



Стала економіка

УДК 334.716:658

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.14003485>

Використання моделей цифрової економіки для прогнозування макроекономічних показників

Трифонова Олена Василівна

доктор економічних наук, професор, кафедра менеджменту, факультет
менеджменту, НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна,
<https://orcid.org/0000-0003-2283-6258>

Поплюйко Ярослава Валеріївна

кандидат економічних наук, доцент, кафедра статистики, інформаційно-
аналітичних систем і демографії, економічний факультет, Київський
національний університет імені Тараса Шевченка, м. Київ, Україна,
<https://orcid.org/0000-0002-3379-2177>

Миленький Владислав Миколайович

доктор економічних наук, заслужений економіст України, старший викладач
кафедри продюсерства аудіовізуального мистецтва та виробництва,
Київський національний університет театру, кіно і телебачення імені
І. К. Карпенка-Карого, м. Київ, Україна, <https://orcid.org/0009-0002-1248-2476>

Прийнято: 07.10.2024 | Опубліковано: 28.10.2024

***Анотація:** Метою дослідження був аналіз потенціалу цифрових економічних моделей у контексті прогнозування макроекономічних показників. Основна новизна роботи полягає у поєднанні сучасних цифрових технологій із традиційними макроекономічними моделями. В умовах стрімких*



глобальних змін точність макроекономічних прогнозів набуває особливої ваги, оскільки від неї залежить ефективність економічної політики. Цифрові технології пропонуються як нові інструменти для покращеного аналізу та прогнозування.

Методологія дослідження передбачала вивчення існуючих цифрових моделей, зокрема машинного навчання, великих даних та штучного інтелекту, з акцентом на їх здатності обробляти великі обсяги даних та виявляти приховані закономірності. Традиційні економетричні моделі були порівняні з сучасними підходами, заснованими на цифрових технологіях, для оцінки їх ефективності у прогнозуванні таких ключових макроекономічних параметрів, як валовий внутрішній продукт, рівень безробіття та інфляція. Для валідації цифрових моделей використовувалися дані з різних джерел, зокрема національної статистики, міжнародних організацій, а також опитувань підприємств і домогосподарств.

Результати дослідження засвідчують, що моделі цифрової економіки демонструють вищу ефективність порівняно з традиційними методами, особливо щодо точності та швидкості прогнозування. Використання алгоритмів машинного навчання забезпечує більш точну оцінку впливу різноманітних факторів на макроекономічні показники, що суттєво знижує ймовірність помилок. У дослідженні підкреслюється важливість комплексного підходу до інтеграції даних із різних джерел, таких як соціальні мережі, фінансові ринки та аналітичні платформи, для забезпечення повнішого відображення економічних процесів.

Висновки роботи наголошують на необхідності активного впровадження цифрових економічних моделей у макроекономічне прогнозування. Адаптація існуючих макроекономічних моделей через інтеграцію алгоритмів машинного навчання сприятиме підвищенню точності прогнозів на основі великих даних про споживчі тенденції та інвестиції. Це, своєю чергою, дозволить державним органам швидше реагувати на зміни в економічному середовищі, а залучення приватного



сектору до розробки та впровадження цифрових моделей стимулюватиме інновації та підвищить конкурентоспроможність.

Ключові слова: алгоритми, інформаційні системи, економічна аналітика, статистичні методи, оцінка ризиків, прогнозування, інновації, модель, прийняття рішень.

Using Digital Economy Models to Forecast Macroeconomic Indicators

Olena Tryfonova

Doctor of Economics, Professor, Department of Management, Faculty of Management, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0003-2283-6258>

Yaroslava Popliuiko

PhD in Economics, Associate Professor, Department of Statistics, Information and Analytical Systems, and Demography, Faculty of Economics, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,
<https://orcid.org/0000-0002-3379-2177>

Vladyslav Milenkii

Doctor of Economics, Senior Teacher, Department of Production of Audiovisual Art and Production, Kyiv National I. K. Karpenko-Kary Theatre, Cinema and Television University, Kyiv, Ukraine, <https://orcid.org/0009-0002-1248-2476>

Abstract: *The study aimed to analyse the potential of digital economic models in forecasting macroeconomic indicators. The main novelty of the study is the combination of modern digital technologies with traditional macroeconomic models. In the context of rapid global change, the accuracy of macroeconomic forecasts is critical, as it determines the effectiveness of economic policy. Digital technologies are offered as new tools for improved analysis and forecasting.*



The research methodology involved studying existing digital models, including machine learning, big data, and artificial intelligence, with a focus on their ability to process large amounts of data and identify hidden patterns. Traditional econometric models were compared with modern digital approaches to assess their effectiveness in forecasting key macroeconomic parameters such as gross domestic product, unemployment, and inflation. Data from various sources, including national statistics, international organisations, and surveys of businesses and households, were used to validate the digital models.

