

Андрій КРИСОВАТИЙ

доктор економічних наук, професор, академік Академії економічних наук України, заслужений діяч науки і техніки України, Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, Україна, head_ac@wunu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-5850-8224

ДИСБАЛАНСИ І СТІЙКІСТЬ ПУБЛІЧНИХ ФІНАНСІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Вступ. Фінансова стійкість держави є ключовим фактором забезпечення макроекономічної стабільності та довгострокового розвитку. В умовах воєнного стану економічні виклики, як і необхідність пошуку ресурсів для військового опору агресії, набули безпрецедентного масштабу, що зумовлює необхідність адаптації фінансових підсистем публічних інститутів до нових умов. Структурні трансформації публічних фінансів стають критичним елементом як для ефективного управління воєнною економікою, так і для закладення фундаменту стійкого економічного зростання у повоєнний період.

Збільшення видатків на оборону, фінансування безпекового сектору, зростання соціальних трансфертів та відновлення зруйнованої інфраструктури формують нові виклики для публічних фінансів. Одночасне скорочення економічної активності, зниження рівня заощаджень бізнесових структур і домогосподарств, а також необхідність залучення значних зовнішніх і внутрішніх запозичень створюють ризики боргової нестійкості та загрози дефолту. У такій ситуації традиційні інструменти макроекономічного регулювання втрачають ефективність, а цифровізація управління публічними фінансами набуває стратегічного значення.

Мета – дослідити моделі інституційних змін задля забезпечення стійкості публічних фінансів України, що були спричинені повномасштабною війною росії проти нашої країни та глобальними політичними турбулентностями, з'ясувати ключові цифрові трансформації у фінансовій політиці, бюджетному процесі, динаміці державних запозичень.

Результати. Визначено ключові цифрові трансформації у фінансовій політиці, бюджетному процесі, динаміці державних запозичень. Запропоновано цифрові моделі злагоджених публічних інститутів фінансового простору й оцінювання стійкості публічних фінансів в умовах дисбалансів та макроекономічної нестабільності. Окреслено основні виклики для майбутнього у сфері публічних фінансів та з'ясовано можливі шляхи їх подолання.

Ключові слова: фінансові дисбаланси, публічні фінанси, фінансовий простір, державні запозичення, фінансова стійкість, державний борг, податки, публічні видатки.

Рис.: 2, бібл.: 13.

Andriy KRYSOVATYY

Dr. Sc. (Economics), Prof., Academician of the Academy of Economic Sciences of Ukraine,
Emeritus of Science and Technology of Ukraine, West Ukrainian National University, Ternopil,
Ukraine, head_ac@wunu.edu.ua
ORCID ID: 0000-0002-5850-8224

IMBALANCES AND SUSTAINABILITY OF PUBLIC FINANCES IN WARTIME CONDITIONS

Introduction. The financial stability of the state is a key factor in ensuring macroeconomic stability and long-term development. Under martial law, the economic challenges, along with the need to mobilize resources for military resistance to aggression, have reached unprecedented proportions, necessitating the adaptation of financial subsystems of public institutions to new conditions. Structural transformations of public finances are becoming a critical element both for the effective management of a wartime economy and for laying the foundation of sustainable economic growth in the post-war period.

Increased defense spending, financing of the security sector, growth of social transfers, and reconstruction of destroyed infrastructure are creating new challenges for public finances. Simultaneous contraction of economic activity, decline in savings of business structures and households, as well as the need to attract significant external and internal borrowings, generate risks of debt unsustainability and threats of default. In such a situation, traditional macroeconomic regulation tools lose their effectiveness, while the digitalization of public finance management becomes strategically important.

The purpose of the article is to investigate the models of institutional changes aimed at ensuring the sustainability of Ukraine's public finances caused by Russia's full-scale war against our country and global political turbulences. To identify the key digital transformations in fiscal policy, the budget process, and the dynamics of government borrowing.

Results. The key digital transformations in fiscal policy, the budget process, and the dynamics of government borrowing have been identified. Digital models of coordinated public institutions within the fiscal space and approaches to assessing the sustainability of public finances in conditions of imbalances and macroeconomic instability have been proposed. The main challenges for the future of public finance have been outlined, as well as possible ways to overcome them.

