

Соломатіна Т.В.доктор економічних наук, професор,
Східноукраїнський університет імені Володимира Даля, м. Київ**Solomatina Tatyana**

Volodymyr Dahl East Ukrainian National University, Kyiv

ІНСТРУМЕНТИ ПРОГНОЗУВАННЯ ДЕРЖАВНИХ БЮДЖЕТНИХ ДОХОДІВ У ЦИФРОВОМУ ФІНАНСОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Досліджено можливості застосування цифрових технологій та інтелектуальних аналітичних систем для прогнозування державних бюджетних доходів. Встановлено, що цифровізація фінансового управління сприяє підвищенню точності прогнозних розрахунків, автоматизації обробки великих обсягів даних та адаптації до змін макроекономічного середовища. Виявлено основні проблеми, що перешкоджають ефективному впровадженню таких технологій в Україні, зокрема фрагментацію державних інформаційних ресурсів, несинхронізованість даних між податковими та бюджетними установами, обмеженість використання машинного навчання та алгоритмічних моделей у фінансовому плануванні. Результати дослідження підтверджують необхідність комплексного реформування підходів до бюджетного прогнозування, що передбачає впровадження інтегрованої цифрової платформи для автоматизованого аналізу бюджетних показників у режимі реального часу.

Ключові слова: цифрова аналітика, фінансове прогнозування, бюджетне планування, алгоритмічні моделі, автоматизація податкового моніторингу, інтеграція великих даних.

Постановка проблеми. Сучасний розвиток цифрового фінансового середовища створює нові можливості та виклики для прогнозування бюджетних доходів. Автоматизація податкового адміністрування, електронні платежі та фінансові технології потребують адаптації традиційних методів прогнозування до високої динамічності макроекономічних показників і змінюваності податкової бази. Інтеграція великих масивів даних і машинного навчання покращує точність прогнозів, водночас посилюючи потребу в ефективному управлінні ризиками. Прогнозування бюджетних доходів у цифровому середовищі потребує врахування змін податкових режимів, впливу цифровізації економіки та автоматизованих фінансових систем. Наукова значущість проблеми полягає у вдосконаленні методологічних основ прогнозування, тоді як практична цінність – у створенні адаптивних моделей оцінки бюджетних надходжень для підвищення точності прогнозів у нестабільних економічних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових досліджень, що присвячені інструментам прогнозування державних бюджетних доходів у цифровому фінансовому середовищі, охоплює чотири головні напрями, кожен із яких висвітлює ключові результати та перспективи подальших досліджень. Перший блок досліджень зосереджений на предиктивній аналітиці та цифрових технологіях у прогнозуванні бюджетних надходжень. І. І. Нинюк [1] обґрунтувала ефектив-

ність предиктивної аналітики для підвищення точності оцінки податкових надходжень і бюджетних витрат, що сприяє зменшенню дефіциту бюджету. Н. Г. Мандра [2] відзначила ролі цифрових інструментів у місцевому бюджетуванні, які сприяють стабільності надходжень. Д. Бойченко [3] акцентував на важливості прогнозних моделей у розподілі ресурсів і підвищенні ефективності виконання бюджету. D. Valle-Cruz, V. Fernandez-Cortez і J. R. Gil-Garcia [4] довели, що штучний інтелект суттєво покращує точність бюджетного планування та сприяє раціональнішому розподілу державних ресурсів. У подальших дослідженнях необхідно розширити використання нейромережевих моделей і гібридних методів машинного навчання для підвищення точності прогнозування доходів бюджету в умовах економічної нестабільності.

Другий блок охоплює технологічні рішення, що мінімізують вплив людського фактору в управлінні державними фінансами. О. Басюк [5] порівняв ефективність блокчейн-рішень та альтернативних технологічних підходів у забезпеченні прозорості бюджетного адміністрування та усуненні корупційних ризиків. S. M. E. Sepasgozar, A. M. Costin, R. Karimi, S. Shirowzhan, E. Abbasian і J. Li [6] виявили, що автоматизовані цифрові платформи покращують контроль за державними витратами та сприяють запобіганню фінансовим втратам. І. В. Задорожна, С. А. Супруненко та І. Г. Канцур [7] встановили, що цифровізація подат-

кової політики сприяє ефективнішому прогнозуванню державних доходів. Подальші дослідження мають бути зосереджені на інтеграції блокчейн-технологій із системами штучного інтелекту для створення єдиної децентралізованої моделі контролю за державними фінансами.