***The study results** show that digital economy models are more efficient than traditional methods, especially in terms of accuracy and speed of forecasting. The use of machine learning algorithms provides a more accurate assessment of the impact of various factors on macroeconomic indicators, significantly reducing the likelihood of errors. The study emphasises the importance of a comprehensive approach to integrating data from various sources, such as social media, financial markets, and analytical platforms, to ensure a more complete reflection of economic processes.*

***The paper's conclusions** emphasise the need to implement digital economic models actively in macroeconomic forecasting. Adapting existing macroeconomic models through the integration of machine learning algorithms will help improve the accuracy of forecasts based on big data on consumer trends and investments. This, in turn, will allow government agencies to respond more quickly to changes in the economic environment while involving the private sector in developing and implementing digital models, stimulating innovation and increasing competitiveness.*

***Keywords:** algorithms, information systems, economic analytics, statistical methods, risk assessment, forecasting, innovation, model, decision-making.*

Постановка проблеми. У сучасних умовах швидких змін економічного середовища виникає потреба у перегляді традиційних методів прогнозування, оскільки вони часто не враховують нові виклики, пов'язані з динамічними



змінами ринку та впливом цифрових технологій. Основні недоліки цих підходів полягають у низькій здатності до швидкої адаптації до мінливих ринкових умов, недостатній точності прогнозів у ситуаціях високої невизначеності та обмеженій спроможності враховувати вплив цифрових технологій та сучасних економічних трендів. Наприклад, традиційні моделі, які зазвичай базуються на ретроспективних даних, часто не відображають актуальних ринкових реалій, що призводить до значних похибок у прогнозуванні. Ці проблеми вказують на гостру потребу у створенні нових підходів до прогнозування, здатних враховувати складні взаємозв'язки між економічними показниками в контексті цифровізації та глобалізації. Інтеграція цифрових технологій і передових алгоритмів може суттєво трансформувати підходи до аналізу даних. Зокрема, наукові дослідження свідчать, що використання алгоритмів машинного навчання дозволяє підвищити точність економічних прогнозів на 20-30% порівняно з традиційними статистичними методами [1-3].

Наразі відсутня достатня кількість досліджень, що дозволило б систематизувати ці можливості та детально оцінити їхній вплив на практичні результати. Застосування цифрових моделей у прогнозуванні дає змогу враховувати складні взаємозв'язки між економічними показниками, які зазвичай залишаються поза увагою в межах традиційних підходів. Аналіз великих обсягів даних про споживчі звички та інвестиційні тренди дозволяє виявити нові закономірності, що раніше залишалися непоміченими.

Результати нижченаведеного дослідження мають потенціал вирішення таких проблем, як підвищення ефективності економічної політики, адаптація до змін ринкового середовища та зміцнення стійкості національної економіки до зовнішніх викликів. Впровадження цифрових моделей для прогнозування валютних коливань може сприяти своєчасній реакції урядів для стабілізації національної валюти, що, своєю чергою, підвищить довіру інвесторів і зменшить економічні ризики. Точне визначення проблеми створює основу для подальшого аналізу та формулювання висновків, які можуть бути застосовані



на практиці в економічному прогнозуванні та управлінні. Впровадження цифрових моделей у практику економічного аналізу підвищує не лише точність прогнозів, але й забезпечує створення гнучких механізмів реагування на зміни в економічному середовищі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасних наукових дослідженнях значна увага приділяється впливу цифрових технологій на економічні процеси, що підтверджується роботами багатьох вчених. Так, Н. Zexin та Х. Кун [1] детально дослідили структуру цифрової економіки та її роль у досягненні сталого розвитку, зосередивши увагу на впливі блокчейн-технологій і штучного інтелекту на покращення ланцюгів постачання та зменшення негативних екологічних наслідків. У своїй статті дослідники наголошують, що інтеграція цих технологій у бізнес-процеси сприяє не лише підвищенню ефективності виробництва, але й поліпшенню екологічних показників.

У свою чергу, Н. Губанова [2] вивчала взаємозв'язок між розвитком цифрових технологій та інституційними змінами в економіці України. Авторка звертала увагу на те, що цифрова економіка може істотно впливати на макроекономічні процеси шляхом підвищення ефективності управління економічними ресурсами та прогнозування основних економічних індикаторів.

Аналіз впровадження цифрових технологій в економіку України та перспектив розвитку інноваційної інфраструктури в умовах інтенсивної цифровізації здійснила І. Одотюк [3]. Дослідниця зазначає, що запровадження прискореного сценарію цифровізації економіки сприяло розвитку нових методів прогнозування, заснованих на використанні великих даних, машинного навчання та інших інноваційних технологій.

