



KAPITEL 2 / CHAPTER 2²

THE METHODOLOGY AND GENERAL PRINCIPLES OF THE CORRELATION AND REGRESSION ANALYSIS OF THE E-SPORT DEVELOPMENT AS AN ENDEMIC SPHERE OF ECONOMY

DOI: 10.30890/2709-2313.2022-13-03-002

Вступ.

У дослідженні кіберспорт інтерпретований як ендемічна сфера економіки, яка спрямована на виробництво спільного продукту кіберспорту (яким є надання послуг з командних або індивідуальних змагань на основі тих видів комп'ютерних відеоігор, які містять інтелектуальну компоненту або потребують специфічних вмінь та навичок [1; 2; 5]). Фактично, сфера кіберспорту формується як синтез окремих моделей розвитку, з подальшим їх аналізом за напрямками: шутери від першої особи; стратегії в реальному часі; симулятори (зокрема, авіа-, автосимулятори, файтинги); командні рольові ігри з елементами тактико-стратегічної гри тощо. Враховуючи наведене, методика аналізу розвитку кіберспорту має бути ситуативною, а саме допускати застосування типологічно різних множин статистичної пов'язаності змінних, які добираються залежно від змісту досліджуваних показників (інтерпретованих як ознаки-результату), а також явищ та процесів, що їх зумовлюють (ознак фактів або пояснювальні змінні). Фактично, це орієнтує на різність, щодо змісту концептів та процедур аналізу розвитку кіберспорту як ендемічної сфери економіки залежно особливостей утворюваних ознаками кореляційних зав'язків.

2.1. Концепти методики кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту.

Ситуативний характер методики аналізу розвитку кіберспорту вимагає використання інструментарію кореляційно-регресійного та орієнтує на використання відповідних концептів економетричного моделювання. Серед яких:

1. Базові концепти, а саме: концепт регресії; концепт кореляції, концепт регресійного та кореляційне сумування;
2. Специфічні концепти, а саме: невідомі параметри; фактор-ознака

²Authors: Chyzmar Ivan



(незалежна змінна); ознака результату (залежна змінна).

Базові концепти у єдності визначають сукупність взаємозв'язаних способів та прийомів, що можуть бути застосовані проведення для аналізу розвитку кіберспорту.

Так, концепт кореляції у методиці розвитку кіберспорту - це будь-який статистичний взаємозв'язок між парою або множиною випадкових змінних розвитку. Наявність такого концепту орієнтує на використання таких способів та прийомів аналізу, як: поле кореляції (x, y), з коефіцієнтами кореляції Пірсона x та y для кожного набору; коефіцієнти рангової кореляції; інші міри залежності між випадковими величинами.

Концепт регресії у методиці розвитку кіберспорту – це конкретне відношення між змінними, виражене кількісно у виді деякої комбінації, що є описом їх рівності (або у моделі розвитку конкретного параметра, що визначає розвиток кіберспорту та містить позначене буквою невідоме число, яке потрібно знайти). Наявність такого концепту орієнтує на використання таких способів та прийомів аналізу, як: моделі регресійного зв'язку, вираженої у функції регресії; інтерполяція (добір параметрів функції з використанням передбачення на основі вибірки даних в межах діапазону її значень) і екстраполяція ((добір параметрів функції з використанням передбачення на основі вибірки даних за межами діапазону її значень).

Концепт регресійного та кореляційного сумування – це процес сумування кореляційних рівностей кожного параметру (що визначає зміни та їх регресійні властивості) з конкретним характером відношень (рівнянь) між змінними, який забезпечує повну аналітичну картину розвитку кіберспорту. Наявність такого концепту орієнтує на використання таких способів та прийомів аналізу, як: 1) сумування першого порядку (яке забезпечує формування статистичного взаємозв'язку, що містить єдину пояснювальну змінну та призводить до формування рівняння парної лінійної регресії); 2) сумування другого ($y = a + bx + cx^2$) та третього порядків ($y = a + bx + cx^2 + dx^3$) (що забезпечують формування статистичного взаємозв'язку, що містить єдину пояснювальну змінну та призводить до формування рівняння парної нелінійної регресії); 3) сумування четвертого порядку (забезпечує формування статистичного взаємозв'язку, що містить значну кількість пояснювальних змінних, наявність яких призводить до формування рівняння множинної регресії).

Специфічні концепти, визначають конкретні параметри та змінні моделі



отриманої від регресійного та кореляційного сумування.