Третій блок досліджень зосереджується на цифрових технологіях у бюджетному процесі. М. Bergmann, С. Brück, Т. Knauer та співавтори [8] показали, що цифровізація бюджетного процесу через бізнес-аналітику сприяє ухваленню більш обґрунтованих рішень щодо фінансування. D. N. Ammons і D. J. Roenigk [9] підкреслили важливість цифрової аналітики для підвищення ефективності бюджетного управління на місцевому рівні. К. Romenska, V. Chentsov, O. Rozhko та V. Uspalenko [10] запропонували вдосконалення бюджетного планування в Україні через цифровізацію фінансових операцій. D. Valle-Cruz, J. R. Gil-Garcia та V. Fernandez-Cortez [11] підтвердили ефективність штучного інтелекту в бюджетуванні для покращення процесу розподілу державних ресурсів. Перспективними є дослідження впливу алгоритмів глибокого навчання на автоматизацію бюджетного планування та аналіз ефективності цифрових платформ для державного фінансового менеджменту. Четвертий блок стосується цифровізації державного управління та її впливу на ефективність прогнозування бюджетних доходів. S. S. Omar, J. M. Nayef, N. H. Qasim, R. T. Kawad і R. Kalenyenko [12] показали, що автоматизація бюджетного моніторингу сприяє підвищенню підзвітності, зменшенню корупційних ризиків і більш точному прогнозуванню податкових надходжень. А. В. Нечипоренко і М. О. Сулима [13] довели, що застосування штучного інтелекту у фінансовому аналізі дає змогу знизити фінансові ризики та підвищити ефективність бюджетного планування. Подальші дослідження мають бути зосереджені на розробленні автоматизованих систем для прогнозування бюджетних ризиків із використанням великих даних та алгоритмів глибокого навчання.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Таким чином, аналіз наукових досліджень підтверджує, що використання цифрових технологій у прогнозуванні державних бюджетних доходів надає можливість підвищити точність бюджетного планування, зменшити вплив людського фактору та забезпечити прозорість фінансових операцій. Попри розвиток цифрових технологій, прогнозування державних бюджетних доходів залишається неточним через нестабільність макроекономічного середовища, зміну структури податкових надходжень та обмеження традиційних моделей. Наявні цифрові методи не завжди адаптивні до раптових економічних змін, а їх ефективність обмежена недостатньою інтеграцією фінансових баз даних і відсутністю єдиних стандартів оцінки точності прогнозів. В Україні ці проблеми загострюються фрагментарністю державних інформаційних ресурсів, слабкою автоматизацією аналітичних процесів і неста-

чею масштабних емпіричних досліджень, що ускладнює впровадження штучного інтелекту та великих даних у бюджетне планування.

Запропоноване дослідження заповнює ці прогалини шляхом аналізу факторів, що впливають на точність прогнозування, а також розробки рекомендацій щодо інтеграції цифрових технологій у фінансове управління. Використання адаптивних алгоритмів, автоматизованих аналітичних систем та стандартизація податкових і бюджетних даних дадуть змогу покращити точність прогнозування та підвищити ефективність бюджетного планування. Отримані результати сприятимуть розробці практичних рішень для модернізації прогнозних механізмів і формуванню гнучкої фінансової політики, що здатна враховувати економічну нестабільність.

Метою статті є обґрунтування та вдосконалення підходів до прогнозування державних бюджетних доходів у цифровому фінансовому середовищі з використанням сучасних аналітичних методів і технологій.

Завдання статті:

1. Дослідити традиційні та цифрові підходи до прогнозування державних бюджетних доходів, визначивши їхні особливості, відмінності та ефективність у фінансовому плануванні.

2. Виявити ключові фактори, що впливають на точність прогнозування бюджетних доходів, проаналізувати проблеми та обмеження впровадження цифрових технологій в Україні.

3. Обґрунтувати шляхи вдосконалення механізмів прогнозування бюджетних доходів через інтеграцію цифрових технологій та інтелектуальних аналітичних систем.

Виклад основного матеріалу. Прогнозування державних бюджетних доходів є важливим компонентом макроекономічного управління, оскільки від його точності залежить стабільність фінансової політики, ефективність розподілу бюджетних ресурсів і здатність держави реагувати на економічні виклики. Традиційні підходи до прогнозування базуються на економетричних моделях, що враховують історичні макроекономічні показники, кореляційні залежності та аналітичні оцінки експертів. Цифрова трансформація фінансових систем сприяла розширенню аналітичних можливостей у сфері бюджетних надходжень, забезпечуючи впровадження автоматизованих алгоритмів, технологій оброблення великих даних і методів машинного навчання з метою підвищення точності прогнозування. Важливим питанням залишається оцінювання ефективності та доцільності застосування кожного з цих підходів залежно від макроекономічного середовища, якості вхідних даних і можливостей цифрової інфраструктури.

Традиційні підходи прогнозування залишаються основою бюджетного планування за стабільної економічної динаміки, проте їхня точність знижується в умовах кризи чи швидких макроекономічних змін. Використання цифрових технологій, зокрема аналізу

великих даних і машинного навчання, підвищує якість прогнозування завдяки оперативній обробці інформації. Проте для оцінювання реальної ефективності прогнозних методів важливо враховувати динаміку запланованих і фактичних бюджетних показників, зокрема у взаємозв'язку з рівнем валового внутрішнього продукту. Таблиця нижче ілюструє зміну основних параметрів доходів Державного бюджету України у 2022–2024 роках, що дозволяє наочно оцінити поточні тенденції у бюджетному плануванні та ефективність використання аналітичних моделей (табл. 1).