Детальне дослідження впливу цифрової економіки на продуктивність факторів виробництва у містах, зосереджуючись на механізмах та просторових ефектах цього процесу, проведене S. Zou та ін. [4]. Автор підкреслює, що цифровізація є важливим чинником підвищення



продуктивності через інтеграцію новітніх технологій у міську інфраструктуру та економічні процеси.

Аналіз цифрової економіки з погляду її оцінки, регіональних відмінностей та еволюції споживчої поведінки в часовому та просторовому вимірах здійснив W. Li [5]. Дослідник акцентує увагу на тому, що розвиток цифрової економіки є ключовим чинником, який впливає на регіональну економічну динаміку, створюючи суттєві відмінності у рівні продуктивності та інноваційності між різними регіонами.

Глибокі зміни, що відбулися в соціально-економічній структурі України внаслідок війни, з акцентом на ключових макроекономічних показниках, проаналізував М. Голота [6]. Науковець підкреслив важливість цифрових інструментів для аналізу та прогнозування макроекономічних тенденцій в умовах кризових ситуацій. У дослідженні І. Єгорової та О. Никифорука [7] було звернуто увагу на ключову роль цифрових технологій у процесах модернізації та інноваційної трансформації економіки країни. Дослідники проаналізували значення інноваційних технологій у розвитку економіки та наголосили на тому, що цифрові моделі дозволяють значно підвищити швидкість і якість обробки великих масивів даних, що є критично важливим для прогнозування економічних показників.

Вплив новітніх технологій на формування сучасної цифрової економіки розглядали О. Кубатко та Б. Ковальова [8]. Автори звернули увагу на те, що ці технології не лише полегшують обробку й аналіз економічних даних, але й дозволяють створювати більш точні та надійні макроекономічні моделі, які сприяють ефективнішому прогнозуванню таких ключових показників, як зростання валового внутрішнього продукту, рівень інфляції та зайнятість.

М. Афонасова [9] проаналізувала, як цифрові технології трансформують економічні та соціальні процеси в сучасному суспільстві. Дослідниця підкреслила, що цифрові технології дозволяють покращити процес обробки даних, підвищити точність прогнозів і сприяють розвитку інноваційних підходів до управління економікою.



У дослідженні Н. Wei-Wei, Н. Shao-Ling та Н. Hai-Lan [10] цифрову економіку розглянуто як важливий чинник технологічних інновацій і сталого розвитку. Дослідники наголосили, що технологічні інновації, зумовлені цифровізацією, можуть суттєво впливати на ефективність використання ресурсів та зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище. Водночас наявні дослідження часто не враховують швидкість та масштаби цих змін, що може призводити до неточностей у прогнозах та рекомендаціях.

Пропоноване дослідження прагне розширити ці уявлення, пропонуючи нові моделі для аналізу впливу цифрових технологій на економічні показники. Однак існують і різні підходи до вирішення цієї проблеми. Деякі автори акцентують увагу на економічних вигодах цифровізації, тоді як інші зосереджуються на можливих ризиках, пов'язаних із впровадженням нових технологій, зокрема на збільшенні безробіття у традиційних секторах. Ці розбіжності можуть призводити до конфліктів у даних або їх тлумаченнях, особливо в контексті макроекономічних прогнозів, де важливо враховувати як позитивні, так і негативні наслідки цифровізації. Обране дослідження базується на попередніх напрацюваннях, адаптуючи їхні підходи до сучасних викликів цифровізації, що робить його актуальним і важливим для глибшого розуміння економічних процесів у нових умовах.

Виділення невирішених частин загальної проблеми. Рівень уваги, приділений впровадженню цифрових технологій у різних секторах економіки, залишається недостатнім. Це підкреслює необхідність детального аналізу їхнього впливу на окремі галузі. Хоча більшість досліджень зосереджуються на загальних тенденціях, вони не завжди враховують специфічні чинники, які можуть суттєво вплинути на результати прогнозів. У зв'язку з цим виникає завдання адаптації традиційних економічних моделей до нових умов цифровізації. Достеменно відомо, що сучасні макроекономічні моделі часто не враховують вплив цифрових технологій на традиційні економічні показники, що призводить до неточностей у прогнозах.



У цій ситуації важливо ідентифікувати невирішені аспекти загальної проблеми, які потребують подальшого дослідження. Питання інтеграції даних з нових цифрових платформ у існуючі моделі, а також вплив великих даних на точність прогнозів ще не досліджено достатньою мірою. Такі впровадження відкривають нові можливості для розвитку методологій, які дозволять враховувати ці нові елементи.

Потенційний внесок цієї роботи полягає у формулюванні рекомендацій щодо адаптації економічних моделей до умов цифровізації, а також у розробленні нових підходів до аналізу даних, що дасть змогу точніше оцінювати вплив цифрових технологій на економічні показники. Це дозволить суттєво покращити якість економічних прогнозів і підвищити ефективність економічної політики.

