

СОРОКІНА Альона

 <https://orcid.org/0000-0002-6512-2776>

аспірант кафедри економічної теорії
та конкурентної політики
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, м. Київ, 02156, Україна
a.sorokina@knute.edu.ua

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЯК ФАКТОР ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ДЕРЖАВНОГО СЕКТОРУ

Зростання частоти кризових явищ, спричинених як внутрішніми, так і зовнішніми шоківими впливами, посилює потребу у формуванні стійкого державного сектору національної економіки. Цифровізація державного сектору розглядається як один із факторів, спроможних підвищити адаптивність, гнучкість і здатність до відновлення у відповідь на шоківі впливи. У цьому контексті постає необхідність глибшого дослідження ролі цифрових технологій у зміцненні функціональної ефективності державного сектору. Дослідження ґрунтується на припущенні, що цифровізація позитивно впливає на рівень стійкості державного сектору, а країни з вищим рівнем цифровізації здатні ефективніше справлятися із сучасними шоківими впливами. Для перевірки гіпотези розглянуто країни Європейського Союзу: для порівняльного аналізу 27 країн ЄС згруповано відповідно до їх рівня цифровізації за Індексом розвитку електронного врядування (EGDI). Окрім цього, в дослідженні використовується кореляційно-регресійний аналіз – з метою визначення взаємозв'язку між показниками цифровізації та стійкості державного сектору. Отримані результати свідчать про те, що позитивний взаємозв'язок між цифровізацією та стійкістю державного сектору дійсно існує, проте його значення невелике (для країн, що мають низький рівень цифровізації, взаємозв'язок є ще слабшим). У ході дослідження припускається, що цифровізація державного сектору здатна мати більший вплив на стійкість сектору домогосподарств, що і підтверджується подальшими результатами. Оскільки домогосподарства є прямими спожив-

SOROKINA Alyona

 <https://orcid.org/0000-0002-6512-2776>

Postgraduate Student
at the Department of Economics
and Competition Policy
State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
a.sorokina@knute.edu.ua

DIGITALISATION AS A FACTOR OF INCREASING ECONOMIC RESILIENCE IN THE PUBLIC SECTOR

The increase in the frequency of crisis phenomena caused by both internal and external shock influences intensifies the need for the formation of a resilient public sector of the national economy. The digitalization of the public sector is considered as one of the factors capable of enhancing adaptability, flexibility, and ability to recover in response to shock influences. In this context, there is a need for a deeper study of the role of digital technologies in strengthening the functional efficiency of the public sector. The research is based on the assumption that digitalization positively affects the level of public sector resilience, and that countries with a higher level of digitalization are able to cope more effectively with current shock impacts. To verify the hypothesis, the countries of the European Union are studied for comparative analysis, 27 EU countries are grouped according to their level of digitalization based on the E-Government Development Index (EGDI). In addition, the research uses correlation and regression analysis to determine the relationship between the indicators of digitalization and the public sector resilience. The obtained results indicate that a positive relationship between digitalization and the public sector resilience indeed exists, however, its significance is small (for countries with a low level of digitalization, the relationship is even weaker). The research suggests that the public sector digitalization can have a greater impact on the resilience of the household sector, which is confirmed by further results. Since households are direct consumers of public services, the digital transformation of the public sector has



вачами державних послуг, цифрова трансформація державного сектору має вплив на їх соціальну й економічну стійкість, зокрема внаслідок збільшення адаптивності до раптових економічних шоків впливів. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення стратегій цифрової трансформації державного сектору, особливо в роботі над питаннями, що стосуються цифрової нерівності (як вікової, так і географічної), соціальної стійкості та цифрової інклюзії.

Ключові слова: економічна стійкість, стійкість державного сектору, цифровізація, цифрова трансформація.

JEL Classification: O33, O52, C50.

an impact on their social and economic resilience, particularly due to the increased adaptability to sudden economic shock effects. The results of the research can be used to improve digital transformation strategies in the public sector, especially in addressing issues related to digital inequality (both age and geographical), social resilience, and digital inclusion.

Keywords: economic resilience, resilience of the public sector, digitalisation, digital transformation.

Вступ

Стійкість державного сектору, як і організаційна стійкість, визначається його здатністю поглинати шоківий вплив (мінімізувати зупинку надання державних послуг), адаптуватись (пристосовувати функціонування всього апарату до нових умов) та відновлюватись (забезпечувати повну функціональність на дошоківому рівні). Фактично державний сектор спроможний проявляти кроссекторальну стійкість, оскільки повинен не лише адаптуватись, а й гарантувати надання якісних послуг для сектору домогосподарств та бізнесу, розробляти політику для всіх галузей економіки, що постраждали від шоківого впливу (*Profiroiu & Nastacă, 2021*). Отже, основними викликами у забезпеченні стійкості державного сектору є збереження балансу між гнучкістю й адаптивністю та стабільним, передбачуваним функціонуванням сектору (*Leite & Hodgkinson, 2021; Duit, 2016*).