Наведені в таблиці 1 дані демонструють відчутні коливання у співвідношенні доходів державного бюджету до валового внутрішнього продукту, особливо в період 2022–2023 років, коли частка доходів суттєво знизилася навіть попри зростання номінального ВВП. Це свідчить про те, що традиційні підходи до бюджетного прогнозування виявилися недостатньо чутливими до динаміки економіки в умовах високої волатильності, воєнних ризиків і трансформації податкової бази. Значне відхилення між плановими й фактичними показниками у кризовий період вказує на обмеження статистичних моделей, які ґрунтуються на історичних даних і стабільних трендах. У той же час прогноз на 2024 рік засвідчує часткове відновлення бюджетної стійкості, зокрема за рахунок збільшення надходжень до загаль-

ного фонду без урахування міжнародної допомоги. Цей позитивний зсув відбувається на фоні активного розвитку цифрової інфраструктури у сфері публічних фінансів, включаючи автоматизовані системи збору даних, електронне адміністрування податків та інтеграцію аналітичних інструментів. Таким чином, виникає об'єктивна потреба у переході до цифрових методів прогнозування, які здатні швидко адаптуватися до змін, працювати з потоковими цифровими даними та забезпечувати вищу точність бюджетного планування. З метою виявлення ключових відмінностей між класичними та сучасними цифровими підходами до прогнозування державних доходів доцільно розглянути їх системне порівняння, представлене в таблиці 2.

Традиційні підходи прогнозування залишаються основою бюджетного планування за стабільної економічної динаміки, проте їхня точність знижується в умовах кризи чи швидких макроекономічних змін. Використання цифрових технологій, зокрема аналізу великих даних і машинного навчання, підвищує якість прогнозування завдяки оперативній обробці інформації. У країнах із високою цифровізацією державного управління прогнозування податкових надходжень ґрунтується не лише на макроекономічних індикаторах, а й на аналізі цифрових транзакцій і фінансової поведінки. В Україні цифровізація бюджетного про-

Таблиця 1

Прогноз доходів Державного бюджету України на 2024 рік

Показник	2022		2023		2024		Відхилення на 2024 рік			
	Факт	Частка у ВВП%	План зі змінами, млрд грн	Частка у ВВП%	План зі змінами	Частка у ВВП%	2022 (факт)		2023 (зі змінами)	
							млрд грн	Частка у ВВП%	млрд грн	Частка у ВВП%
ВВП, млрд грн	5 191,0		6466,1		7 643,0		2 452,0		1 176,9	
Державний бюджет України (без урахування міжбюджетних трансфертів)	1 778,2	34,3	1 397,4	21,6	1 768,5	23,1	-9,8	-11,2	371,1	0,8
загальний фонд:	1 489,6	28,7	1 234,8	19,1	1 596,6	20,9	107,0	-7,8	361,8	1,2
без урахування грантів та допомог міжнародних партнерів	1 008,9	19,4	1 234,8	19,1	1 596,6	20,9	587,7	1,5	361,8	1,2
спеціальний фонд	288,7	5,6	162,6	2,5	171,8	2,3	-116,9	-3,4	9,3	-0,4

Джерело сформовано автором на підставі [14]

Таблиця 2

Порівняння традиційних і цифрових підходів до прогнозування державних бюджетних доходів

Характеристика	Традиційні підходи	Цифрові підходи
Методологія	Базуються на економетричних моделях, регресійному аналізі, часових рядах	Використовують алгоритми машинного навчання, великі дані, нейромережі
Джерела даних	Офіційна статистика, макроекономічні показники, експертні оцінки	Потоки транзакцій, цифрові платіжні системи, аналіз онлайн-економіки
Гнучкість	Потребують ручного коригування моделей, адаптація до змін триває довго	Автоматично адаптуються до змін економічного середовища
Точність прогнозів	Висока за умов стабільності економічного середовища	Підвищена точність при високій волатильності та великому обсязі даних
Основні обмеження	Вразливі до макроекономічних шоків, обмеженість у врахуванні нових факторів	Високі вимоги до якості даних, потреба у значних обчислювальних ресурсах

Джерело: сформовано автором на основі [1; 2, с. 100; 8, с. 48–49; 9, с. 23–27]

гнозування розвивається, а автоматизовані системи збору й аналізу фінансових даних відкривають нові можливості для підвищення точності прогнозів.

Перехід від традиційних економетричних моделей до використання великих даних, машинного навчання та автоматизованих платформ дає змогу покращити точність прогнозів, скоротити час обробки інформації та врахувати ширший спектр чинників. Аналітичні системи штучного інтелекту, алгоритми предиктивного моделювання та неймережеві підходи виявляють закономірності, що недоступні традиційним методам аналізу. Запровадження таких технологій підвищує ефективність фінансового управління, особливо в умовах змін податкової політики, розвитку цифрової економіки та динамічних макроекономічних процесів (табл. 3).

Використання сучасних цифрових інструментів прогнозування державних бюджетних доходів в Україні активно розширюється у сферах податкового адміністрування, фінансового моніторингу та бюджетного планування. Система E-Data [15] забезпечує моніторинг бюджетних платежів і аналіз фінансових потоків у реальному часі, а платформа Прозорро [16] використовується для оцінки ефективності державних закупівель, що є важливим елементом контролю бюджетних витрат і прогнозування податкових надходжень. Значну роль у податковому адмініструванні відіграє Єдина система електронного адміністрування ПДВ (ЄСЕА ПДВ) [17], яка дає змогу аналізувати транзакції підприємств і контролювати податкові зобов'язання. Аналітичні можливості системи Risk Analysis System (RAS) [18] спрямовані на ідентифікацію податкових ризиків та оцінку рівня ухилення від оподаткування. Використання Державного реєстру обтяжень рухомого майна [19] та Єдиного реєстру податкових накладних [20] забезпечує інтеграцію великих масивів даних у процес прогнозування

бюджетних доходів, що сприяє точному оцінюванню фіскального потенціалу країни. Додатково система OpenBudget [21] автоматизує розрахунок бюджетних показників на основі макроекономічних сценаріїв і динаміки податкових надходжень [2, с. 102].