Концепт невідомі параметри (β) – це величини (константи), які задають скаляри або вектори окремих моделей розвитку кіберспорту, як ендемічної сфери економіки. Концепт незалежні змінні (або ознаки-фактори або x) – це величини, яка добираються з метою з'ясувати її впливу на залежну змінну. Концепт ознака результату (залежна змінна або y). - це величини, яка є чутливою до змін незалежних змінних (змінюється під їх дією).

Наявність специфічних концептів орієнтує на досягнення конкретних співвідношень до функції по величинах і MOFPS (x_2), кількості проданих доступів до ігрових середовищ Resistance та Resistance 2, Call of Duty, Far Cry, Crysis тощо. Концепт невідомого параметру формується від взаємодії y з кожним x . Величини y , x , x_2 , u_x , u_{x_2} , x_3 , x_4 знаходяться за даними статистичних досліджень.

2.2. Методика кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту на основі рівнянь парної лінійної регресії

Якщо модель взаємозв'язку результативного показника розвитку кіберспорту з економічними явищами визначаються однією пояснювальною змінною та встановлює лінійну залежність між ними, доцільним є аналіз специфіки розвитку за змістом групи рівнянь парної лінійної регресії (яке належить до рівняння регресії першого порядку). За таких умов рівняння буде залежністю між змінними y і x , або рівняннями виду:

$$\bar{y}_x = \beta_0 + \beta_1 x \text{ або } \bar{y}_x = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon, \quad (1);$$

де: β_0, β_1 параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню (емпіричні коефіцієнти регресії). Фактично, β_0, β_1 називають коефіцієнтами регресії оціненої лінії, хоча цей термін часто використовують лише для β_1 ; ε невизначена випадкова помилка із середнім нулем, сформованим скаляром (якщо рівняння врахує фактору випадковості).

Методика кореляційно-регресійного аналізу на основі рівнянь парної лінійної регресії спрямована на реалізацію комплексу специфічних способів та прийомів, що можуть виконуватися у межах 5-ти базових етапів аналізу розвитку кіберспорту (рис. 1)



Рис. 1 - Етапи реалізації методики кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту на основі рівнянь парної лінійної регресії

Примітка.

* Специфікація моделі.

** Судження про залежність результативного показника та ознаки фактору.

Джерело: розроблено на основі [3]

За змістом наведених вище етапів очевидно, що аналіз розвитку кіберспорту за допомогою рівнянь парної лінійної регресії здійснюється на основі перевірки:

- адекватності такої моделі, у межах якою оцінюється надійність отриманого рівняння регресії (для цього використовується тест F-статистики). Цей тест використовується для перевірки гіпотези про те, що коефіцієнти регресії одночасно дорівнюють нулю (або $a=0$, $b=0$);

- статистичної значущості параметрів парної регресії, встановлення подібності або відмінності середніх арифметичних значень у двох вибірках (для цього використовується тест за критерієм Стьюдента).

2.3. Методика кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту на основі рівнянь парної нелінійної регресії

Якщо модель взаємозв'язку результативного показника з економічними явищами визначається однією пояснювальною змінною, однак, не встановлює



лінійної залежності між ними, доцільним є аналіз специфіки розвитку за змістом рівняння парної нелінійної регресії. Специфічним є те, що, при цьому, модель розвитку кіберспорту (як ендемічної сфери економіки) може формуватися за одним з наступних типів рівнянь [4]:

1. Тих, які орієнтовані на аналітичний запис задачі знаходження аргументів, та за яким 2-і задані функції нелінійні за включеними в аналіз пояснювальними змінними, але лінійні за оцінюваними параметрами. Серед таких рівнянь нами виділені:

- поліноміальні рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y моделюється як поліноми. Відтак, рівняння має вигляд, за якого для кожної 1-ці збільшення значення x , умовне сподівання y збільшується на β_1 од.:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon, \quad (2);$$

де: ε невизначена випадкова помилка із середнім нулем, сформованим скаляром; β_0, β_1 параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню (можуть визначатися, також, як емпіричні коефіцієнти регресії);

- гіперболічні рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y моделюється як правильні параболи. Рівняння має вигляд:

$$y = \beta_0 + \beta_1 / x, \quad (3);$$

де: ε невизначена випадкова помилка із середнім нулем, сформованим скаляром; β_0, β_1 параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню;

- квадратичні рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y є квадратичними, кубічними. Рівняння має вигляд:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \sqrt{x}, \quad (4);$$

де: β_0, β_1 - параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню;