Економічна стійкість державного сектору визначається відповідно до його рівня фінансових зобов'язань. Поширеною є думка, що держави з меншими зобов'язаннями, наприклад низьким співвідношенням боргу і ВВП, стабільним внутрішнім бюджетом і низьким зовнішнім боргом, будуть здатні регулювати економіку та ефективно реагувати на економічні шоки, коли вони виникатимуть. Водночас існує й ширший перелік індикаторів економічної стійкості державного сектору. Зокрема, в рамках інтегрального підходу виокремлюють такі індикатори:

- рівень перерозподілу ВВП через зведений бюджет;
- відношення дефіциту (профіциту) державного бюджету до ВВП;
- покриття дефіциту зведеного бюджету коштом зовнішніх запозичень;
- обсяг трансфертів із державного бюджету;
- частка державного сектору в поточних доходах;
- рівень державного та гарантованого державою зовнішнього і внутрішнього боргу;
- коефіцієнт достатності міжнародних резервів для обслуговування зовнішнього боргу;
- рівень виконання плану за доходами зведеного бюджету;
- рівень виконання плану за видатками зведеного бюджету (*Shkuropadska, 2017*).

Проте забезпечення економічної стійкості потребує не лише контролю над ключовими макропоказниками, а й здатності гнучко реагувати на зміни в економічному середовищі (Геєць та ін., 2020). У такому випадку саме використання цифрових інструментів допомагає посилити гнучкість, забезпечуючи ефективніше управління державними ресурсами та кращу координацію дій в умовах шокового впливу. Цифровізація наразі вже є одним із ключових факторів змін на макроекономічному рівні та на рівні окремих економічних агентів (Гриценко & Бурлай, 2020; Новікова & Азьмук, 2023).

Метою дослідження є виявлення взаємозв'язку між рівнем цифровізації державного сектору та його стійкістю до шоків впливів на прикладі країн Європейського Союзу. Для її досягнення поставлено завдання: провести кількісну оцінку рівня цифровізації державного сектору країн ЄС із використанням статистично-математичних методів; здійснити кореляційно-регресійний аналіз для виявлення взаємозв'язку між показниками цифровізації та рівнем стійкості державного сектору; сформулювати практичні висновки щодо можливостей зміцнення стійкості державного сектору через цифрову трансформацію.

Дослідження будується на гіпотезі, що, по-перше, цифровізація державного сектору здатна позитивно впливати на його економічну стійкість; по-друге, країни з вищим рівнем цифровізації державного сектору спроможні проявляти більшу стійкість, на відміну від країн, рівень цифровізації яких нижчий. Для перевірки гіпотези використовувались математичні та статистичні методи дослідження.

Кількісний розподіл країн за їх рівнем цифрового розвитку державного сектору здійснювався на основі квартильного розподілу значень Індексу розвитку цифрового врядування (про що йдеться в першому розділі основної частини статті). У другому розділі викладено результати дослідження впливу цифровізації на стійкість державного сектору країн ЄС, для чого застосовано кореляційно-регресійний аналіз, зокрема побудова парної лінійної моделі. Результати дослідження свідчать про те, що взаємозв'язок між цифровізацією та стійкістю державного сектору існує, проте його значення невелике, більшою мірою на стійкість сектору все ж впливають економічні фактори. Припускається, що цифровізація державного сектору здатна мати більший вплив на сектор домогосподарств, тому третій розділ містить глибше дослідження з використанням методу математичного моделювання, метою якого є встановлення впливу користування цифровими державними послугами на готовність сектору домогосподарств до раптових шоків впливів.

1. Визначення рівня цифрового розвитку державного сектору у країнах ЄС

Оцінюючи ефекти впливу використання цифрових технологій у державному секторі, можемо поділити їх на дві категорії: ефекти від практичної діяльності й ефекти від нормотворчої діяльності. У першому

випадку цифровізація урядового сектору дає змогу сприяти розвитку цифрової інфраструктури (своєю чергою, це впливає на рівномірний доступ всіх інших секторів до цифрових технологій), імплементувати цифрові технології (тим самим зменшуючи витрати державного сектору і збільшуючи продуктивність) та цифровізувати державні послуги (що підвищує їх ефективність і доступність для інших секторів). Щодо другого – правові компетенції державного сектору забезпечують можливість поширювати регулюючі правила розвитку цифровізації, формувати стратегічне бачення та стимулювати інноваційну діяльність.

Можемо визначити вплив цифровізації на економічну стійкість, застосувавши парну кореляційно-регресійну модель та проаналізувавши розвиток цифровізації державного сектору. Оскільки статистичні дані щодо національної економіки обмежені й не виражають достатнього прояву процесів цифровізації, для перевірки гіпотези розглянемо країни ЄС.