Міжнародний досвід свідчить про високу ефективність інтеграції цифрових платформ, великих даних і штучного інтелекту в бюджетне прогнозування. У Швеції податкове управління Skatteverket [22] застосовує автоматизовані аналітичні системи для оцінки податкових зобов'язань у режимі реального часу, що сприяє зниженню рівня ухилення від оподаткування. У Сінгапурі Inland Revenue Authority of Singapore (IRAS) [23] використовує алгоритми машинного навчання для прогнозування доходів і виявлення аномалій у податкових надходженнях. У США податкова служба Internal Revenue Service (IRS) [24] активно впроваджує штучний інтелект для аналізу податкової звітності та ідентифікації податкових ризиків [4]. У порівнянні з цими країнами, в Україні цифровізація прогнозування бюджетних доходів поки що не є системно інтегрованою, оскільки спостерігається фрагментація державних баз даних, недостатня автоматизація податкового моніторингу та обмежене використання штучного інтелекту в бюджетному плануванні.

Розвиток аналітичних цифрових платформ, інтеграція великих даних і впровадження штучного інтелекту в державне фінансове управління є важливими напрямками для підвищення точності прогнозування бюджетних доходів, ефективного використання бюджетних ресурсів і покращення стійкості фінансової системи до макроекономічних ризиків. Точність прогнозування бюджетних доходів є критично важливим фактором ефективного управління державними фінансами, оскільки від цього залежить якість бюджетного планування, збалансованість державних витрат і можливість реалізації соціально-економічних програм. Визна-

Таблиця 3

Сучасні моделі та інструменти цифрового прогнозування бюджетних доходів

Модель/Інструмент	Основні характеристики	Методи аналізу	Практичне застосування
Економетричні моделі з цифровими компонентами	Поєднання традиційних економетричних підходів із цифровими алгоритмами	Регресійний аналіз, часові ряди, адаптивні фільтри	Використовуються в поєднанні з аналітичними платформами для прогнозування макроекономічних показників
Машинне навчання у фінансовому прогнозуванні	Автоматизоване навчання моделей на основі історичних даних, адаптація до змін економічного середовища	Глибоке навчання, випадкові ліси, градієнтний бустинг	Аналіз поведінкових моделей платників податків, виявлення ризиків ухилення від сплати податків
Великі дані (Big Data) у податковому аналізі	Обробка структурованої та неструктурованої інформації, аналіз транзакцій у реальному часі	Data Mining, кластерний аналіз, автоматизоване розпізнавання аномалій	Оцінка ефективності податкових надходжень, моніторинг цифрових платежів
Неймережеві моделі прогнозування	Самонавчальні алгоритми, що імітують роботу людського мозку	Глибокі нейронні мережі, рекурентні мережі	Високоточний аналіз довгострокових макроекономічних тенденцій і фінансових ризиків
Хмарні платформи прогнозного аналізу	Інтеграція різних методів аналізу, автоматизована візуалізація даних	Моделювання сценаріїв, інтеграція аналітики у фінансові системи	Використовується урядами для централізованого бюджетного прогнозування та стратегічного планування

Джерело: сформовано автором на основі [1; 4; 5, с. 170; 7; 12, с. 205–210]

чення прогнозних показників ускладнюється динамічністю економічного середовища, змінами в податковій політиці, рівнем автоматизації фінансових процесів і структурними перетвореннями в економіці. Одним із ключових аспектів, що впливають на точність прогнозування, є зміна структури податкових надходжень, яка зумовлена трансформацією економічних секторів, цифровізацією бізнес-процесів і зростанням частки тіньової економіки. Автоматизація фінансових процесів покращує контроль за податковими потоками, але водночас вимагає модернізації аналітичних методів для обробки великих обсягів даних. Макроекономічна динаміка, включаючи коливання ВВП, рівень інфляції та глобальні економічні зміни, також є вагомим фактором, що впливає на точність прогнозів, адже навіть незначні відхилення в зовнішніх умовах можуть суттєво змінити фінансові показники держави (табл. 4). Зміна структури податкових надходжень безпосередньо впливає на точність прогнозування бюджетних доходів, оскільки перерозподіл джерел оподаткування може зменшувати надійність традиційних прогнозних моделей. Наприклад, зростання частки цифрової економіки та транснаціональних онлайн-транзакцій ускладнює оцінку реальних податкових надходжень, що потребує адаптації податкових алгоритмів. Автоматизація фінансових процесів підвищує швидкість обробки даних і знижує вплив людського фактора, що позитивно позначається на якості прогнозів. Водночас алгоритмічні похибки або невраховані структурні зміни можуть спричинити значні відхилення в оцінках бюджетних доходів. Макроекономічна динаміка, включаючи зміни у ВВП, валютні коливання та рівень інфляції, також створює ризики для точності прогнозування, оскільки навіть незначні зміни в економічному середовищі можуть суттєво впливати на реальні бюджетні надходження.