Метою дослідження є аналіз використання моделей цифрової економіки для прогнозування макроекономічних показників, з акцентом на нові можливості та підходи, що виникли внаслідок цифровізації.

Завдання статті :

- здійснити аналіз існуючих моделей цифрової економіки;
- проаналізувати та порівняти традиційні економічні моделі з новітніми підходами, що базуються на цифрових технологіях;
- оцінити точність прогнозування ключових макроекономічних показників.

Виклад основного матеріалу дослідження. Моделі цифрової економіки слугують теоретичною основою для трансформації економічних процесів, що набуває особливої важливості в умовах глобалізації та стрімкого технологічного розвитку. Вони враховують зростаючу роль інформаційних технологій у всіх сферах суспільного життя. Цифрова економіка об'єднує не лише традиційні ринкові механізми, але й сучасні способи взаємодії між учасниками економічної діяльності в онлайн-середовищі. Поняття цифрових технологій охоплює широкий спектр інновацій, від штучного інтелекту та



блокчейн-технологій до Інтернету речей і обробки великих обсягів даних [11, с. 7].

У сучасних умовах дані стали ключовим ресурсом, який сприяє розробці інноваційних продуктів і послуг, а також вдосконаленню внутрішніх процесів підприємств. Цифрова економіка характеризується систематичним збором, аналізом і використанням великих обсягів даних для обґрунтованого прийняття рішень, прогнозування споживчого попиту та оперативного реагування на ринкові зміни. Основними характеристиками таких моделей є висока адаптивність і здатність швидко змінюватися відповідно до зовнішніх умов завдяки інтеграції передових технологій, таких як штучний інтелект, блокчейн та Інтернет речей. Платформи спільної економіки, зокрема Uber та Airbnb, демонструють ефективне використання існуючих ресурсів через залучення користувачів до процесу надання послуг [18, с. 47].

Подальший розвиток цифрової економіки вимагає створення нових інституційних і регуляторних механізмів для забезпечення стабільності та ефективного функціонування ринків. На цьому етапі необхідно розробити стандарти в таких сферах, як використання даних, захист приватності, кібербезпека, а також впровадження інноваційних фінансових моделей, здатних відповідати викликам цифрової ери.

Моделі цифрової економіки відкривають значні можливості для розвитку підприємництва та підвищення ефективності економічних процесів. Вони сприяють раціональнішому використанню ресурсів, оптимізації витрат, створенню інноваційних рішень і адаптації до динамічних змін на ринку. Більшість елементів публічної політики є спадщиною доцифрової епохи [12, с. 10], коли управлінські механізми здебільшого базувалися на паперових документах, особистих зустрічах та обмеженій інформації. Для досягнення поставлених цілей важливо враховувати потенційні виклики й ризики, які супроводжують процес цифровізації. Необхідно розробляти стратегії, здатні забезпечити сталий розвиток і соціальну відповідальність в умовах нової економічної реальності (табл. 1).



Цифрові трансформації та бізнес-моделі, орієнтовані на використання інформаційних технологій, відкривають нові можливості для всіх галузей економіки [13, с. 185]. Першою з них є модель електронної комерції (e-commerce), яка описує застосування онлайн-платформ для купівлі та продажу товарів і послуг.

Таблиця 1

Аналіз існуючих моделей цифрової економіки

Модель цифрової економіки	Опис	Переваги	Недоліки
Електронна комерція (e-commerce)	Використання онлайн-платформ для купівлі та продажу товарів і послуг.	Зручність, широкий вибір, доступ до глобального ринку.	Конкуренція, ризик шахрайства, питання безпеки даних.
Спільна економіка (sharing economy)	Модель, що дозволяє споживачам ділитися ресурсами або послугами (наприклад, Uber, Airbnb).	Зниження витрат, раціональне використання ресурсів, нові можливості для заробітку.	Регуляторні питання, ризики якості послуг, можливість зловживань.
Платформна економіка	Використання онлайн-платформ для з'єднання постачальників і споживачів (наприклад, Amazon, Facebook).	Широке охоплення аудиторії, можливість монетизації даних, інтеграція різних послуг.	Залежність від платформи, проблеми з конфіденційністю, конкуренція з традиційними бізнес-моделями.
Цифрові фінанси (fintech)	Використання технологій для вдосконалення фінансових послуг (наприклад, мобільні платежі, криптовалюти).	Зручність, швидкість, зниження вартості фінансових послуг.	Високий ризик шахрайства, нестабільність криптовалют, регуляторні труднощі.
Інтернет речей (IoT)	Підключення різних пристроїв до інтернету для збору та обробки даних (наприклад, розумні будинки, автомобілі).	Підвищення ефективності, можливість збору даних в реальному часі, автоматизація процесів.	Високі витрати на впровадження, проблеми з безпекою даних, складність інтеграції.
Штучний інтелект (AI)	Використання алгоритмів для автоматизації процесів, аналізу даних та прийняття рішень.	Підвищення продуктивності, можливість	Витрати на розробку, етичні питання, можливість втрати робочих місць.