По-перше, це країни ЄС з високим рівнем цифровізації державного сектору, та ті, що, відповідно, мають низький рівень. Один з найбільш зручних методів встановити рівень кожної з 27 країн Європейського Союзу – звернутися до вже розроблених інтегральних індексів. Це має свої переваги, оскільки зазвичай такі індекси містять дані щодо кожної країни та створюють рейтингову систему. Наразі існують три світові індекси, що вимірюють рівень цифровізації державного сектору: Індекс розвитку електронного врядування, запропонований ООН (*World Bank Data, n. d.*), Індекс цифрової економіки та суспільства (*DESI*), розроблений Європейською комісією (*The Digital Economy and Society Index, n. d.*) – його метою не є безпосередня оцінка цифровізації державного сектору, проте індекс має окрему складову "Цифрові публічні послуги" – Індекс цифрового уряду (запропоновано ОЕСР) (*2023 OECD Digital Government Index, 2024, 30 січня*). Як бачимо, лише два з них спеціалізуються на оцінці суто державного сектору, проте Індекс цифрового уряду від ОЕСР охоплює не всі країни ЄС (наявні дані лише щодо ключових – Франції, Німеччини, Іспанії тощо). З огляду на те, що використання Індексу цифрової економіки та суспільства від Єврокомісії потребуватиме додаткових кількісних методів обробки і збору статистичних даних, використовуватимемо Індекс розвитку електронного врядування. Цей Індекс містить інформацію щодо всіх країн ЄС, спеціалізується на оцінці державного сектору й оновлюється кожні два роки.

Індекс вимірює рівень розвитку цифровізації врядування, оцінюючи три складові: обсяг електронних послуг, що надаються, та їх якість (Індекс онлайн-послуг); стан телекомунікаційної інфраструктури (Індекс телекомунікаційної інфраструктури); людський капітал (Індекс людського капіталу). У *табл. 1* представлено результати розрахунку Індексу 27 країн ЄС, від найгіршого до найкращого (ближчий до 1).

Таблиця 1

Розподіл країн ЄС за результатами обчислення їхнього
Індексу розвитку електронного врядування, 2022 та 2024 рр.

Країна	2022	2024	Рівень розвитку цифровізації врядування
Румунія	0.7619	0.7636	Низький
Болгарія	0.7766	0.8145	
Угорщина	0.7827	0.8043	
Словаччина	0.8008	0.8021	
Чехія	0.8088	0.8239	
Хорватія	0.8106	0.8818	
Бельгія	0.8269	0.8121	Нижче за середній
Португалія	0.8273	0.8415	
Італія	0.8375	0.8356	
Польща	0.8437	0.8648	
Греція	0.8455	0.8674	
Ірландія	0.8567	0.9138	
Латвія	0.8599	0.8852	
Кіпр	0.866	0.8619	
Люксембург	0.8675	0.8466	
Литва	0.8745	0.9110	Вище за середній
Німеччина	0.877	0.9382	
Словенія	0.8781	0.8759	
Австрія	0.8801	0.9065	
Франція	0.8832	0.8744	
Іспанія	0.8842	0.9206	
Мальта	0.8943	0.8886	
Нідерланди	0.9384	0.9538	
Естонія	0.9393	0.9727	
Швеція	0.941	0.9326	Високий
Фінляндія	0.9533	0.9575	
Данія	0.9717	0.9847	

Джерело: сформовано автором за (Regional E-Government development and the performance of country groupings, 2024, September).

Згрупуємо країни за їх рівнем розвитку процесів цифровізації, використавши квартилі як міру розташування. Для початку варто визначити медіану, що і розділить досліджувану групу даних "навпіл". Оскільки всього маємо 27 спостережень, можна припустити, що медіанне значення знаходиться між 14 і 15. Відповідно, маємо:

$$\frac{0.866 + 0.8675}{2} = 0.8667.$$

Отже, рівень усіх значень, що є меншими за 0.8667, – нижче за середній. Проте для того, щоб розподілити країни на більш рівні групи, варто визначити також квартилі 1 (Q_1) та 3 (Q_3) (при цьому медіана є квартилем 2 (Q_2)). Відповідно, Q_1 – середнє значення нижчої половини

даних та дорівнює 0.8218 (значення всіх країн, менші за 0.8218, належать до низького рівня). Q_3 – середнє значення верхньої половини даних, що становить 0.9096. Як бачимо, країнами з низьким рівнем цифровізації врядування є Румунія, Болгарія, Угорщина, Словаччина, Чехія, Хорватія. Натомість до групи з високим рівнем увійшли Естонія, Швеція, Фінляндія, Данія.

Отже, рівень усіх значень, що є меншими за 0.8667, – нижче за середній. Проте для того, щоб розподілити країни на більш рівні групи, варто визначити також квантілі 1 (Q_1) та 3 (Q_3) (при цьому медіана є квантилем 2 (Q_2)). Відповідно, Q_1 – середнє значення нижчої половини даних та дорівнює 0.8218 (значення всіх країн, менші за 0.8218, належать до низького рівня). Q_3 – середнє значення верхньої половини даних, що становить 0.9096. Як бачимо, країнами з низьким рівнем цифровізації врядування є Румунія, Болгарія, Угорщина, Словаччина, Чехія, Хорватія. Натомість до групи з високим рівнем увійшли Естонія, Швеція, Фінляндія, Данія.