Висока волатильність цих факторів вимагає використання адаптивних моделей, які враховують як внутрішні, так і зовнішні економічні тенденції [11, с. 239]. Іншим значущим фактором є рівень тіньової економіки, який може спричинити суттєві розбіжності між

офіційними прогнозами та фактичними податковими надходженнями. Якщо рівень ухилення від оподаткування зростає, це знижує прогнозовану податкову базу і робить моделі бюджетного планування менш ефективними.

Впровадження цифрових технологій для прогнозування бюджетних надходжень в Україні зіштовхується з низкою проблем, що пов'язані з нестабільністю економічного середовища, інституційними бар'єрами, технологічними обмеженнями та відсутністю єдиної методології прогнозування. Однією з головних проблем є низький рівень стандартизації даних між різними державними установами, що ускладнює автоматизовану інтеграцію податкової, митної та бюджетної інформації. Відсутність єдиних форматів звітності та розрізненість цифрових платформ призводить до невідповідності даних, що знижує точність прогнозів.

Недосконалість механізмів оцінки економічних змін є ще одним бар'єром у цифровому прогнозуванні [9, с. 247]. Більшість застосовуваних у державних органах методів ґрунтується на статичних моделях, які не враховують динамічних змін в економічному середовищі, особливо в умовах воєнного стану та макроекономічної нестабільності. Наприклад, під час різких змін податкової бази, зростання або скорочення доходів у певних секторах економіки не завжди вчасно відображається в чинних алгоритмах, що створює значні похибки у прогнозах.

Обмежений доступ до високоточних цифрових моделей є ще одним викликом. В Україні відсутні державні платформи, що використовують провідні алгоритми машинного навчання для оцінки бюджетних доходів, а більшість рішень базується на класичних економетричних підходах. Використання іноземних комерційних рішень обмежене через високу вартість, а розробка власних платформ потребує значних ресурсів і часу [5, с. 175].

Проблеми захисту та верифікації даних також суттєво впливають на прогнозування бюджетних надходжень [4]. Відсутність централізованого контролю за достовірністю фінансової інформації може призводити

Таблиця 4

Фактори, що впливають на точність прогнозування бюджетних доходів

Фактор	Механізм впливу	Результати впливу на прогнозування
Зміна структури податкових надходжень	Перерозподіл основних джерел доходів, збільшення частки цифрової економіки	Потреба в адаптації прогнозних моделей до нових типів податкових надходжень
Автоматизація фінансових процесів	Використання цифрових систем моніторингу та аналітики	Підвищення точності прогнозів через оперативний аналіз даних, але ризики алгоритмічних похибок
Макроекономічна динаміка	Зміни у ВВП, рівень інфляції, міжнародні економічні тенденції	Висока волатильність прогнозних показників, необхідність врахування глобальних факторів
Фіскальна політика	Впровадження нових податкових механізмів, зміна ставок і пільг	Вплив на доходи бюджету залежно від економічної активності бізнесу
Рівень тіньової економіки	Недекларовані доходи, уникнення оподаткування	Зниження прогнозної точності через неповні дані

Джерело: сформовано автором на основі [9, с. 111; 11, с. 236]

до помилкових оцінок і розрахунків. Окрім того, ризики кіберзагроз, зокрема втручання в цифрові системи обліку податкових надходжень, створюють загрози для стабільності державного фінансового управління.

Ще одним обмеженням є недостатня координація між державними органами, що є відповідальними за податкову та бюджетну політику. Відсутність інтегрованої системи прогнозування, яка б поєднувала податкові, макроекономічні та галузеві аналітичні моделі, ускладнює процес ухвалення рішень і знижує ефективність цифрових інструментів.

Вдосконалення механізмів прогнозування державних бюджетних доходів із використанням цифрових технологій та інтелектуальних аналітичних систем потребує усунення наявних проблем, пов'язаних із несинхронізованими базами даних, обмеженим доступом до високоточних цифрових моделей, відсутністю централізованого контролю за верифікацією даних і недостатньою координацією між державними органами. Оптимізація прогнозних систем має базуватися на створенні єдиної інтегрованої аналітичної платформи, що буде поєднувати дані з податкових, бюджетних і макроекономічних джерел у режимі реального часу.

Для підвищення точності прогнозів необхідно забезпечити стандартизацію та уніфікацію податкових, митних і фінансових даних. Це дасть цифровим алгоритмам змогу ефективно аналізувати інформацію та автоматично виявляти зміни в податковій базі. Важливим напрямом удосконалення є впровадження адаптивних алгоритмів прогнозування, що зможуть швидко реагувати на макроекономічні зміни, коригуючи оцінки бюджетних надходжень відповідно до нових економічних умов.

Розвиток вітчизняних платформ із використанням машинного навчання та великих даних дозволить підвищити гнучкість та ефективність прогнозних моделей. Необхідно розширити використання штучного інтелекту для аналізу поведінкових фінансових трендів, виявлення податкових ризиків та оцінки впливу змін у фіскальній політиці на надходження бюджету.

Для цього варто створити аналітичні центри при фінансових установах, які будуть забезпечувати тестування та верифікацію нових алгоритмів прогнозування перед їхнім впровадженням у бюджетне планування.