2. Тих, які орієнтовані на аналітичний запис задачі знаходження аргументів, за яким дві задані функції нелінійні за оцінюваними параметрами, серед таких рівнянь нами виділені:

- показові рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y моделюється як плоскі криві (експоненти). Рівняння має вигляд:



$$y = \beta_0 \times \beta_1^x \times \varepsilon, \quad (5);$$

- експонентні рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y характеризуються монотонним зростанням. Рівняння має вигляд:

$$y_t = \beta_0 \times e^{\beta_1 x} \times \varepsilon, \quad (6);$$

де: e – ірраціональна константа; $e^{\beta_1 x}$ – результат логарифмування $\beta_1 x$; ε невизначена випадкова помилка із середнім нулем, сформованим скаляром;

- степеневі рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y характеризуються постійною зміною швидкості росту. Рівняння має вигляд:

$$y = \beta_0 x^{\beta_1} \times \varepsilon, \quad (7);$$

- напівлогарифмічні рівняння регресії, за яких залежності між незалежною змінною x і залежною змінною y характеризуються:

$$y = \beta_0 + \beta_1 \ln(x), \quad (8);$$

де: $\ln x$ (\log_{ex} або іноді просто \log) - ірраціональна константа, що дорівнює приблизно 2,72. Позначається як « e », якщо логарифмічна основа передбачається; β_0, β_1 - параметри рівнянь регресії, які підлягають визначенню.

Методика кореляційно-регресійного аналізу на основі рівнянь парної нелінійної регресії спрямована на реалізацію комплексу специфічних способів та прийомів, що можуть виконуватися у межах 6 базових етапів аналізу розвитку кіберспорту (рис. 2).

Відмінною особливістю методики є потреба у доборі рівняння регресії, яке є найкращим для характеристики залежності та приведення нелінійних залежностей до лінійних, використовуючи методи лінеаризації, серед яких [3; 4]:

- логарифмування змінних (наприклад, за $y = \beta_0 \times x^{\beta_1}$, застосовуємо $y = \ln(y)$; $x = \ln(x)$);

- заміна змінних (наприклад, за $y = \beta_0 + \frac{\beta_1}{x}$ застосовуємо іншу змінну $x_1 = \frac{1}{x}$);

- комбінований (наприклад, за $y = \beta_0 e^{\beta_1 x}$ застосовуємо іншу змінну $X = \bar{x}$ та логарифмування змінної $y = \ln(y)$).