Keywords: financial imbalances, public finance, fiscal space, government borrowing, financial stability, public debt, taxes, public expenditures.

JEL Classification: H500, H560, H610.

Постановка проблеми. Сучасні публічні інституції все більше опираються на цифрові технології, зокрема алгоритмічне прогнозування фінансових дисбалансів і моделювання складових фінансового простору, бюджетних розривів, обмежень та застережень, фінансових ризиків, інфляції, боргової динаміки. Використання цифро-

вих моделей дає змогу підвищити точність макроекономічних прогнозів, розробити адаптивні стратегії фінансової політики та мінімізувати ризики фінансових дисбалансів і фінансової нестійкості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Провідні науковці приділяють велику увагу комплексному аналізу цифрових

моделей забезпечення стійкості публічних інститутів, зокрема і публічних фінансів, в умовах дисбалансів і макроекономічної нестабільності, пов'язаної із військовою агресією [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7]. Водночас кількість досліджень доволі обмежена.

Мета статті полягає у дослідженні моделі інституційних змін задля забезпечення стійкості публічних фінансів України, що були спричинені повномасштабною війною росії проти нашої країни та глобальними політичними турбулентностями, а також з'ясуванні ключових цифрових трансформацій у фінансовій політиці, бюджетному процесі, динаміці державних запозичень.

Виклад основного матеріалу дослідження. Публічні інститути відіграють суттєву роль у функціонуванні сучасної ринкової економіки – для запобігання “хаотичному” розвитку – за допомогою узаконення прав власності, контролю за грошово-кредитними та фінансовими операціями, регулювання доступу до економічної діяльності тощо. Особливою категорією товарів, для яких ринок не обов'язково забезпечуватиме відповідну пропозицію, є суспільні блага, типові приклади яких – оборонні послуги, безпекові та соціальні видатки чи фундаментальні дослідження. Їх особливістю є те, що споживання цих товарів однією людиною не повинно зменшувати їхню доступність для інших. Той факт, що гіпотетична “бездержавна економіка” є нереальною і беззахисною, не робить саму конструкцію нецікавою. Однак вибір такої точки відліку все ж служить для відволікання уваги від того важливого факту, що держава є невід'ємною частиною економічної системи. Це чітко усвідомлювали автори-класики, але у багатьох працях із публічних фінансів цій проблемі надавали недостатнього значення. До неї ставилися з нехтуванням, яке критикували як ради-

кальні економісти, так і сучасна школа суспільного вибору [8].

Яку кількість фінансових ресурсів державі слід скеровувати на виробництво товарів суспільного споживання і на виробництво товарів приватного споживання для забезпечення стійкості публічних фінансів в умовах макроекономічних дисбалансів? Маніпулювання вибором між цими видами споживання простежується на кривій виробничих можливостей. Суспільство може витратити більше коштів на такі товари суспільного споживання, як національна оборона, але за рахунок зменшення наявних для приватного споживання ресурсів. Пересуваючись з точки G в точку E вздовж кривої виробничих можливостей, ми збільшуємо обсяг товарів суспільного споживання, точка I , що перебуває нижче кривої виробничих можливостей, вважається неефективною, точка N вважається недосяжною (рис. 1).

Крива виробничих можливостей суспільства показує відповідність максимального рівня товарів приватного споживання, якими може користуватися суспільство, конкретному рівню товарів суспільного споживання. Якщо суспільство прагне користуватися більшою кількістю товарів суспільного споживання, воно має відмовитися від деяких приватних.