Посилення заходів кібербезпеки має стати обов'язковим складником модернізації цифрових систем прогнозування, оскільки ризики зовнішніх атак можуть впливати на точність і достовірність даних. Державні органи мають забезпечити створення багаторівневої системи захисту фінансової інформації, що буде запобігати маніпуляціям із цифровими прогнозами та забезпечуватиме довіру до автоматизованих рішень.

Ключовим завданням також є вдосконалення механізмів міжвідомчої координації та інтеграції даних. Запровадження єдиного цифрового середовища для обміну фінансовими показниками між податковими, митними та бюджетними установами сприятиме формуванню більш точних прогнозів і зниженню похибок у фінансовому плануванні.

Висновки. Встановлено, що цифрові технології підвищують точність прогнозування бюджетних доходів, проте їхнє впровадження ускладнене через несинхронізованість даних між державними органами, макроекономічні ризики та технічні обмеження. Головними проблемами є фрагментація інформаційних ресурсів, нестабільність податкової бази, застарілі прогнозні моделі та недостатня автоматизація аналітичних процесів.

Рекомендовано створити єдину інтегровану платформу для збору та аналізу бюджетних показників, розширити застосування адаптивних алгоритмів і машинного навчання, а також стандартизувати формати податкових даних для зменшення похибок прогнозування.

Перспективи подальших досліджень передбачають розробку алгоритмів, що враховують макроекономічні ризики, інтеграцію великих даних у державні фінансові системи та оцінку довгострокового впливу цифрових технологій на точність бюджетного планування.

Список літератури:

1. Нинюк І. І. Використання предиктивної аналітики для підвищення ефективності управління державними фінансами. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. Вип. 8. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14792610> (дата звернення: 02.01.2025).
2. Мандра Н. Г. Аналітика в управлінні надходженнями до місцевих бюджетів. *Економічні студії*. 2021. Вип. 1, № 31. С. 98–102. URL: [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45619/1/Економічні%20студії%20№1%20\(31\)_2021.pdf#page=98](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45619/1/Економічні%20студії%20№1%20(31)_2021.pdf#page=98) (дата звернення: 02.01.2025).
3. Бойченко Д. Розвиток механізмів управління державними фінансами в умовах забезпечення ефективності виконання бюджету. *Європейський науковий журнал економічних та фінансових інновацій*. 2024. Вип. 1, № 15. С. 91–102. URL: <https://journal.eae.com.ua/index.php/journal/article/view/386> (дата звернення: 02.01.2025).
4. Valle-Cruz D., Fernandez-Cortez V., Gil-Garcia J. R. From E-budgeting to smart budgeting: Exploring the potential of artificial intelligence in government decision-making for resource allocation. *Government Information Quarterly*. 2022. Vol. 39, № 2. Article 101644. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101644> (date of access: 02.01.2025).
5. Басюк О. Мінімізація негативного впливу людського фактору в управлінні публічними фінансами: блокчейн-рішення vs альтернативні технологічні підходи. *Успіхи і досягнення у науці*. 2024. Вип. 7. С. 166–177. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-7\(7\)-166-177](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-7(7)-166-177) (дата звернення: 02.01.2025).