2. Взаємозв'язок між цифровізацією та рівнем стійкості державного сектору

З метою визначення взаємозв'язку між цифровізацією й економічною стійкістю державного сектору використаємо регресійне математичне моделювання. При побудові моделі розглядатимемо такий вигляд рівняння:

$$Y = a + bX, \quad (1)$$

де Y – залежна змінна, що відображає економічну стійкість державного сектору (показник валової доданої вартості (ВДВ) у сфері державного управління, оборони, освіти, охорони здоров'я та соціальної роботи);

X – незалежна змінна, що характеризує рівень цифровізації державного сектору (відсоток осіб, що користувались цифровими державними послугами (вебсайтом або додатком) упродовж останніх 12 місяців);

a – очікуване значення Y при нульовому значенні X (константа регресії);

bX – детермінована частина моделі, яка відображає зміну Y залежно від X .

Як залежну змінну, що виражає економічну стійкість державного сектору, розглядатимемо показник валової доданої вартості (ВДВ) у сфері державного управління, оборони, освіти, охорони здоров'я та соціальної роботи. Як вже зазначалось, найбільш поширеними показниками, що виражають суто економічну стійкість державного сектору, є: ВВП державного сектору (як відсоток від загального ВВП), бюджетний дефіцит/профіцит, державні витрати, рівень зайнятості в державному секторі. Проте, на відміну від зазначених показників, ВДВ у сфері державного управління є чутливим до зміни продуктивності в державному секторі, а саме продуктивність – те, на що більшою мірою впливає цифровізація (наприклад, автоматизація державних послуг, оптимізація управління та витрат). Окрім цього, проведені спроби визначити кореляційно-регресійний взаємозв'язок між показниками бюджетного дефіциту/профіциту, державними витратами

та ВВП державного сектору (як частини загального ВВП) та факторами цифровізації виявили, що такі математичні моделі не є статистично значущими, а отже, між даними не існує залежності.

Як незалежну змінну розглядатимемо відсоток осіб, що користувались цифровими державними послугами (вебсайтом або додатком) упродовж останніх 12 місяців. Наявність цифрових державних послуг та користування ними – показник, що відображає оптимізацію державних процесів, зокрема зниження операційних витрат (наприклад, через заміну фізичних відділень онлайн-додатком/вебсайтом), пришвидшення надання адміністративних послуг та зменшення рівня корупції. Було б цілком логічним дослідити також вплив кількості цифрових державних послуг, що надаються (залежно від країни ЄС), проте наразі статистичне вимірювання цього показника відсутнє.

Запропоноване дослідження містить також низку обмежень. Зокрема, найбільший недолік наразі полягає у часовому періоді, що використовується. Цифровізація – динамічне явище, розвиток якого інтенсифікується з роками, тому логічним є вибір середньострокового часового періоду (5–7 років) або ж довгострокового (10–15 років). Але, на жаль, окрім динамічності як однієї з основних характеристик процесу цифровізації, характерною також є складність її оцінки і вимірювання конкретними показниками (що зумовлюється відсутністю чіткої та стабільної системи збору статистики). Тому дослідження охоплює лише порівняння впливу фактору цифровізації на стійкість державного сектору у 2022 та 2023 рр. Дані, що використовуватимуться надалі, наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

Вхідні дані для побудови регресійної моделі впливу фактору цифровізації державного сектору на ВДВ у сфері державного управління країн ЄС, 2022–2023 рр.

Країна ЄС	2022		2023	
	ВДВ*, % від загальної кількості	Частка користувачів**, %	ВДВ*, % від загальної кількості	Частка користувачів**, %
	Y	X	Y	X
Бельгія	21.3	83.27	21.8	81.78
Болгарія	15.2	26.38	16.1	29.72
Чехія	15.8	78.81	15.6	71.12
Данія	18.7	96.98	19.4	97.68
Німеччина	19.6	51.24	19.4	58.07
Естонія	15.1	85.83	16.6	88.74
Ірландія	8.7	80.83	9.9	85.56
Греція	18.2	67.64	17.6	68.69
Іспанія	17.7	79.75	17.4	79.68
Франція	21.9	82.64	21.2	85.17
Хорватія	16.4	56.98	17.0	74.62
Італія	16.1	65.69	15.4	60.11
Кіпр	18.2	89.74	18.2	66.12

Закінчення таблиці 2

Країна ЄС	2022		2023	
	ВДВ*, % від загальної кількості	Частка користувачів**, %	ВДВ*, % від загальної кількості	Частка користувачів**, %
	Y	X	Y	X
Латвія	18.2	70.98	18.7	73.18
Литва	14.9	73.49	15.5	71.82
Люксембург	17.3	89.40	18.7	88.90
Угорщина	16.6	72.68	15.9	75.63
Мальта	15.6	76.41	14.8	81.34
Нідерланди	20.5	92.50	20.5	94.78
Австрія	17.9	73.88	18.1	75.60
Польща	14.6	55.38	15.3	58.54
Португалія	18.8	68.72	18.3	69.63
Румунія	13.2	20.93	13.2	22.56
Словенія	17.1	73.09	16.5	71.14
Словаччина	16.5	73.58	15.7	71.69
Фінляндія	20.3	94.78	21.1	95.49
Швеція	20.1	93.07	20.5	94.58

* Валова додана вартість у сфері державного управління, оборони, освіти, охорони здоров'я та соціальної роботи;

** осіб, що користувались цифровими державними послугами (вебсайтом або додатком) упродовж останніх 12 місяців.

Джерело: сформовано автором за (Eurostat, n. d. a; Eurostat, n. d. b).