		прогнозування, персоналізація послуг.	
Блокчейн	Децентралізована технологія, що забезпечує безпечне зберігання і передачу даних (наприклад, криптовалюти).	Висока безпека, прозорість, зменшення витрат на посередництво.	Складність впровадження, енергетичні витрати, регуляторні виклики.

Джерело: власна розробка авторів

Серед основних переваг цієї моделі можна відзначити зручність для споживачів, широкий вибір продукції та доступ до глобального ринку. Водночас існують і недоліки, зокрема висока конкуренція на ринку, ризики шахрайства та проблеми з безпекою даних. Модель сприяє зниженню витрат і раціоналізації використання ресурсів, відкриваючи нові можливості для заробітку. Проте вона також стикається з регуляторними питаннями та ризиками, пов'язаними з якістю наданих послуг.

Платформна економіка передбачає використання онлайн-платформ для з'єднання постачальників і споживачів, що дозволяє досягти широкого охоплення аудиторії та інтеграції різних послуг. Однак така модель має свої виклики, серед яких залежність від платформи та проблеми конфіденційності. У сегменті цифрових фінансів (fintech) йдеться про застосування технологій для вдосконалення фінансових послуг. Зручність і швидкість фінансових транзакцій є значними перевагами, проте високий ризик шахрайства та регуляторні труднощі створюють додаткові виклики для користувачів і підприємств.

Модель Інтернету речей (IoT) фокусується на підключенні різних пристроїв до інтернету для збору та обробки даних. Підвищення ефективності та можливість збору даних у реальному часі виступають ключовими перевагами, проте високі витрати на впровадження та проблеми з безпекою даних є суттєвими недоліками. Штучний інтелект (AI) є інструментом для автоматизації процесів і аналізу даних. Хоча ця модель сприяє підвищенню продуктивності та персоналізації послуг, витрати на розробку та етичні питання щодо використання технології створюють певні ризики.



Блокчейн є децентралізованою технологією, яка забезпечує безпечне зберігання і передачу даних. Ця технологія забезпечує високий рівень безпеки та прозорості, знижуючи витрати на посередництво. Однак її впровадження супроводжується складністю та значними енергетичними витратами.

Традиційні економічні моделі становлять основу економічної теорії та практики, спрощуючи складні економічні процеси для полегшення їх розуміння й аналізу. Ці моделі здебільшого базуються на класичних економічних принципах і припущеннях, таких як раціональна поведінка агентів, обмеженість ресурсів та конкурентний ринок (табл. 2).

Таблиця 2

Порівняння традиційних економічних моделей з новітніми підходами, що базуються на цифрових технологіях

Модель	Традиційні економічні моделі	Новітні підходи на основі цифрових технологій
Основні принципи	Основи класичних економічних теорій (кейнсіанство, монетаризм)	Використання сучасних технологій для аналізу даних та прийняття рішень
Методи аналізу	Статичні моделі, аналітичні підходи	Динамічні моделі, машинне навчання, алгоритми прогнозування
Взаємодія з ринками	Ринки розглядаються як окремі елементи, що взаємодіють	Ринки є частинами інтегрованих систем з великими даними
Державне регулювання	Акцент на втручанні держави в ринок (кейнсіанство)	Зменшення ролі держави, акцент на саморегуляції через цифрові платформи
Роль інформації	Інформація є обмеженою, затримка в обробці	Великий обсяг даних в реальному часі, використання аналітики
Модель взаємодії агентів	Класичний підхід до агентової поведінки	Взаємодія між агентами через цифрові платформи, колективний розум



Приклад застосування	Макроекономічне планування на основі прогнозів	Створення динамічних платформ для бізнесу, адаптація до змін
Гнучкість моделей	Менш гнучкі, зазвичай базуються на усталених припущеннях	Гнучкі моделі, що швидко адаптуються до нових умов
Фокус на інновації	Обмежений, часто зосереджений на традиційних секторах	Високий, спрямований на інноваційні технології та стартапи

Джерело: власна розробка авторів

Сучасні системи планування ресурсів підприємства (ERP) є програмними рішеннями, що інтегрують і управляють різними функціями та бізнес-процесами в компанії, такими як фінанси, бухгалтерський облік, закупівлі, виробництво та продаж [14, с. 3]. Порівняння традиційних економічних моделей із новітніми підходами на основі цифрових технологій надає детальний огляд ключових аспектів, які визначають відмінності між цими двома підходами. Першим аспектом є основні принципи, на яких ґрунтуються кожна з моделей. Традиційні економічні моделі базуються на класичних теоріях, таких як кейнсіанство та монетаризм, що акцентують увагу на загальних принципах функціонування економіки. Водночас новітні підходи використовують сучасні технології для аналізу даних, що дозволяє приймати більш обґрунтовані рішення.