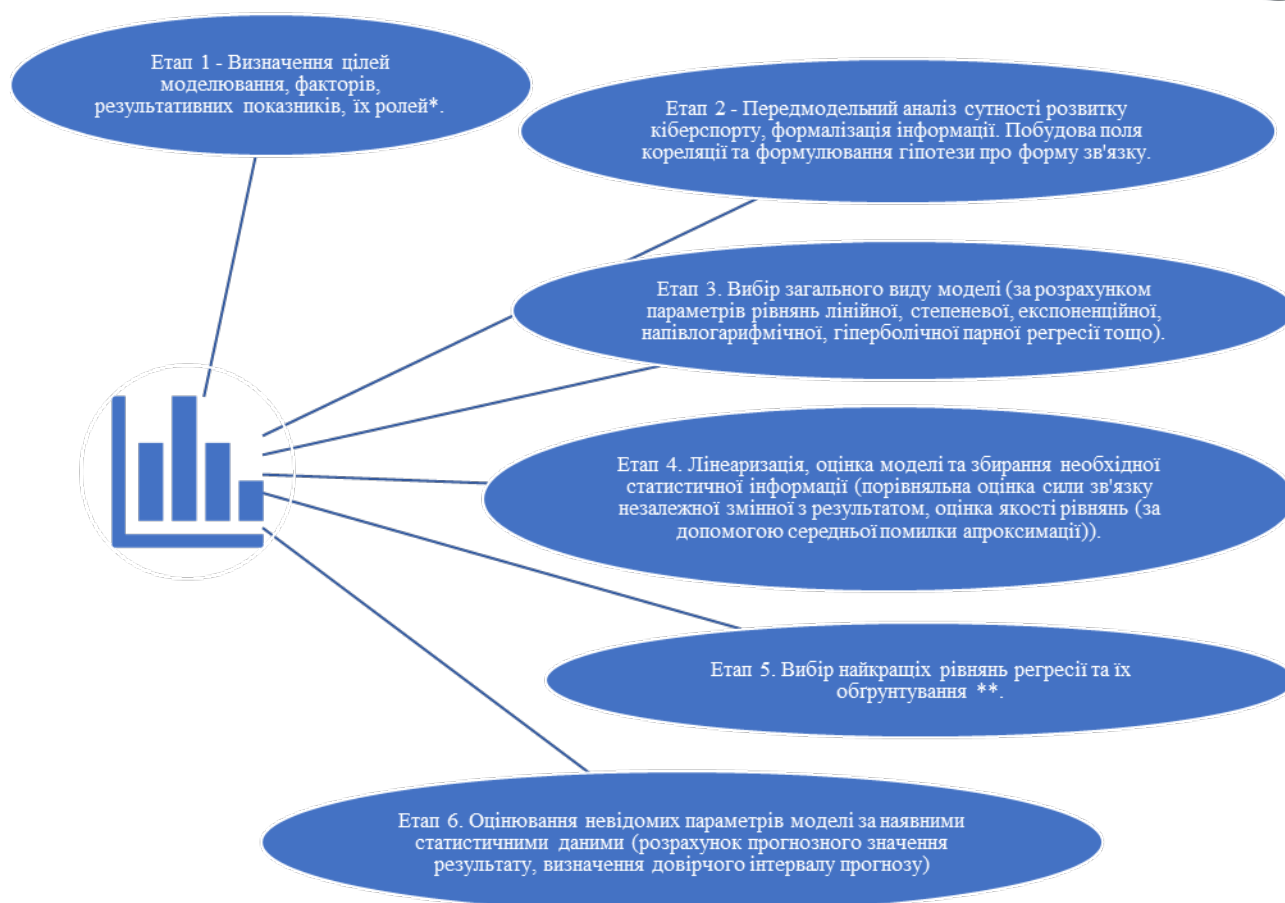


Рис. 2. Етапи реалізації методики кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту на основі рівнянь парної нелінійної регресії

Примітка.

*специфікація моделі.

** оцінка статистичної надійності результатів регресійного моделювання (за допомогою F-критерію Фішера), вибір найкращих рівнянь регресії та їх обґрунтування

Джерело: розроблено на основі [3; 4].

2.4. Методика кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту на основі рівняння множинної регресії.

Якщо модель взаємозв'язку результативного показника з економічними явищами визначаються за великою кількістю факторів, кожен з яких має вплив доцільним є аналіз специфіки розвитку за змістом рівняння множинної регресії. За таким рівнянням можна визначити вплив кожного фактору окремо, а також сукупний їх вплив на показник, що моделюється. Для обчислення параметрів рівняння множинної регресії використовується матричний метод. Однак, для залежностей з двома змінними ($m = 2$) можна застосувати метод системи рівнянь.



Методика кореляційно-регресійного аналізу на основі рівнянь множинної регресії спрямована на реалізацію комплексу специфічних способів та прийомів, що можуть виконуватися у межах 6 базових етапів аналізу розвитку кіберспорту (рис. 3). Так, за даними рисунку, очевидно, що стандартно побудова рівняння множинної регресії розвитку кіберспорту починається з розв'язання питання про специфікацію моделі, яке своєю чергою включає 2 кола питань, зокрема відбору факторів та вибору рівнянь регресії. Щодо відбору факторів розвитку кіберспорту, процес, зазвичай, здійснюється за наступними взаємозв'язаними способами та прийомами:

- 1) теоретичного аналізу взаємозв'язку результату та кола факторів, які мають найбільш суттєвий вплив на результативну ознаку (наприклад,);
- 2) кількісна оцінка взаємозв'язку факторів із результатом.