До суспільного споживання належать і державні закупівлі, які в умовах війни забезпечують інституційну процедуру фінансування обороноздатності країни. Державні закупівлі у мирний час мають на меті забезпечення ефективного використання коштів казни держави для регулювання приросту валового внутрішнього продукту і покращення показника зайнятості та пропозиції праці. Глибинна фінансово-економічна природа фінансових закупівель як елемента публічних фінансів – цілеспрямоване підняття попиту на ті чи інші товарні групи з

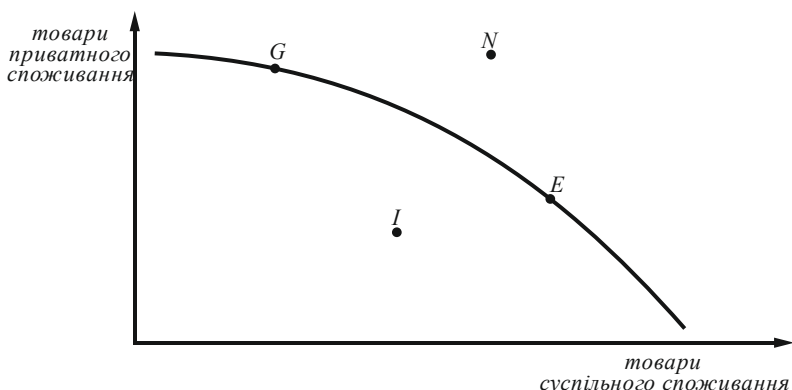


Рис. 1. Крива виробничих можливостей*

* Побудовано на основі [9].

метою поживлення пропозицій та створення нових робочих місць.

Маніпулювання фінансовими інструментами, зокрема податками, державними запозиченнями, військовими державними закупівлями має стати таким, щоб не спричинити хаос у публічних фінансах України, забезпечити обороноздатність, безпековість і збільшення валового внутрішнього продукту без впливу на зростання цін. Вислів “маніпулювання державними доходами та видатками” означає не постійну зміну “правил гри”, а свідоме налаштування інструментів публічних фінансів в умовах глобальних впливів і воєнних загроз задля досягнення миру і суспільного добробуту [10].

Точка зору на публічні фінанси як ректора “недоліків” ринкової економіки також може піддатися критиці на тій підставі, що вона припускається функціональної помилки, вважаючи, що саме логічне існування ролі держави може пояснити причини виникнення її моделей діяльності. Теорема економічного добробуту передбачають обмеження, у яких ми можемо ідентифікувати потенційні функції держави. Можливо, що визнання цих функцій (наприклад, пропозиції суспільних благ) веде до створення державної системи постачання, а розумні

аргументи економістів можуть вплинути на розвиток ролі держави. Але ці аргументи наводять на основі абсолютно різних підходів. Розуміння того, що функції держави були затверджені в минулому і чому це було зроблено, стосується “позитивної” теорії держави або аналізу влади як інституцій, а не як “освічених” диктаторів, що стоять осторонь економічної сцени.

Для вивчення уряду як публічного інституту (як і у випадку з публічними організаціями, територіальними громадами чи домашнім господарством) необхідно брати до уваги той факт, що політику формують і здійснюють окремі особи, та що на їхні дії, своєю чергою, впливають правила, звичаї, стимули, тобто неформальні інститути. Вони ухвалюють рішення на основі недосконалої інформації та залежать від різних обмежень. І ті, хто контролюють владу (політики), і ті, хто керують нею (бюрократія), можуть мати власні переваги, які спрямовують їхню діяльність і вступають у конфлікт із добробутом окремих громадян. Держава може діяти у класових інтересах частини населення, а її рішення відображають відносну могутність різних груп за інтересами. Політика податків і витрат може бути більшою мірою побудована з урахуванням до-

сягнення успіху в електораті або з метою, встановленою бюрократією, а не з метою максимізації соціального добробуту.

Аналіз поведінки публічних інститутів співвідносний із визначенням бажаності дій уряду. Той факт, що ринкові результати є неефективними чи несправедливими, не означає, що втручання уряду обов'язково спричинить покращення.

Цифрові моделі у площині публічних фінансів, державного боргу та кредитно-грошової політики широко розглядають як такі, що впливають на дії публічних інститутів влади, адже вони можуть використати свої інструменти для того, щоб впливати на зайнятість населення, збільшення чи зменшення заощадження [11]. Інакше кажучи, якщо державні облигації є замінниками приватного капіталу в персональних портфелях бізнесових і фінансових структур, домашніх господарств, тоді, підвищуючи обсяги державних запозичень, уряд може скоротити величину заощаджень, що характерна для наповнення приватного капіталу.