6. Sepasgozar S. M. E., Costin A. M., Karimi R., Shirowzhan S., Abbasian E., Li J. BIM and digital tools for state-of-the-art construction cost management. *Buildings*. 2022. Vol. 12, № 4. Article 396. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings12040396> (date of access: 02.01.2025).
7. Задорожна І. В., Супруненко С. А., Канцур І. Г. Моделювання ефективності фінансової системи в умовах цифровізації податкової політики. *Актуальні питання економічних наук*. 2025. Вип. 7. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14689009> (дата звернення: 02.01.2025).
8. Bergmann M., Brück C., Knauer T. et al. Digitization of the budgeting process: determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process. *Journal of Management Control*. 2020. Vol. 31, № 1. P. 25–54. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00187-019-00291-y> (date of access: 02.01.2025).
9. Ammons D. N., Roenigk D. J. Tools for decision making: A practical guide for local government. *Routledge*. 2021. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003129431> (date of access: 02.01.2025).
10. Romenska K., Chentsov V., Rozhko O., Uspalenko V. Budget planning with the development of the budget process in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*. 2020. Vol. 18, № 2. P. 246–260. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(2\).2020.21](https://doi.org/10.21511/ppm.18(2).2020.21) (date of access: 02.01.2025).
11. Valle-Cruz D., Gil-Garcia J. R., Fernandez-Cortez V. Towards smarter public budgeting? Understanding the potential of artificial intelligence techniques to support decision making in government. *Proceedings of the 21st Annual International Conference on Digital Government Research*. 2020. P. 232–242. DOI: <https://doi.org/10.1145/3396956.3396995> (date of access: 02.01.2025).
12. Omar S. S., Nayef J. M., Qasim N. H., Kawad R. T., Kalenychenko R. The Role of Digitalization in Improving Accountability and Efficiency in Public Services. *Revista Investigacion Operacional*. 2024. Vol. 45, № 2. P. 203–224. URL: https://rev-inv-ope.panthonsorbonne.fr/sites/default/files/inline-files/45224-11_0.pdf (date of access: 02.01.2025).
13. Нечипоренко А. В., Сулима М. О. Обліково-аналітичне забезпечення фінансового прогнозування в умовах цифровізації економіки. *Науковий вісник Міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології*. 2024. Вип. 3, № 3. URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/49633/> (дата звернення: 02.01.2025).
14. Національна стратегія доходів – 2030. Міністерство фінансів України. 2023. URL: https://mof.gov.ua/storage/files/National%20Revenue%20Strategy_2030_.pdf (дата звернення: 16.03.2025).
15. Система E-Data: вебсайт. 2025. URL: <https://e-data.gov.ua/> (дата звернення: 16.03.2025).
16. Платформа Prozorro: вебсайт. 2025. URL: <https://prozorro.gov.ua/> (дата звернення: 16.03.2025).
17. Єдина система електронного адміністрування ПДВ: вебсайт. 2025. URL: <https://cabinet.tax.gov.ua/> (дата звернення: 16.03.2025).
18. Risk Analysis System (RAS): website. 2025. URL: <https://help.rambase.net/en/quality,-hse-and-security-assurance---qhse/risk-assessment/risk-assessment--ras-> (date of access: 16.03.2025).
19. Державний реєстр обтяжень рухомого майна: вебсайт. 2025. URL: <https://minjust.gov.ua/> (дата звернення: 16.03.2025).
20. Єдиний реєстр податкових накладних: вебсайт. 2025. URL: <https://cabinet.tax.gov.ua/> (дата звернення: 16.03.2025).
21. Система OpenBudget: вебсайт. 2025. URL: <https://openbudget.gov.ua/> (дата звернення: 16.03.2025).
22. Skatteverket (Swedish Tax Agency): website. 2025. URL: <https://www.skatteverket.se/> (date of access: 16.03.2025).
23. Inland Revenue Authority of Singapore (IRAS): website. 2025. URL: <https://www.iras.gov.sg/> (date of access: 16.03.2025).
24. Internal Revenue Service (IRS): website. 2025. URL: <https://www.irs.gov/> (date of access: 16.03.2025).

References:

1. Ninyuk, I. I. (2025). Vykorystannia predyktivnoi analityky dlia pidvyshchennia efektyvnosti upravlinnia derzhavnymy finansamy [Using predictive analytics to improve the efficiency of public finance management]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk – Current Issues of Economic Sciences*, 8. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14792610>. [in Ukrainian].
2. Mandra, N. H. (2021). Analitika v upravlinni nadkhodzhenniamy do mistsevykh biudzhety [Analytics in managing local budget revenues]. *Ekonomichni studii – Economic Studies*, 1(31), 98–102. Retrieved from [http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45619/1/Економічні%20студії%20№1%20\(31\)_2021.pdf#page=98](http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/45619/1/Економічні%20студії%20№1%20(31)_2021.pdf#page=98). [in Ukrainian].
3. Boichenko, D. (2024). Rozvytok mekhanizmv upravlinnia derzhavnymy finansamy v umovakh zabezpechennia efektyvnosti vykonannia biudzhetu [Development of state financial management mechanisms to ensure budget execution efficiency]. *Yevropeiskyi naukovyi zhurnal ekonomichnykh ta finansovykh innovatsii – European Scientific Journal of Economic and Financial Innovations*, 1(15), 91–102. Retrieved from <https://journal.eae.com.ua/index.php/journal/article/view/386>. [in Ukrainian].
4. Valle-Cruz, D., Fernandez-Cortez, V., & Gil-Garcia, J. R. (2022). From E-budgeting to smart budgeting: Exploring the potential of artificial intelligence in government decision-making for resource allocation. *Government Information Quarterly*, 39(2), Article 101644. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.giq.2021.101644>.
5. Basiuk, O. (2024). Minimizatsiia nehatyvnoho vplyvu liudskoho faktoru v upravlinni publichnymy finansamy: blokchein-rishennia vs alternatyvni tekhnologichni pidkhody [Minimizing the negative impact of the human factor in public finance management: blockchain solutions vs. alternative technological approaches]. *Uspikhy i dosiahnennia u nautsi – Advances and Achievements in Science*, 7. DOI: [https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-7\(7\)-166-177](https://doi.org/10.52058/3041-1254-2024-7(7)-166-177). [in Ukrainian].