Для визначення параметрів рівняння (1) використовуватимемо метод найменших квадратів. Нехай x_i та y_i – відповідні значення незалежної (X) та залежної (Y) змінних для i -го спостереження ($i = 1, 2, \dots, n$). У такому разі оцінки параметрів a та b обчислюються за формулами (2), (3).

$$a = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i y_i - (\sum_{i=1}^n x_i) \cdot (\sum_{i=1}^n y_i)}{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2}, \quad (2)$$

$$b = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n y_i - a \cdot \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i. \quad (3)$$

Відповідно, параметри для 2022 р. дорівнюватимуть:

$$a = \frac{(27 \cdot 34500.75) - (1974.67 \cdot 464.5)}{(27 \cdot 153347.08) - 1974.67^2},$$

$$a = 0.0593,$$

$$b = \frac{464.5}{27} - 0.0593 \frac{1974.67}{27},$$

$$b = 12.8692.$$

Маємо функцію $Y = 12.8692 + 0.0593X$, при цьому стандартна похибка моделі (E) становить 2.582, коефіцієнт детермінації (R^2) – 0.158 та F -критерій – 4.702.

Під час побудови первинної регресійної моделі виявлено низький коефіцієнт детермінації ($R^2 = 0.158$), що вказує на слабку пояснювальну силу моделі. Для перевірки її стабільності проведено аналіз залишків та впливових точок. Зокрема, виявлено кілька спостережень, які істотно відхилялися від загального тренду.

З метою підвищення адекватності моделі ці спостереження виключено з подальшого аналізу. В такому випадку параметри моделі становитимуть:

$$a = \frac{(18 \cdot 22763.451) - (1303.55 \cdot 308.6)}{(18 \cdot 99487.09) - 1303.55^2},$$

$$a = 0.08157,$$

$$b = \frac{308.6}{18} - 0.0815 \frac{1303.55}{18},$$

$$b = 11.2365.$$

З урахуванням оновленої вибірки встановлено, що коефіцієнт детермінації зріс до 0.568, а стандартна похибка моделі знизилась до 1.2669, що свідчить про значне покращення точності та достовірності регресійної моделі (табл. 3).

Таблиця 3

Параметри впливу фактору цифровізації
на ВДВ державного сектору країн ЄС, 2022 р.

a_1	0.0815798	11.236484	a_0
S_{a1}	0.0177681	1.3209532	S_{a0}
R^2	0.5685082	1.2669922	E
F	21.080659	16	$n-k$
$S_{2\text{per}}$	33.840135	25.684309	$S_{2\text{зар}}$

Джерело: результати розрахунків, сформовані за допомогою функції *LINEST* в Excel.

Отже, стандартна похибка моделі становить 1.27, що у відсотковому вираженні дорівнює 7.4% від середнього значення залежної змінної. Це свідчить про достатню точність моделі, оскільки значення похибки не перевищує 10%. Для перевірки статистичної значущості моделі використано F -критерій. За кількості спостережень $n = 18$ та кількості параметрів моделі $k = 2$ ступені вільності становлять: $m_1 = 1$ та $m_2 = 16$. Розрахункове значення F дорівнює 21.04, що перевищує табличне значення $F_{\text{table}} = 4.49$ за рівня значущості $\alpha = 0,05$. Тому модель вважається статистично достовірною (табл. 4).

Параметри для моделі 2023 р.:

$$a = \frac{(18 \cdot 23157.963) - (1319.95 \cdot 309.3)}{(18 \cdot 101613.106) - 1319.95^2},$$