Накопичення державного капіталу відповідальне у багатьох країнах за велику частку накопичення реального капіталу (наприклад, автомобільні дороги та залізничні колії, підприємства комунального обслуговування). До такої міри, до якої ці капітальні блага можуть бути розглянуті як такі, що забезпечують більш високий рівень життя майбутніх поколінь, громадяни можуть зменшувати розмір своїх заощаджень з метою передачі їх у спадок; настільки, наскільки вони можуть бути розглянуті як такі, що дають можливість нижчих ставок податку або вищого рівня соціальної допомоги в майбутньому, вони можуть призвести до зменшення заощаджень упродовж життя. Припустимо, що індивід з упевненістю очікує, що проживе T років. У віці i він отримує заробітну плату w_i і споживає C_i . Протягом

свого життя він отримує спадщину (на початку свого життя) із сьогоднішньої вартості I і сам залишає після себе спадщину B .

Вирішальний вплив на цифрову модель міжчасових рішень у сфері стійкості публічних фінансів чинять припущення про ринок капіталу. Стандартною є гіпотеза про те, що індивід може брати в борг або позичати за фіксованою ринковою ставкою відсотка стільки, скільки він хоче. Це припущення, яке ми відносимо до "досконалого ринку капіталу", є дуже важливим. Нам потрібно допустити можливість відмінностей у ставках відсотка, у яких беруть у позику і дають у борг, і висловити згоду про те, що ці ставки можуть бути функціями від величини кредиту чи позики. Для зручності додатково припустимо, що ринкова ставка відсотка є постійною протягом усього періоду часу [12]. Гіпотеза про досконалий ринок капіталу означає, що міжчасові бюджетні обмеження записуються (у дискретному часовому режимі):

$$\sum_{i=1}^T \frac{w_i}{(1+r)^{i-1}} + I = \sum_{i=1}^T \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}} + \frac{B}{(1+r)^T} \quad (1)$$

Загальний випадок, де r змінюється протягом часу, очевидний. Іншими словами, модель споживання індивідуума повинна бути такою, що сьогоднішня вартість споживання, яка дисконтується, плюс спадщина (права частина рівняння (1) має дорівнювати сьогоднішній дисконтованій вартості його заробітної плати плюс спадщина (ліва частина рівняння). Дисконтування відбувається на момент отримання індивідуумом спадщини I .

Критична природа припущення про досконалий ринок капіталу може бути помітною (візьмемо екстремальний випадок), якщо індивід взагалі не може взяти кредит або якщо він отримує спадщину у віці K , тоді виникають додаткові обмеження:

$$\sum_{i=1}^J \frac{w_i}{(1+r)^{i-1}} \geq \sum_{i=1}^J \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}} \quad \text{для } J < K \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^J \frac{w_i}{(1+r)^{i-1}} + I \geq \sum_{i=1}^J \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}} \quad \text{для } J \geq K \quad (J \leq T) \quad (2a)$$

Таким чином, рівняння (2) стосується випадку обмеження споживання майбутнього спадкоємця радше розміром поточного доходу, ніж майбутнього спадку.

Ми ділимо аналіз фіскального навантаження на дві стадії. Спочатку концентруємо увагу на ефекті щодо бюджетних обмежень. Хоча він сам собою не визначає ефекту оподаткування, проте дає нам змогу продемонструвати певні еквівалентності, які встановлюють, що альтернативні інструменти публічних фінансів ідентично впливають на бюджетне обмеження для індивідумів, хоча це не обов'язкове для уряду.

