

# ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІДЖІТАЛІЗАЦІЇ НА РІВЕНЬ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ МАКРОРЕГІОНУ

*Лідія Гур'янова, Ірина Литовченко, Світлана Прокопович,  
Юлія Лола, Олена Болотова*

*Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця  
Харків, Україна*

**Abstract.** A methodical approach to building a set of models for assessing the impact of digitalization on the level of socio-economic development of macro-regions is proposed. Methods of multivariate analysis and econometric modeling are used to build a set of models. The proposed approach is tested on the data of EGD (E-Government Development Index), DB (Doing Business), GCI (Global Competitiveness Index), SPI (Social Progress Index), DI (Democracy Index) for 114 countries. The variables are the data for the period from 2008 until 2018. The obtained results can be used in evaluating the effectiveness of the digital development strategy.

**Key words:** digitalization, socio-economic development, model, data mining methods.

В сучасних умовах діджиталізація економіки, освіти, охорони здоров'я, громадського управління тощо є однією з базових компонент стратегії соціально-економічного розвитку європейських країн і країн ОЕСР. Україна не є винятком. Розвиток концепції електронного уряду і перехід до електронного управління виділені в якості базових пріоритетів стратегії розвитку і в Україні. У зв'язку з цим цікавим науково-дослідницьким завданням є аналіз впливу рівня діджиталізації на рівень соціально-економічного і політичного розвитку країни, що дозволяє оцінити економічну і соціальну ефективність стратегій діджиталізації.

Слід зазначити, що питання оцінювання наслідків посилення діджиталізації бізнесу, освіти і т.д. розглядаються в багатьох економічних виданнях [1-2]. Так, досить велика увага приділена географічній зміні продуктивності виробничо-

75

економічних систем і впливу рівня діджиталізації на зайнятість і ринки праці. Однак такі аспекти проблеми оцінювання впливу цифрового розвитку, як аналіз ефективності стратегій діджиталізації для економік з різними режимами функціонування, не знайшли належного відображення в сучасних джерелах.

Метою дослідження є розробка моделей оцінювання впливу рівня діджиталізації на рівень соціально-економічного і політичного розвитку макрорегіонів, який на основі методів багатовимірного і економетричного

аналізу, дозволяє оцінити ефективність стратегій діджиталізації. Реалізація даної мети передбачає вирішення таких завдань:

- оцінювання впливу рівня діджиталізації на рівень соціально-економічного і політичного розвитку країн з різним режимом функціонування економіки і рівнем конкурентоспроможності;

- оцінювання часового лага у впливі інвестицій у цифровий розвиток на розвиток різних соціально-економічних підсистем.

У відповідності з виділеними метою і завданнями дослідження проводилося за такими основними етапами:

- групування країн за рівнем діджиталізації, соціально-економічним та політичним розвитком за допомогою методів кластерного аналізу, оцінювання характеристик кластерів;

- аналіз наявності структурних зрушень у даних індексу діджиталізації та індексів соціально-економічного розвитку країн (макрорегіонів), якості політичних інститутів на основі *dummu*-змінних.

- оцінювання величини лага у впливі індексу діджиталізації на рівень соціально-економічного і політичного розвитку за допомогою економетричних моделей з урахуванням лагових змінних.

Для реалізації першого етапу застосовувалися ієрархічні агломеративні та ітеративні методи кластерного аналізу. Ієрархічні агломеративні методи дають лише умовно-оптимальне рішення в деякій підмножині локальних розбиттів (кластерів). Однак перевагою цих методів є простота обчислень та інтерпретації отриманих результатів. Сутність ієрархічних агломеративних методів полягає в тому, що на першому етапі кожен об'єкт вибірки розглядається як окремий кластер. Процес об'єднання кластерів відбувається послідовно: на підставі матриці відстаней або матриці подібності об'єднуються найближчі об'єкти. Результати кластеризації, представлені у вигляді дендрограми, дозволяють обрати число кластерів, за якого сумарна міжгрупова дисперсія буде приймати максимальне значення. Це число кластерів використовується для підбору початкових умов ітераційного алгоритму методу «*k*-середніх».

Після завершення процедур класифікації необхідно оцінити отримані результати. Для цієї мети використовується деяка міра якості класифікації, так званий функціонал якості. Найкращим за обраним функціоналом слід вважати таке розбиття, за якого досягається екстремальне значення цільової функції – функціоналу якості [3].