Традиційні економічні моделі здебільшого застосовують статичні та аналітичні підходи, що обмежує їхню здатність адаптуватися до змін у ринковій ситуації. Натомість у новітніх підходах використовуються динамічні моделі, машинне навчання та алгоритми прогнозування, які дозволяють більш точно відстежувати зміни в економічних процесах. Крім того, взаємодія з ринками є ще одним важливим аспектом. У традиційних моделях ринки розглядаються як окремі елементи, що взаємодіють між собою. Водночас новітні підходи трактують ринки як частини інтегрованих систем, сформованих на основі великих даних, що дозволяє краще розуміти їхні взаємозв'язки.



Державне регулювання також значно відрізняється між цими двома підходами. Традиційні економічні моделі акцентують увагу на втручанні держави у функціонування ринку, тоді як новітні підходи передбачають зменшення ролі держави, фокусуючись на саморегуляції через цифрові платформи. Важливою темою є також роль інформації в економічних моделях. У традиційних підходах інформація розглядається як обмежена, що спричиняє затримки в її обробці. У новітніх підходах використовуються великі обсяги даних у реальному часі, що дозволяє здійснювати оперативний аналіз і приймати рішення на основі актуальної інформації.

Взаємодія агентів у традиційних моделях базується на класичному підході, що акцентує увагу на індивідуальній поведінці агентів. Проте у новітніх підходах взаємодія між агентами здійснюється через цифрові платформи, що дозволяє використовувати колективний інтелект і досвід для прийняття рішень. До того ж, приклади застосування цих підходів демонструють істотні відмінності: традиційні моделі здебільшого фокусуються на макроекономічному плануванні, тоді як новітні підходи спрямовані на створення динамічних платформ для бізнесу, здатних швидко адаптуватися до мінливих умов. Гнучкість моделей є ще одним критерієм, що підкреслює відмінності між традиційними та новітніми підходами. Традиційні моделі здебільшого менш гнучкі, оскільки базуються на усталених припущеннях, тоді як новітні моделі характеризуються високою адаптивністю та здатністю швидко реагувати на нові умови. Водночас новітні підходи демонструють високий рівень інноваційності, спрямовуючи зусилля на впровадження нових технологій та підтримку стартапів.

Таким чином, наведена таблиця 2 ілюструє суттєві відмінності між традиційними економічними моделями та новітніми підходами, які ґрунтуються на цифрових технологіях. Це підкреслює зміни в методах, принципах та підходах до аналізу і прийняття рішень у сучасній економіці.

Оцінка точності прогнозування ключових макроекономічних показників є критично важливою складовою сучасної економічної аналітики та



планування. Прогнозування макроекономічних показників, таких як валовий внутрішній продукт (ВВП), рівень безробіття, інфляція та торговий баланс, дає можливість урядам, бізнесу і аналітикам приймати обґрунтовані рішення на основі передбачуваних тенденцій економічного розвитку. Однак точність цих прогнозів часто підлягає перевірці, оскільки помилки можуть призвести до серйозних наслідків для економічної політики та бізнес-стратегій (рис. 1).



Рис.1. Модель оцінки точності макроекономічних показників

Джерело: власна розробка авторів

Одним із ключових аспектів оцінки точності прогнозів є вибір методології, що використовується для їх створення. Серед поширених методів варто виділити статистичні моделі, які базуються на історичних даних, а також



сучасні підходи, що включають машинне навчання та аналіз великих даних. Використання цих інструментів сприяє покращенню точності прогнозів, однак водночас вимагає глибокого розуміння даних і адаптації моделей до особливостей конкретної економіки.

Найпоширенішими критеріями для оцінки точності прогнозів є середня абсолютна помилка (MAE), середня квадратична помилка (MSE) та індекс точності прогнозу (статистика Тейла, Theil's U-statistic). Ці критерії дозволяють порівнювати фактичні дані з прогнозованими, оцінюючи, наскільки близько прогноз відповідає реальному розвитку подій.

Висока точність прогнозів має вирішальне значення для формулювання ефективних економічних стратегій, оскільки помилки в прогнозах можуть призвести до неефективного використання ресурсів, зростання безробіття або навіть виникнення економічних криз.