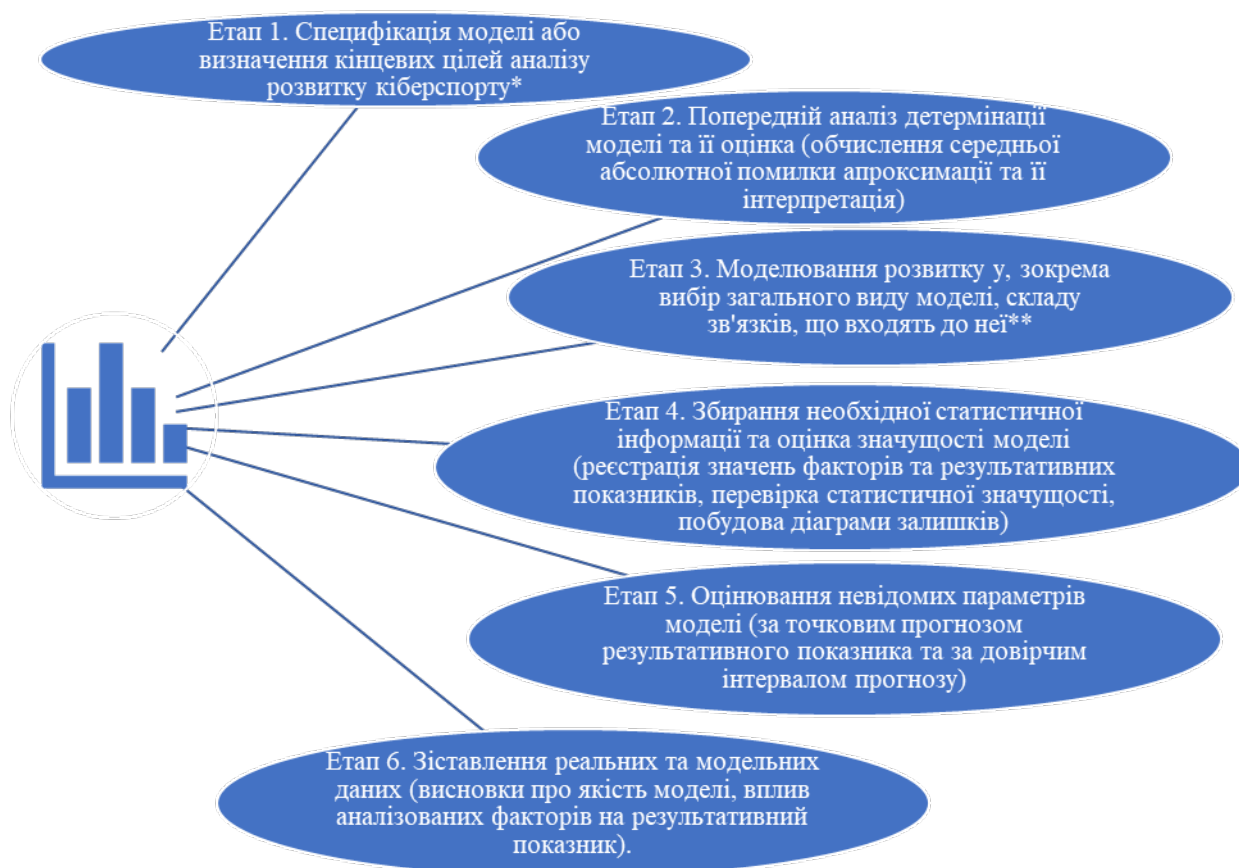


Рис. 3. Етапи реалізації методики кореляційно-регресійного аналізу розвитку кіберспорту на основі рівнянь множинної регресії

Примітка

* побудова рівняння вибіркової множинної лінійної регресії, запис рівняння, економічна інтерпретація рівняння

** вибір комбінації залежностей у рівнянні множинної регресії. Фактори не мають сильно корелювати один з одним або перебувати у строгому функціональному зв'язку*

Джерело: сформовано на основі [3; 4]



До рівнянь множинної регресії мають включатися виключно якісні фактори-ознаки.

Якісними факторами ознаками розвитку кіберспорту вважаються, такі що [3; 4]: 1) є кількісно вимірюваними. Якщо необхідно включити в модель якісний фактор, що не має кількісного виміру, йому потрібно надати кількісну визначеність; 2) мають тісний зв'язок з ознакою-результатом розвитку кіберспорту (тобто коефіцієнт парної лінійної кореляції між фактором та результатом має бути суттєвим); 3) не є сильно картельованими з іншими ознаками-факторами та не перебувають з ними у строгому функціональному зв'язку (не інтеркорелювані).

Висновки.

За змістом представленого матеріалу проілюстровано, що методика аналізу розвитку кіберспорту є ситуативною, оскільки допускає застосування типологічно різних множин статистичної пов'язаності змінних, які добираються залежно від змісту досліджуваних показників (або ознаки-результату), явищ та процесів, що їх зумовлюють (або ознак-факторів).

Доведено, що основою аналізу розвитку кіберспорту має бути процедура виділення та аналізу форми зв'язку між результативною ознакою та ознаками-факторами. Саме такий зв'язок забезпечує загальну ідентифікацію чинної та майбутньої моделі незворотних, спрямованих, закономірних змін за кожним її складовим параметром та тригером.

Звернено увагу та те, що зміст процедур аналізу розвитку кіберспорту як ендемічної сфери економіки різниця залежно особливостей утворених ознаками кореляційних зав'язків.