$$a = 0.0989,$$

$$b = \frac{309.3}{18} - 0.0989 \frac{1319.95}{18},$$

$$b = 9.9297.$$

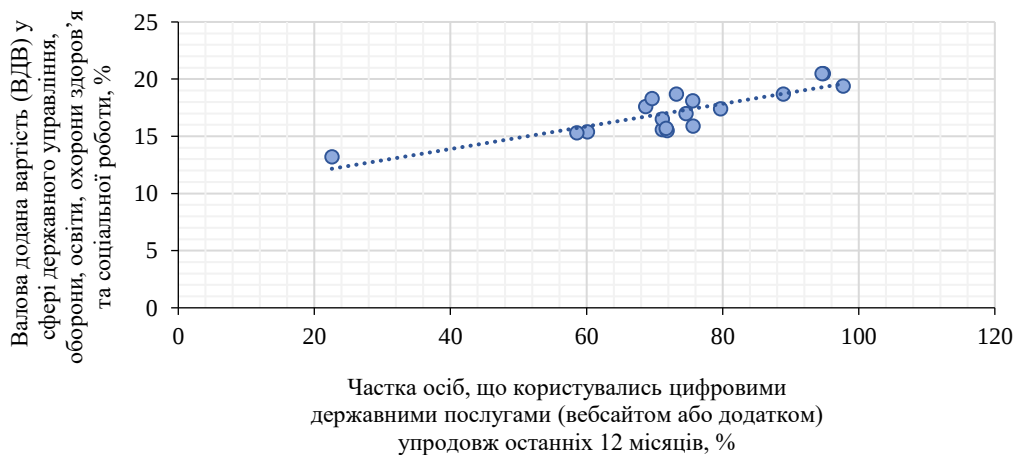
Таблиця 4

Параметри регресійної моделі впливу фактору цифровізації державного сектору країн ЄС на його стійкість (2023 р.)

a_1	0.09891675	9.92971344	a_0
S_{a1}	0.01567035	1.17738177	S_{a0}
R^2	0.71349666	1.08798274	E
F	39.8457718	16	$n-k$
S_{2per}	47.1656969	18.9393031	S_{2zar}

Джерело: результати розрахунків, сформовані автором за допомогою функції LINEST в Excel.

Стандартна похибка моделі $E = 1.09$, що у відсотковому співвідношенні до середнього значення залежної змінної дорівнює 6.32%, – це свідчить про достатньо високу якість моделі. Значення коефіцієнта детермінації R^2 дорівнює 0.7, що вказує на те, що більшість варіації залежної змінної пояснюється змінами незалежної змінної (рисунк). Це є суттєвим покращенням порівняно з моделлю попереднього року. Значення критерію Фішера $F = 39.85$ перевищує табличне значення $F_{table} = 4.49$, тому модель вважається статистично адекватною та значущою.



Кореляційний взаємозв'язок між фактором цифровізації та стійкістю державного сектору країн ЄС, 2023 р.

Джерело: сформовано автором.

Зробимо такі висновки:

- вищий рівень цифровізації дійсно підсилює кореляцію між економічною стійкістю державного сектору (в цьому випадку безпосередньо з ВДВ сектору), проте ця кореляція є доволі низькою;
- у країнах з низьким рівнем цифровізації зв'язок є ще слабшим (фактично непомітний);
- відповідно, цифровізація може бути одним з факторів, що сприяє економічній стійкості державного сектору, проте припускаємо, що більший вплив мають саме економічні фактори.

Отже, економічна стійкість державного сектору здебільшого залежить від бюджетної політики, рівня боргового навантаження, податкових надходжень та зовнішньоекономічних чинників, водночас цифровізацію сектору варто розглядати як інструмент, що використовується для підвищення операційної ефективності, зростання продуктивності роботи самих державних органів та пришвидшення процесів ухвалення рішень. Усі зазначені процеси цифровізації спостерігаються скоріше на мікрорівні кожного державного органу окремо, що значно ускладнює кількісне моделювання та математичне вимірювання її впливу на економічну стійкість сектору.

3. Вплив цифровізації державного сектору на стійкість сектору домогосподарств

Водночас цифровізація державного сектору не обмежується лише внутрішніми управлінськими процесами, а також охоплює трансформацію механізмів надання державних послуг, що має ширший макроекономічний вплив. Зокрема, її вплив опосередковано проявляється через забезпечення стійкості інших секторів – сектору домогосподарств та сектору підприємництва – внаслідок впровадження цифрових державних послуг.

Причому, якщо стосовно сектору підприємництва державний сектор таким чином виконує адміністративну та регулятивну функції, припускаємо, вплив на стійкість сектору домогосподарств є більшим. Це можна пояснити тим, що цифровізація державних послуг безпосередньо впливає на соціально-економічну безпеку й адаптивність домогосподарств, оскільки вони є основними споживачами таких послуг. Окрім швидшого доступу до медичних послуг, соціальних виплат, інших адміністративних сервісів, державний сектор завдяки цифровізації має змогу також забезпечити соціальну стійкість вразливих верств населення – таких як люди на межі бідності, ВПО, люди з інвалідністю, люди похилого віку або ж ветерани. На відміну від підприємницького сектору, для якого цифровізація державних послуг проявляється переважно у вигляді спрощення дозвільних процедур, податкового адміністрування та реєстраційних процесів, для домогосподарств вона є фактором соціальної стійкості, що безпосередньо впливає на якість життя, добробут і здатність адаптуватися до економічних потрясінь.

З метою з'ясування впливу цифровізації державних послуг на сектор домогосподарств також можемо використати лінійну кореляційно-регресійну модель.