У кризові періоди, такі як фінансові кризи або пандемії, точність прогнозів часто знижується через високу невизначеність. У таких умовах важливо не лише розробляти точні прогнози, але й мати здатність адаптуватися до швидко змінюваного середовища, використовуючи гнучкі моделі та сценарний аналіз. Прогнозування макроекономічних показників також передбачає врахування впливу різних факторів, таких як фіскальна та монетарна політика, зміни у споживчому попиті та інвестиційній активності. Кожен з цих факторів може суттєво вплинути на результати прогнозів, і їх точне моделювання є важливим для підвищення точності передбачень.

Наприклад, зміни у процентних ставках можуть мати тривалий вплив на інвестиції та споживання, що, у свою чергу, вплине на зростання валового внутрішнього продукту (ВВП). Крім того, зростання інтересу бізнесу до технологій Big Data можна пояснити досить просто: компанії, які ігнорують аналітику великих даних, почали помічати втрати потенційних прибутків [15, с. 5].

Оцінка точності прогнозування ключових макроекономічних показників є складним і багатогранним процесом, що потребує детального аналізу



методів, критеріїв і чинників, які впливають на кінцеві результати. Успішне прогнозування дає можливість не лише адаптувати економічну політику до сучасних викликів, а й забезпечити стабільний розвиток економіки в умовах глобалізації та постійних змін. Тому підвищення точності прогнозів залишається одним із ключових завдань для економістів, аналітиків та менеджерів, які прагнуть підвищити ефективність економічних стратегій і планів.

Цифрові технології, що є основою сучасних мегаплатформ, виявилися надзвичайно потужними завдяки здатності заповнювати інформаційні прогалини [16]. Сучасні мегаплатформи, такі як соціальні мережі, електронні торгові майданчики та сервісні платформи, застосовують алгоритми обробки великих даних, що, своєю чергою, дозволяє їм аналізувати значні обсяги інформації, виявляти тренди та патерни, які залишаються непоміченими у традиційних системах. Завдяки таким технологіям користувачі отримують доступ до персоналізованих рекомендацій, що відповідають їхнім потребам та покращують якість прийняття рішень. Крім того, мегаплатформи здатні інтегрувати дані з різних галузей, що сприяє формуванню цілісного уявлення про події та тенденції. Процеси цифрової трансформації розвиваються активно та швидкими темпами, охоплюючи всі аспекти економічної діяльності [17, с. 3]. Це суттєво впливає на методи ведення бізнесу, управління ресурсами, взаємодію з клієнтами, а також на загальну організацію та структуру економіки. Цифрова економіка значно впливає на забезпечення стабільності економіки та стійкості податкових надходжень. Її основною перевагою є зменшена залежність від фізичних активів порівняно з промисловістю чи сільським господарством.

Цифрові технології спрямовані на підвищення ефективності української промисловості й у багатьох випадках стають основою виробничих стратегій. Вони дають можливість змінювати традиційні бізнес-моделі та виробничі ланцюги, сприяючи впровадженню інноваційних продуктів. У свою чергу, моделі цифрової економіки виступають теоретичною основою для



трансформації економічних процесів, що стає особливо актуальним в умовах глобалізації та швидкого технологічного прогресу. Вони враховують зростаючу роль інформаційних технологій у всіх сферах суспільного життя.

Висновки. Отже, результати дослідження підтверджують важливість і переваги застосування моделей цифрової економіки для підвищення точності прогнозування ключових макроекономічних показників, таких як валовий внутрішній продукт, рівень безробіття та інфляція. Використання цифрових моделей, зокрема алгоритмів машинного навчання та аналітики великих даних, дозволяє глибше враховувати вплив як внутрішніх, так і зовнішніх економічних чинників. Застосування таких моделей сприяє зниженню похибок у прогнозах, швидшій адаптації до змін ринкового середовища та підвищенню гнучкості економічних стратегій. Інтеграція сучасних цифрових технологій, таких як штучний інтелект та блокчейн, у традиційні макроекономічні моделі дозволяє отримати точніші прогнози, які відповідають реальним економічним умовам. Високий рівень адаптивності цифрових моделей забезпечує можливість їх використання у прогнозуванні коротко- та довгострокових економічних тенденцій, що є надзвичайно важливим для розробки ефективної економічної політики.

Таким чином, результати дослідження підкреслюють необхідність подальшого розвитку та впровадження цифрових моделей у процес макроекономічного прогнозування, що дозволить урядам та бізнесу приймати більш обґрунтовані управлінські рішення, підвищуючи економічну стабільність та конкурентоспроможність на національному та міжнародному рівнях.

Список використаних джерел

1. Hong Z., Xiao K. Digital economy structuring for sustainable development: the role of blockchain and artificial intelligence in improving supply chain and reducing negative environmental impacts. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53760-3> (date of access: 23.08.2024).