Першою є цифрова модель рівності, що впливає з бюджетних обмежень, – рівність між пропорційним податком на заробітну плату t плюс уся спадщина та пропорційним податком t' на споживання та спадщину. Дія першого на бюджетне обмеження виглядає таким чином:

$$\left[\sum_{i=1}^T \frac{w_i}{(1+r)^{i-1}} + I \right] (1-t) = \sum_{i=1}^T \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}} + \frac{B}{(1+r)^T} \quad (3a)$$

Водночас друге дає:

$$\sum_{i=1}^T \frac{w_i}{(1+r)^{i-1}} + I = \left[\sum_{i=1}^T \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}} + \frac{B}{(1+r)^T} \right] (1+t') \quad (3б)$$

Порівнюючи (3a) і (3б), розуміємо, що вплив на бюджетне обмеження ідентичний, коли:

$$(1-t) = \frac{1}{1+t'} \quad (3')$$

Рівняння (3') фактично є формулою для переходу з бази, яка охоплює податок і зазвичай використовується для прибуткового податку, в базу, яка містить податок і використовується для непрямого оподаткування. Таким чином, 1/3 податку на заробіт-

ну плату еквівалентна 50% споживчого податку. Пропорційність податків, очевидно, важлива для визначення векторів трансформації публічних фінансів в Україні.

Ще одним із важливих напрямів цифрового моделювання стійкості до фінансових дисбалансів є моделювання стійкості публічних фінансів в умовах суттєвого збільшення військово-оборонних та безпекових видатків, зростання державних запозичень та зменшення обігових коштів в бізнес-просторі та зменшення приватних заощаджень домогосподарств.

Фінансова стійкість публічних фінансів є одним із ключових факторів макроекономічної стабільності. В умовах зростання оборонних та безпекових видатків держави стикаються з необхідністю збільшення бюджетних запозичень, що впливає на боргове навантаження та подальший економічний розвиток. Одночасно зменшення заощаджень домогосподарств може посилити залежність від зовнішнього фінансування.

Фінансова стійкість визначається як здатність держави фінансувати свої зобов'язання без надмірного нарощення боргу та ризиків неплатоспроможності. Вона залежить від балансу між державними доходами, видатками та обсягами запозичень [13].

Фіскальні рівняння цифрової моделі трансформації публічних фінансів представлені у вигляді системи диференціальних рівнянь:

$$D(t+1) = D(t) + (G(t) - T(t)) + rD(t)$$

$$\frac{dD}{dt} = G - T + rD$$

$$\frac{dC}{dt} = f(Y, Sh, i)$$

де: C – споживання домогосподарств,

Sh – рівень заощаджень,

i – ставка кредитування,

Y – реальний ВВП,

$D(t)$ – державний борг у поточному періоді,
 $G(t)$ – сукупні державні видатки,
 $T(t)$ – сукупні доходи держави,
 r – середня ставка обслуговування боргу.

Для чисельного моделювання використано метод Монте-Карло для визначення імовірнісних меж стійкості при зміні ключових макроекономічних параметрів і інституційної трансформації фінансової політики.

Для кількісної оцінки впливу макроекономічних факторів та глобальних дисбалансів на фінансову стійкість держави розглянемо три сценарії:

1. Базовий сценарій (S1): поступове збільшення оборонних видатків та стабільний рівень боргу.
2. Кризовий сценарій (S2): різке зростання боргового навантаження при низькому рівні економічного зростання.
3. Сценарій стабілізації (S3): контрольоване фінансування дефіциту за рахунок структурних реформ.

Симуляція показала: зменшення заощаджень домогосподарств на 10% призводить до скорочення інвестицій та зниження темпів

економічного зростання на 1,5%, що посилює залежність держави від зовнішніх запозичень.

Отже, модель показує, що фінансова стійкість значною мірою залежить від структурних реформ, спрямованих на збалансування державного бюджету та зниження боргового навантаження на основі оптимальних механізмів хеджування фінансовими ризиками.