Залежною змінною є показник частки осіб, що можуть зіткнутись із непередбачуваними фінансовими витратами. Обраний показник характеризує здатність сектору домогосподарств до адаптації під час шокового впливу, що є характерною рисою стійкості. Під незалежною змінною розглядатимемо частку осіб, що користувались цифровими державними послугами (вебсайтом або додатком) упродовж останніх 12 місяців, тобто тих, що виконували такі дії: взаємодія з органами державної влади, подання

податкових декларацій онлайн, подання запитів на фінансові пільги або ж права, отримання інформації про послуги, пільги, права та закони. Гіпотеза моделі будується на припущенні, що всі зазначені дії й онлайн-доступ до них здатні покращити адаптивність сектору домогосподарств: у разі шокового впливу використання цифрових державних послуг дає змогу пришвидшити отримання фінансової допомоги (пільг або ж іншої соціальної підтримки), надати доступ до прозорої та чіткої інформації, зменшити часовий розрив у комунікації та взаємодії з державними органами. Статистичні дані, що використовуватимуться, наведено в *табл. 5*.

Таблиця 5

Статистичні дані для побудови регресійної моделі впливу фактору цифровізації державних послуг на стійкість сектору домогосподарств країн ЄС, 2023 р.

Країна ЄС	Частка осіб, %	
	ті, що можуть зіткнутись із непередбчуваними фінансовими витратами	ті, що користувались цифровими державними послугами (вебсайтом або додатком) упродовж останніх 12 місяців
	Y	X
Бельгія	78.6	81.78
Болгарія	53.3	29.72
Чехія	80.3	71.12
Данія	76.9	97.68
Німеччина	65.0	58.07
Естонія	69.6	88.74
Ірландія	65.7	85.56
Греція	55.7	68.69
Іспанія	62.8	79.68
Франція	70.6	85.17
Хорватія	58.6	74.62
Італія	71.2	60.11
Кіпр	62.4	66.12
Латвія	55.2	73.18
Литва	59.5	71.82
Люксембург	75.9	88.90
Угорщина	65.8	75.63
Мальта	84.1	81.34
Нідерланди	84.1	94.78
Австрія	77.2	75.60
Польща	74.3	58.54
Португалія	69.5	69.63
Румунія	53.6	22.56
Словенія	77.3	71.14
Словаччина	70.7	71.69
Фінляндія	74.0	95.49
Швеція	78.2	94.58

Джерело: (Eurostat, n. d. a; Eurostat, n. d. c).

Будемо використовувати ту ж парну регресійну лінійну модель і метод найменших квадратів як спосіб розрахунку коефіцієнтів. За умови відкидання аномальних значень, результати розрахунків такі:

$$a = \frac{(15 \cdot 88588.558) - (1105.41 \cdot 1007.7)}{(15 \cdot 88588.558) - (1105.41)^2},$$

$$a = 0.3016,$$

$$b = \frac{1007.7}{15} - 0.3016 \frac{1105.41}{15},$$

$$b = 44.954.$$

Маємо функцію $Y = 44.954 + 0.3016X$. З метою з'ясування якості моделі звернемо увагу на значення її помилки (E). У нашому випадку воно дорівнює 4, що у відсотках до Y_c становить 6%, отже, побудована модель є якісною.

Знайдемо табличне значення F на рівні значущості 0.95 та ступенях вільності $m_1 = 1$ та $m_2 = 13$ для перевірки моделі на достовірність. $F(40.02) > F_{table}(4.67)$, тому можемо вважати модель достовірною.

Коефіцієнт детермінації моделі (R^2) становить 0.75 (або ж 75%). Це свідчить про те, що 75% варіації залежної змінної пояснюється змінами незалежної змінної. Це означає, що побудована модель має високу пояснювальну здатність і достатньо ефективно описує взаємозв'язок між цифровізацією й економічною стійкістю сектору домогосподарств.

Як бачимо, гіпотеза частково підтвердилась: цифровізація державного сектору дійсно має вплив на стійкість сектору домогосподарств та допомагає покращити його адаптивність. До того ж вплив цифровізації на сектор домогосподарств є більшим за прямий вплив на стійкість самого державного сектору (75% із 71% у порівнянні). Проте вплив все ще не є значним. Зауважимо, що зазвичай вплив цифровізації проявляється з певним запізненням, що створює лаговий ефект. Отже, навіть за високого рівня цифровізації державного сектору її реальний вплив на економічну стійкість домогосподарств може проявитися лише через кілька років.

Висновки

Результати проведеного дослідження засвідчили наявність статистично значущого зв'язку між рівнем цифровізації державного сектору (кількісний вимір – відсоток осіб, що користувались цифровими державними послугами (вебсайтом або додатком) упродовж останніх 12 місяців) та його економічною стійкістю в умовах шокових впливів. Зокрема, в країнах Європейського Союзу з високими показниками цифрової трансформації державного управління простежується вищий рівень адаптивності та здатності до відновлення. Водночас у країнах з низьким рівнем цифровізації державного сектору такий зв'язок є слабким.

