що доводять адекватність моделі та (2) методика експертної оцінки адекватності розрахованих показників на основі запропонованої експертної шкали оцінювання (таблиця 2), за допомогою якої проведено оцінку адекватності розрахованих показників та оцінку виникаючих по узагальнюючим та інтегральним показникам розбіжностях внаслідок альтернативних способів їх розрахунку.

Таблиця 2

Критерії оцінки адекватності показників

Рівень розбіжностей, %	Характеристика розбіжностей	Рівень адекватності
1	2	3
0	Розбіжностей нема	Рівень адекватності абсолютний
Більше 0 – до 3	Незначні розбіжності	Рівень адекватності високий
Більше 3 – до 6	Допустимі розбіжності	Рівень адекватності достатньо високий
Більше 6 – до 9	Умовно-допустимі розбіжності	Рівень адекватності умовно-допустимий
Більше 9	Значні (недопустимі) розбіжності	Рівень адекватності низький

В нашому дослідженні в якості методологічного інструментарію щодо перевірки моделі на адекватність ми використовували не

тільки суто математичний апарат, а й прийоми логіки побудови моделі та перехресної перевірки показників й узгодженості розрахунків в ній.

Таким чином, нами було показано можливість розрахунку одних і тих же показників різними способами з подальшою оцінкою за розробленою шкалою адекватності коливань за відповідними показниками.

Висновки даного дослідження і перспективи подальших робіт у цьому напрямку. 1 Будь-яке наукове дослідження в спрощеному вигляді проводиться за схемою: «вхідні дані – обробка та дослідження даних за запропонованою методикою – аналіз результатів дослідження». Виникає необхідність розробки та побудови логіко-концептуальної моделі дослідження, яке буде покладено в дослідження оцінки ефективності діяльності та управління галузевого комплексу України.

2 Після проведення науково-практичного дослідження оцінки ефективності діяльності та управління галузевого комплексу запропоновано провести відповідні процедури щодо оцінки адекватності розробленої моделі та отриманих розрахунків (провадження вихідного етапу).

3 В проведеному дослідженні в якості методологічного інструментарію щодо перевірки моделі на адекватність нами запропоновано використовувати не тільки загальноприйнятій суто математичний апарат, а й прийоми логіки побудови моделі та перехресної перевірки показників й узгодженості розрахунків в ній, тобто показали можливість розрахунку одних і тих же показників різними способами з подальшою

оцінкою за розробленою шкалою адекватності коливань за відповідними показниками.

4 Отримані результати дослідження дозволяють проводити такі науково-дослідні процедури, як імітування, прогнозування, перспективне планування показників тощо в рамках розробленої моделі не тільки за моментними даними або за короткостроковими даними, але й оцінювати адекватність отриманих результатів за періоди в динаміці.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Евсеєва О.А. Оценка эффективности стратегического управления предприятиями железнодорожного транспорта с использованием кластерного анализа / Евсеєва О.А., Пакулин С.Л. // Экономика: проблемы теории та практики: Збірник наукових праць. Випуск 247: В 5 т. – Том I. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2009. – С. 204 – 218.

2 Евсеєва О.О. Методичний підхід до визначення ефективності роботи підприємств регіону / Евсеєва О.О., Пакуліна А.А. // Зб. наукових праць «Економіка: проблеми теорії та практики». Випуск 134. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2002. – С. 126 – 133.

3 Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. – СПб.: Питер, 2006. – 464 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).

4 Ланкастер К. Математическая экономика. Нью-Йорк, 1968 г. Пер. с англ. Под ред. Д.Б. Юдина. М., «Советское радио», 1972, 464 с.

Аннотация. В статье детально рассмотрены методологические основы, описано использованный методологический математический инструментарий и порядок проведения исследования на этапе «исходящие данные», т.е. завершающего этапа исследования, осуществление которого дает научную основу для обоснования выводов по объекту исследования и возможность распространения осуществленных выводов на аналогичные объекты с соответствующими поправками касательно развития исследуемого объекта.

Ключові слова: дослідження, показники, методичний інструментарій, оцінка показників, адекватність, критерії оцінки адекватності моделі.

Summary. In this article we present a detailed review of methodological foundations, describe the methodological mathematical toolset that we used as well as the research procedure at input data stage, i.e., final stage of search which gives scientific grounds for substantiation of conclusions relating to object of study and a possibility to expand obtained conclusions onto similar objects with corresponding corrections as regards the development of object studied.

Keywords: research, indices, methodological toolset, evaluation of indices, adequacy, model adequacy evaluation criteria.

*Рецензент д.е.н., професор УкрДАЗТ Чебанова Н.В.
Експерт редакційної колегії к.е.н., доцент УкрДАЗТ Шраменко О.В.*