Розширена модель базується на результатах дослідження і цифрового моделювання за показниками рис. 2 і характеризується таким змістовим наповненням сценаріїв:

1. Базовий сценарій (S1): державний борг збільшується до 146% ВВП через помірний дефіцит та стабільний рівень зростання.
2. Кризовий сценарій (S2): борг стрімко зростає до 310% ВВП через економічний спад, високі процентні ставки та збільшення дефіциту. Це вказує на ризик боргової кризи.
3. Сценарій стабілізації (S3): завдяки структурним реформам та зменшенню дефіциту боргове навантаження зни-

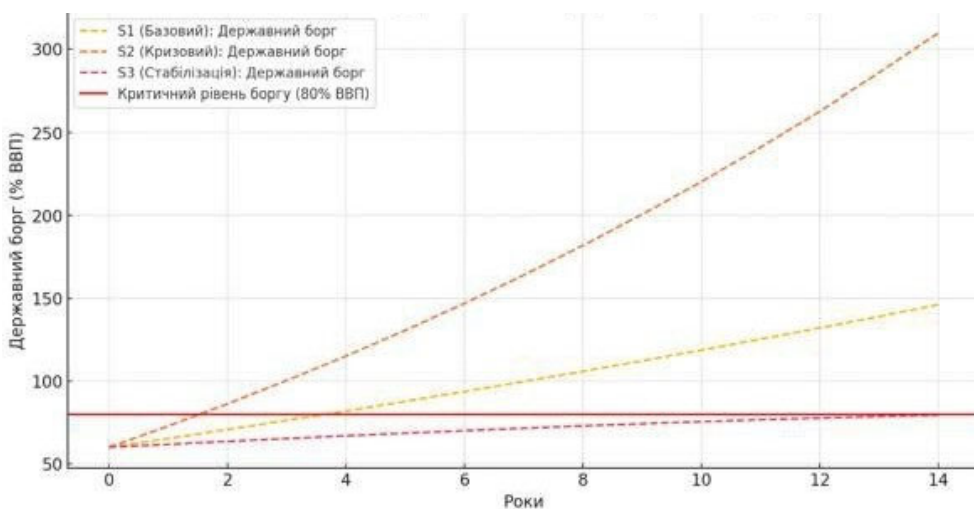


Рис. 2. Прогноз фінансової стійкості і динаміки державного боргу за різними сценаріями*

* Побудовано на основі [13].

жується до $\approx 80\%$ ВВП, що є пороговим рівнем стійкості.

Застосування методу Монте-Карло для прогнозування фінансової стійкості держави дало змогу здійснити оцінку ймовірного розподілу ключових макрофінансових індикаторів (державний борг, дефіцит бюджету, обслуговування боргу, темпи зростання ВВП тощо) за різними сценаріями розвитку економіки. Моделювання базувалося на множинних симуляціях із урахуванням стохастичної природи факторів ризику, включаючи зміну процентних ставок, коливання валютного курсу та макроекономічну волатильність.

Цифрова модель є ефективним інструментом кількісної оцінки стійкості публічних фінансів та може бути інтегрованою у систему середньострокового бюджетного планування для превентивного обґрунтування фіскальних розривів і бюджетних обмежень за умов невизначеності.

Висновки. Зазначені вище цифрові моделі є базовими рівняннями у теорії фінансової стійкості (debt sustainability), їх мають використовувати Національний банк України, Міністерство фінансів України та міжнародні організації (МВФ, Світовий банк) для оцінки ризиків збільшення державних видатків на безпеку, оборону, соціальне забезпечення, підняття зарплат і пенсій, збільшення державних закупівель в умовах сповільнення зростання реального ВВП, хронічного дефіциту і галопуючого росту державного боргу і державних запозичень.

Політики і можновладці можуть впливати на трансформацію публічних фінансів через податкову реформу і пошук альтернативних доходів бюджетів (T), бюджетну дисципліну та скорочення непродуктивних і неперіоритетних у періоді (t) бюджетних видатків (G), а також контроль над процент-

ними ставками (r) і непродуманими державними запозиченнями (D).

Це рівняння – ключ до розуміння того, як країни управляють своїми фінансами та як уникнути фінансових дисбалансів.

Усе вищезазначене підтверджує необхідність активної фінансової політики держави і територіальних громад в умовах війни і глобальних дисбалансів: без реформ фіскальні розриви і фінансова стійкість можуть стати неконтрольованими, а це буде загрозою не лише для публічних фінансів, а й для національної безпеки та існування держави.