В якості вихідних даних для групування використовувалися дані індексів EGDI (E-Government Development Index, індекс розвитку електронного уряду), DB (Doing Business, індекс легкості ведення бізнесу), GCI (Global Competitiveness Index, індекс глобальної конкурентоспроможності), SPI (Social Progress Index, індекс соціального прогресу), DI (Democracy Index, індекс демократії) за 2014-2018 рр. для 114 країн. Вибір періоду та об'єктів для аналізу обумовлений інформаційною забезпеченістю наведених індексів у відкритих базах даних. Дендрограма класифікації, отримана за допомогою

одного з ієрархічних агломеративних методів кластерного аналізу – методу Уорда – за даними 2014 р. приведена на Рис. 1.

Аналіз даних, наведених на Рис. 1, дозволяє зробити висновок, що вихідну сукупність країн слід розбити на два або три кластери. Дана кількість кластерів розглядалась як екзогенний параметр під час класифікації країн за допомогою одного з ітеративних методів кластерного аналізу – методу «k-середніх».

*Рис. 1. Дендрограма класифікації методом Уорда на основі Евклідової відстані*

Значення функціоналу якості класифікації – сумарної внутрішньокласової дисперсії – становить для 2-х кластерного розбиття 11,13936, а для 3-х кластерного – 10,6412, що дозволило зробити вибір на користь 3-х кластерного розбиття. Аналогічні результати отримані для 2018 року. Для оцінювання стійкості характеристик кластерів і складу кластерних утворень проводилося зіставлення результатів просторового кластерного аналізу в динаміці.

Динамічний аналіз груп дозволив зробити висновок, що характеристики кластерів є стійкими. Розрив у рівнях показників GCI, DB, SP, DI по кластерам з високим, середнім і низьким рівнем розвитку за результатами групування 2018 р. у порівнянні з результатами групування 2014 р. не змінюється. Однак слід зазначити, що з плином часу спостерігається дивергенція країн з високим і середнім рівнем розвитку за індексом EGDI.

На другому етапі дослідження перевірялася наявність структурних зрушень в даних індексу діджиталізації та індексів соціально-економічного розвитку країн (макрорегіонів), якості політичних інститутів на основі *dummy*-змінних.

Реалізація тесту на наявність структурних зрушень в даних передбачає:

- оцінювання моделей з фіктивними змінними зсуву і нахилу;
- оцінювання статистичної значущості параметрів моделі;
- визначення класу структурних змін.

Для дослідження структурних змін в моделі були введені три фіктивні змінні, що відображають приналежність макрорегіону до групи макрорегіонів з рівнем доходу нижче середнього, вище середнього, з високим рівнем доходу. В якості базової була обрана група регіонів з низьким рівнем доходу. Слід зазначити, що використовуване групування збігається з результатами наведеного вище кластерного аналізу.

Отримані результати дозволили зробити висновок, що структурне зрушення в даних відсутнє, тобто гіпотеза про те, що для груп країн з високим рівнем розвитку вплив рівня діджиталізації є більш сильним в порівнянні з країнами із середнім і низьким рівнем розвитку, відкидається, вибірка є однорідною.

Змістом третього етапу дослідження є визначення величини лага у впливі зростання рівня діджиталізації на рівень соціально-економічного і політичного розвитку.

Порівняння критеріїв якості економетричних моделей залежності індексів GCI і SP від індексу EGDI показує, що найбільш сильний ефект спостерігається в короткостроковій перспективі, тобто ці чинники є синхронно діючими.

Величина лага, що дорівнює одному року, характерна для впливу індексу EGDI на індекс легкості ведення бізнесу (DB). Найбільш значуща величина лага, що дорівнює п'яти рокам, спостерігається у впливі індексу EGDI на якість політичних інститутів (DI). Проте, позитивний вплив індексу діджиталізації на якість політичних інститутів з плином часу посилюється.

Таким чином, наведені вище висновки дозволяють зробити загальний висновок про позитивний вплив діджиталізації на рівень соціально-економічного та політичного розвитку країн і узгоджується з виділеними урядом України пріоритетами реалізації стратегії діджиталізації.

#### *Література*

1. Digitization for economic growth and job creation. Regional and industry perspectives. Available:

<https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/reports/digitization-for-economic-growth-and-job-creation.pdf>. Accessed on: March 01, 2020.

2. L. Guryanova, T. Klebanova, S. Milevskiy, A. Zaharova, “Models of the digital economy development level analysis”, International Scientific Conference Economic and Social Focused Issues of Modern World, Bratislava, 2018, p. 424.

3. L. Guryanova, S. Milevskiy, L. Bogachkova, I. Lytovchenko, V. Polyanskiy, “Models of assessment and analysis in security management systems”, The 5th International Scientific-Practical Conference PIC S&T: IEEE, Kharkiv, 2018, p. 202-209.\_\_\_\_