2. Губанова Н. Н. Розвиток цифрової економіки та інституційні реформи України: макроекономічний аспект. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. 2021. № 74. С. 17–23. URL: <https://doi.org/10.18664/btie.74.280875> (дата звернення: 23.08.2024).
3. Одотюк І. В. Національна інноваційна система України: структура, недоліки інноваційної спеціалізації і шляхи їх усунення. *Ефективна економіка*. 2019. № 11. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=7375> (дата звернення: 23.08.2024).
4. Zou S., Liao Z., Fan X. The impact of the digital economy on urban total factor productivity: mechanisms and spatial spillover effects. *Scientific Reports*. 2024. Vol. 14, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49915-3> (date of access: 23.08.2024).
5. Li W., Cui W., Yi P. Digital economy evaluation, regional differences and spatio-temporal evolution: Case study of Yangtze River Economic Belt in China. *Sustainable Cities and Society*. 2024. P. 105685. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2024.105685> (date of access: 23.08.2024).
6. Голота М. М. Трансформація соціально-економічного ландшафту України під впливом війни: аналіз основних макроекономічних показників. *Проблеми сучасних трансформацій. Серія: економіка та управління*. 2024. № 12. URL: <https://doi.org/10.54929/2786-5738-2024-12-07-01> (дата звернення: 23.08.2024).
7. Цифрові технології в інноваційній трансформації економіки України : колективна монографія / Єгоров І.Ю., Никифорок О.І. та ін. ; за ред.: чл.-кор. НАН України Єгорова І.Ю., д.е.н. Никифорок О.І., к.е.н. Ліра В.Е. ; НАН України, ДУ «Ін-т. екон. та прогнозув. НАН України». К., 2020. 308 с. URL: <http://ief.org.ua/docs/mg/321.pdf> (дата звернення: 23.08.2024).
8. Від проривних технологій до цифрової економіки : монографія / за заг. ред. О. В. Кубатка, Б. Л. Ковальова. Суми : Сумський державний університет, 2022. 256 с. URL: https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/90242/1/Kubatko_mon.pdf (дата звернення: 23.08.2024).



9. Digitalization in Economy and Innovation: The Effect on Social and Economic Processes / M. A. Afonasyova et al. *Polish Journal of Management Studies*. 2019. Vol. 19, no. 2. P. 22–32. URL: <https://doi.org/10.17512/pjms.2019.19.2.02> (date of access: 23.08.2024).
10. He W.-w., He S.-l., Hou H.-l. Digital economy, technological innovation, and sustainable development. *PLOS ONE*. 2024. Vol. 19, no. 7. P. e0305520. URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0305520> (date of access: 23.08.2024).
11. Волкова О. Вплив синергії цифрових технологій на розвиток підприємств. *Цифрові технології в економічних дослідженнях з використанням фундаментальних наук: Матеріали IV Міжвузівської науково-практичної конференції 03 листопада 2023 р. Одеса: Одеський торговельно-економічний фаховий коледж, 2023. С. 6-10. URL: <http://surl.li/sghbdap> (дата звернення 23.08.2024)*
12. Єгоров І., Рижкова Ю. Соціально – економічні аспекти процесів цифровізації: інструменти дослідження у країнах ОЕСР. *Побудова інформаційного суспільства: ресурси і технології* : матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, Київ, 19-20 вересня 2019 р. / МОН України, УкрІНТЕІ [та ін.]. Київ : УкрІНТЕІ, 2019. С.9-12.
13. Іванченко Н.О, Кудрицька Ж.В, Рекачинська К.В. *Бізнес – моделі в умовах цифрових трансформацій.. 2020. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. Київ, 2020. Т. 31 (70). № 3. С.185-190. URL: https://econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_3/31_70_3_2/33.pdf*
14. Гарькава В. Ф., Хитрова О. А., Пшенична М. В., Орленко О. В. Тренди розвитку менеджменту та бізнес-технологій в умовах формування сучасної української економіки. *Академічні візії*. 2023. № 16. DOI: <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/170> (дата звернення: 15.08.2024).



15. Sapotnitska N., Ovander N., Harkava V., Kireeva K., Orlenko O. Using big data to optimize economic processes in the digital age. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*. 2023. Vol. 4, No. 51. P. 164–174. DOI: <https://doi.org/10.55643/fcaptp.4.51.2023.4131>.
16. Bobro N. Features of digital transformation of economic processes. *Information society: technological, economic and technical aspects of formation*. 2024. № 2. URL: <http://www.konferenciaonline.org.ua/us/article/id-1852/> (accessed: 06.08.2024).
17. Bobro N. Digital transformation of the value chain in economic processes. *Актуальні питання у сучасній науці*. 2024. № 7(25). DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-7\(25\)-17-25](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2024-7(25)-17-25)
18. Ткачук В.О., Обіход С.В., Свінцицька О.М. Інформаційні технології в креативній економіці : навч. посібн. Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. 260 с.