Список використаних джерел

1. Дяченко С. Діджиталізація у сфері місцевих фінансів України як механізм демократизації публічного управління. Глобалізаційні виклики: урядування майбутнього : монографія / за заг. ред. Л. Г. Комахи, І. В. Алексєєнко. Київ : ВПЦ "Київський університет", 2022. С. 213–256. URL : <https://ir.library.knu.ua/entities/publication/58e800a6-5e2e-431a-a337-eb810cf54b00>.
2. Криниця С. Сучасні тренди розвитку цифрових технологій та їх вплив на публічні фінанси. Збірник наукових праць Державного податкового університету. 2023. № 2. С. 82–120. <https://doi.org/10.33244/2617-5940.2.2023.82-120>.
3. Чеберяко О. В. Діджиталізація у сфері державних фінансів та управління. Цифрова економіка : зб. матеріалів II Нац. наук.-метод. конф., 17–18 жовт. 2019 р. Київ : КНЕУ, 2019. С. 350–355. URL : <https://ir.kneu.edu.ua/items/1837c7e2-663a-4521-9d6b-b0bcfab1441c>.
4. Кондратьєва К. А. Е-управління у сфері публічних фінансів: досвід України. Вісник студентського наукового товариства Донецького національного університету імені Василя Стуса. 2024. Вип. 16. Т. 1. С. 45–48. URL : <https://vestnik-sss.donnu.edu.ua/issue/view/522>.
5. Дмитренко Е. С. Удосконалення фінансового законодавства в умовах цифровізації фінансової системи України – потреба сьо-

годення. Київський часопис права. 2022. № 1. С. 111–116. <https://doi.org/10.32782/klj/2022.1.17>.

6. Корчак Н., Мордас І. Діджиталізація як інструмент запобігання корупції: інноваційний досвід України. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Державне управління. 2025. № 2. С. 29–33. <https://doi.org/10.17721/2616-9193.2024/20-5/12>.

7. Пігарев Ю., Костенюк Н. Діджиталізація публічного управління як чинник цифрової трансформації України. Актуальні проблеми державного управління. 2021. № 2. С. 92–96. <https://doi.org/10.35432/1993-8330appa2832021237257>.

8. Carlo D'Ippoliti, Francesco Linguanti. Inequality, consumption emulation and growth. Sage Journals. 2023. Vol. 55. Iss. 4. <https://doi.org/10.1177/04866134231184646>.

9. Wolfgang F. Stolper and Paul A. Samuelson. Protection and real wages. The Review of Economic Studies. 1941. Vol. 9, No. 1. P. 58–73.

10. Krysovaty A. Contemporary trends in the information space of fiscal policy. 14th ed. International Conference “Advanced Computer Information Technologies”. Ceske Budejovice, Czech Republic, 19-21 September 2024. P. 209–212. DOI: [10.1109/ACIT62333.2024.10712492](https://doi.org/10.1109/ACIT62333.2024.10712492)

11. Shevchenko I. O., Zvarych I. Ya. Blockchain technology in ensuring digital trade in global markets. Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology. 2023. Vol. 8. № 1. P. 120–126. URL : http://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2023/05/ujae_2023_r01_a17.pdf. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-1-17>.

12. Stiglitz Joseph E. Economics of the public sector. 4th ed. 822 p.

13. Terziyan V., Bilokon B., Gavriushenko M. Deep homeomorphic data encryption for privacy preserving machine learning. Procedia Computer Science. 2024. Vol. 232. P. 2201–2212. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.039>.

References

1. Dyachenko, S. (2022). Didzhytalizatsiia u sferi mistsevykh finansiv Ukrainy yak mekhanizm demokratyzatsii publichnoho upravlinnia. Hlobalizatsiini vyklyky: uriaduvannia maibutnoho [Digitalization in the sphere of local finances of Ukraine as a mechanism for democratizing public administration. Globalization challenges: governance of the future]. (Ed. L. H. Komakha, I. V. Aliksieienko). Kyiv: VPTs “Kyivskyi universytet”. Available at: <https://ir.library.knu.ua/entities/publication/58e800a6-5e2e-431a-a337-eb810cf54b00>.