6. Sepasgozar, S. M. E., Costin, A. M., Karimi, R., Shirowzhan, S., Abbasian, E., & Li, J. (2022). BIM and digital tools for state-of-the-art construction cost management. *Buildings*, 12(4), Article 396. DOI: <https://doi.org/10.3390/buildings12040396>.
7. Zadorozhna, I. V., Suprunenko, S. A., & Kantsur, I. H. (2025). Modeliuvannya efektyvnosti finansovoi systemy v umovakh tsyfrovizatsii podatkovoi polityky [Modeling the efficiency of the financial system under digitalization of tax policy]. *Aktualni pytannia ekonomichnykh nauk – Current Issues of Economic Sciences*, 7. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.14689009>. [in Ukrainian].
8. Bergmann, M., Brück, C., Knauer, T., & et al. (2020). Digitization of the budgeting process: determinants of the use of business analytics and its effect on satisfaction with the budgeting process. *Journal of Management Control*, 31(1), 25–54. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00187-019-00291-y>.
9. Ammons, D. N., & Roenigk, D. J. (2021). *Tools for decision making: A practical guide for local government*. Routledge. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003129431>.
10. Romenska, K., Chentsov, V., Rozhko, O., & Uspalenko, V. (2020). Budget planning with the development of the budget process in Ukraine. *Problems and Perspectives in Management*, 18(2), 246–260. DOI: [https://doi.org/10.21511/ppm.18\(2\).2020.21](https://doi.org/10.21511/ppm.18(2).2020.21).
11. Valle-Cruz, D., Gil-Garcia, J. R., & Fernandez-Cortez, V. (2020). Towards smarter public budgeting? Understanding the potential of artificial intelligence techniques to support decision-making in government. *Proceedings of the 21st Annual International Conference on Digital Government Research*, 232–242. DOI: <https://doi.org/10.1145/3396956.3396995>.
12. Omar, S. S., Nayef, J. M., Qasim, N. H., Kawad, R. T., & Kalenyuchenko, R. (2024). The role of digitalization in improving accountability and efficiency in public services. *Revista Investigacion Operacional*, 45(2), 203–224. Retrieved from https://rev-inv-ope.pantheonsorbonne.fr/sites/default/files/inline-files/45224-11_0.pdf.
13. Nechyporenko, A. V., & Sulyma, M. O. (2024). Oblikovo-analitychne zabezpechennia finansovoho prohnzuvannia v umovakh tsyfrovizatsii ekonomiky [Accounting and analytical support for financial forecasting in the context of economic digitalization]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoi asotsiatsii naukivstv. Seriya: ekonomika, upravlinnia, bezpeka, tekhnolohii – Scientific Bulletin of the International Association of Scientists. Series: Economics, Management, Security, Technologies*, 3 (3). Retrieved from <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/49633/>. [in Ukrainian].
14. National Revenue Strategy – 2030. Ministry of Finance of Ukraine (2023). Retrieved from https://mof.gov.ua/storage/files/National%20Revenue%20Strategy_2030_.pdf.
15. Systema E-Data (E-Data System) (2025). Retrieved from <https://e-data.gov.ua/>.
16. Platforma Prozorro (Prozorro Platform) (2025). Retrieved from <https://prozorro.gov.ua/>.
17. Yedyna systema elektronnoho administruvannia PDV (Unified Electronic VAT Administration System) (2025). Retrieved from <https://cabinet.tax.gov.ua/>.
18. Risk Analysis System (RAS) (2025). Retrieved from <https://help.rambase.net/en/quality,-hse-and-security-assurance---qhse/risk-assessment/risk-assessment--ras->.
19. Derzhavnyi reistr obtiazhen rukhomoho maina (State Register of Encumbrances on Movable Property) (2025). Retrieved from <https://minjust.gov.ua/>.
20. Yedynyi reistr podatkovykh nakladnykh (Unified Register of Tax Invoices) (2025). Retrieved from <https://cabinet.tax.gov.ua/>.
21. Systema OpenBudget (OpenBudget System) (2025). Retrieved from <https://openbudget.gov.ua/>.
22. Skatteverket (Swedish Tax Agency) (2025). Retrieved from <https://www.skatteverket.se/>.
23. Inland Revenue Authority of Singapore (IRAS) (2025). Retrieved from <https://www.iras.gov.sg/>.
24. Internal Revenue Service (IRS) (2025). Retrieved from <https://www.irs.gov/>.

FORECASTING TOOLS FOR GOVERNMENT BUDGET REVENUES IN THE DIGITAL FINANCIAL ENVIRONMENT

The possibilities of using digital technologies and intelligent analytical systems for forecasting state budget revenues are investigated. It is determined that the digitalization of financial management increases the accuracy of forecasting calculations, automates the processing of large amounts of data and adapts to changes in the macroeconomic environment. The key problems that impede the effective implementation of such technologies in Ukraine are identified, in particular, the fragmentation of state information resources, the lack of synchronization of data between tax and budgetary institutions, and the limited use of machine learning and algorithmic models in financial planning. The article assesses the degree of influence of these problems on the accuracy of forecasting and development of budget strategies. The purpose of the study is to assess the problems and prospects of using digital technologies in forecasting budget revenues and to develop recommendations for improving the mechanisms for their use. The methodological basis is a systematic approach that includes economic and mathematical modeling, analysis of macroeconomic trends, and evaluation of the effectiveness of digital technologies based on comparative analysis. The results of the study confirm the need for a comprehensive reform of approaches to budget forecasting, which involves the introduction of an integrated digital platform for automated analysis of budget indicators in real time. It is proved that the use of

artificial intelligence, adaptive algorithms and big data will help reduce forecasting errors and increase the efficiency of financial planning. The practical value of the study lies in the possibility of applying the proposed mechanisms to modernize the budget forecasting system, increase the transparency of tax calculations and respond promptly to economic changes. Prospects for further research are related to improving methods for assessing macroeconomic risks, integrating big data-based forecasting models into public financial systems, and assessing the long-term impact of digital technologies on budget stability.

Key words: *digital analytics, financial forecasting, budget planning, algorithmic models, automation of tax monitoring, big data integration.*