Окрім безпосереднього впливу цифровізації на державний сектор, вона виявляє також опосередкований ефект – через забезпечення

цифрової інклюзії сектору домогосподарств. Це вказує на системний та міжсекторальний характер цифрової трансформації як інструменту підвищення загальноекономічної стійкості.

Наукова новизна дослідження полягає у поєднанні кластерного аналізу (через квартильне групування) з кореляційно-регресійною оцінкою для визначення взаємозв'язку між цифровізацією й економічною стійкістю державного сектору на основі порівняння країн ЄС. Запропонований підхід може бути адаптований до інших секторів економіки та використаний для розробки стратегічних напрямів цифрового розвитку в умовах шоківих впливів.

Практична значущість отриманих результатів полягає в можливості використання виявлених закономірностей для формування рекомендацій щодо цифрової трансформації національної економіки. Подальші дослідження слід спрямувати на вивчення ролі цифровізації у забезпеченні стійкості сектору домогосподарств: проаналізувати можливі цифрові вразливості сектору (цифрову нерівність, рівень цифрових навичок, кібербезпеки), а також його рівень цифрової трансформації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCE

2023 OECD Digital Government Index. (2024, January 30). OECD. https://www.oecd.org/en/publications/2023-oecd-digital-government-index_1a89ed5e-en.html

Duit, A. (2016). Resilience thinking: Lessons for public administration. *Public Administration*, 94(2), 364–380. <https://doi.org/10.1111/padm.12182>

Eurostat. (n. d. a). Gross value added and income by main industry. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NAMA_10_A10__custom_2584492/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=397c5a53-0d6c-4381-854b-7d7c0cb04f0d

Eurostat. (n. d. b). E-government activities of individuals via websites. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/isoc_ciegi_ac/default/table?lang=en&category=isoc.i.isoc_ci_egi

Eurostat. (n. d. c). Inability to face unexpected financial expenses. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ilc_mdcs04/default/table?lang=en&category=livcon.ilc.ilc_md.ilc_mdcs

Leite, H., & Hodgkinson, I. R. (2021). Examining resilience across a service ecosystem under crisis. *Public Management Review*, 23(9), 1340–1357. <https://doi.org/10.1080/14719037.2021.2012375>

Profiroiu, A. G., & Nastacă, C. (2021). What strengthens resilience in public administration institutions? *Eastern Journal of European Studies*, 12 (Special issue), 100–125. <https://doi.org/10.47743/ejes-2021-si05>

Regional E-Government development and the performance of country groupings. (2024, September). In *United Nations e-government survey*, 91–134. <https://doi.org/10.18356/9789211067286c008>

Shkuropadska, D. (2017). Resilience of the sector of state government. *Herald of Kyiv National University of Trade and Economics*, (6), 42–51.

The Digital Economy and Society Index (DESI). (n. d.). Shaping Europe's Digital Future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi>

World Bank Data. (n. d.). E-Government Development Index. https://data360.worldbank.org/en/indicator/UN_EGDI_EGDI

Гєсєць, В., Скрипниченко, М., & Шумська, С. (2020). Макроекономічні дисбаланси в Україні: моніторинг на основі MIP SCOREBOARD та модельні оцінки їхнього впливу на зростання і стабільність. <i>Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики</i> , 2(33), 296–305. https://doi.org/10.18371/fcaptp.v2i33.206956	Heyets, V., Skrypnychenko, M., & Shumska, S. (2020). Macroeconomic imbalances in Ukraine: MIP SCOREBOARD monitoring and model estimates of their impact on growth and stability. <i>Financial and credit activity: problems of theory and practice</i> , 2(33), 296–305. https://doi.org/10.18371/fcaptp.v2i33.206956
Гриценко, А., & Бурлай, Т. (2020). Вплив цифровізації на соціальний розвиток. <i>Економічна теорія</i> , (3), 24–51. https://doi.org/10.15407/etet2020.03.024	Hrytsenko, A., & Burlai, T. (2020). The impact of digitalization on social development. <i>Economic theory</i> , (3), 24–51. https://doi.org/10.15407/etet2020.03.024
Новікова, О., & Азмук, Н. (2023). Цифровізація – чинник посилення резильєнтності соціально-трудової сфери та повоєнного відновлення України. <i>Економіка та суспільство</i> , (53). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-27	Novikova, O., & Azmuk, N. (2023). Digitalization as a factor for strengthening resilience in social and labor sphere and the post-war recovery of Ukraine. <i>Economy and Society</i> , (53). https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-27

Конфлікт інтересів: Автор заявляє, що не має фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не має відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автор працює в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру на упередженість, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

Автор не отримував прямого фінансування для цього дослідження.

Сорокіна, А. (2025). Цифровізація як фактор підвищення економічної стійкості державного сектору. *Scientia fructuosa*, 5(163). С. 24–38. [http://doi.org/10.31617/1.2025\(163\)02](http://doi.org/10.31617/1.2025(163)02)

Надійшла до редакції 14.05.2025.
Прийнято до друку 27.06.2025.
Публікація онлайн 21.10.2025.