2. Krynytsia, S. (2023). Suchasni trendy rozvytku tsyfrovyykh tekhnolohii ta yikh vplyv na publichni finansy [Current trends in the development of digital technologies and their impact on public finances]. Zbirnyk naukovykh prats Derzhavnoho podatkovoho universytetu – Collection of Scientific Papers of the State Tax University, 2, 82–120. <https://doi.org/10.33244/2617-5940.2.2023.82-120>.

3. Cheberyako, O. V. (2019). Didzhytalizatsiia u sferi derzhavnykh finansiv ta upravlinnia [Digitalization in the sphere of public finance and management]. Tsyfrova ekonomika: zb. materialiv II Nats. nauk.-metod. konf. – Digital economy: Collection of Materials of the II National Scientific-Methodological Conference (October, 17–18). Kyiv: KNEU. Available at: <https://ir.kneu.edu.ua/items/1837c7e2-663a-4521-9d6b-b0bcfb1441c>.

4. Kondratieva, K. A. (2024). E-upravlinnia u sferi publichnykh finansiv: dosvid Ukrainy [E-management in the field of public finances: the experience of Ukraine]. Visnyk studentskoho naukovohto tovarystva Donetskoho natsionalnoho universytetu imeni Vasylia Stusa – Bulletin of the Student Scientific Society of the Vasyl Stus Donetsk National University, 1 (16), 45–49. Available at: <https://vestnik-sss.donnu.edu.ua/article/view/15777>.

5. Dmytrenko, E. S. (2022). Udoskonalennia finansovoho zakonodavstva v umovakh tsyfrovizatsii finansovoi systemy Ukrainy – potreba sohoden-
nia [Improving financial legislation in the context of digitalization of the financial system of Ukraine – a need of the present]. Kyivskyi chasopys pra-

va – *Kyiv Law Journal*, (1), 111–116. <https://doi.org/10.32782/klj/2022.1.17>.

6. Korchak, N., Mordas, I. (2025). *Didzhytali-zatsiia yak instrument zapobihannia koruptsii: innovatsiinyi dosvid Ukrainy [Digitalization as a tool for preventing corruption: innovative experience of Ukraine]*. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Derzhavne upravlinnia – Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. State Administration*, 2, 29–33. <https://doi.org/10.17721/2616-9193.2024/20-5/12>.

7. Pigaev, Yu., Kosteniuk, N. (2021). *Didzhytali-zatsiia publichnoho upravlinnia yak chynnyk tsyfrovoy transformatsii Ukrainy [Digitalization of public administration as a factor of digital transformation of Ukraine]*. *Aktualni problemy derzhavnoho upravlinnia – Current Problems of Public Administration*, 2 (83), 92–96. <https://doi.org/10.35432/1993-8330appa2832021237257>.

8. Carlo D'Ippoliti, Francesco Linguanti. (2023). *Inequality, consumption emulation and growth*. *Sage Journals*, 55 (4). <https://doi.org/10.1177/04866134231184646>.

9. Wolfgang, F. Stolper & Paul A. Samuelson. (1941). *Protection and real wages*. *The Review of Economic Studies*, 9 (1), 58–73.

10. Krysovaty, A. (2024). *Contemporary trends in the information space of fiscal policy*. 14th ed. *International conference “Advanced Computer Information Technologies”*. Ceske Budejovice, Czech Republic. (September, 19-21). P. 209–212. DOI: [10.1109/ACIT62333.2024.10712492](https://doi.org/10.1109/ACIT62333.2024.10712492).

11. Shevchenko, I. O., Zvarych, I. Ya. (2023). *Blockchain technology in ensuring digital trade in global markets*. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*, 8 (1), 120–126. Available at: http://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2023/05/ujae_2023_r01_a17.pdf. DOI: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2023-1-17>.

12. Stiglitz, Joseph E. *Economics of the public sector*. 4th ed.

13. Terziyan, V., Bilokon, B., Gavriushenko, M. (2024). *Deep homeomorphic data encryption for privacy preserving machine learning*. *Procedia Computer Science*, 232, 2201–2212. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.02.039>.