

DOI: 10.55643/fcaptr.4.51.2023.4096

Олексій Томілін

д.е.н., професор кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0000-0001-6454-1154](https://orcid.org/0000-0001-6454-1154)

Оксана Краснікова

к.е.н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0000-0002-1591-9613](https://orcid.org/0000-0002-1591-9613)

Бадрі Гечбаія

к.е.н., доцент, завідувач кафедри бізнес-адміністрування, Батумський державний університет імені Шота Руставелі, Батумі, Грузія;
ORCID: [0000-0003-2815-2228](https://orcid.org/0000-0003-2815-2228)

Світлана Зоря

к.е.н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0000-0002-7918-1371](https://orcid.org/0000-0002-7918-1371)

Яна Дробота

к.е.н., доцент кафедри фінансів, банківської справи та страхування, Полтавський державний аграрний університет, Полтава, Україна;
ORCID: [0000-0002-6716-4654](https://orcid.org/0000-0002-6716-4654)

Юлія Сениця

к.е.н., доцент кафедри обліку, аналізу, оподаткування та аудиту, Запорізький національний університет, Запоріжжя, Україна;
e-mail: julsynytsia@ukr.net
ORCID: [0000-0001-7506-017X](https://orcid.org/0000-0001-7506-017X)
(Corresponding author)

Received: 19/06/2023

Accepted: 31/07/2023

Published: 31/08/2023

© Copyright

2023 by the author(s)



This is an Open Access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC-BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ: ФІНАНСОВИЙ АСПЕКТ

АНОТАЦІЯ

Метою дослідження є визначення теоретичних і методологічних аспектів організації управління ризиками та розробка моделі оцінювання ризику на основі визначення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав кожної групи та уникнення ризиків діяльності за останній період. В основу методології цього дослідження покладено методи наукової абстракції, методи системно-функціонального підходу, групування, узагальнення та формалізації, систематизації, аналізу та синтезу, статистико-економічні методи. У статті розвинуто теоретико-методичні положення системи управління фінансовими ризиками на прикладі аграрного сектора економіки. На основі використання комплексного підходу здійснено прогнозування індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав для уникнення ризиків із застосуванням моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних. Уперше здійснено прогнозування індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав для уникнення ризиків із використанням моделей лонгітюдних даних на період 2024-2030 рр. Результати дослідження щодо прогнозних значень індивідуальних ефектів макроекономіки держав із використанням моделей лонгітюдних даних мають практичну цінність для виробників та експортерів при управлінні фінансовими ризиками. Дослідження також узагальнює рекомендації керівникам та іншим зацікавленим сторонам щодо механізмів управління ризиками, які можуть бути застосовані для підвищення ефективності підприємств і держав.

Ключові слова: ризик, фінансовий ризик, механізм управління, управління фінансовими ризиками, аграрний сектор економіки

JEL Класифікація: G00, G01, Q14

ВСТУП

Останні події, які відбуваються на земній кулі: пандемія COVID-19 нового коронавірусу (SARSCoV-2), російська збройна агресія в Україні, а також серія катастрофічних і смертоносних землетрусів, які вразили південну й центральну Туреччину та частину північної Сирії, – нагадали всьому світові, що життя може бути ризиковане. Ці трагічні події стали важким нагадуванням про природу ризику, результат впливу невизначеності на досягнення поставлених цілей та важливість розуміння того, як ними керувати. Вектор невизначеності – це те, що неможливо оцінити при майбутньому розвитку подій, чого ніколи не бачили, не досягали й не могли уявити. По-іншому слід сказати, що неможливо оцінити природу дій ризику, і з погляду ймовірності їх реалізації, і з погляду виду їх прояву. Ризик – це наслідок дії або бездіяльності, у результаті якого існує реальна можливість отримання різних невизначених результатів.

Ризики в сільському господарстві спричинили значне зниження рівня виробництва та доходів фермерів. Наприклад, в Африці вторгнення щитівки призвело до скорочення виробництва кукурудзи на 8,3-20,6 млн т і доходів фермерів [1; 2; 3]. Зазначені екологічні наслідки є особливо важливими в умовах глобальних змін клімату в напрямі потепління й необхідності адаптації до них [4]. Фермери стикаються з різними типами ризиків, починаючи від посухи, повеней, нашестя шкідників і хвороб, нестабільних цін, доступу до ринку, обмеженого доступу до кредитів, державної політики, міграційної та земельної політики. Загалом сільськогосподарські ризики класифікуються на: виробничі, ринкові, інституційні, особисті та фінансові [5;

6]. Ризики відіграють певну роль у процесі ухвалення рішень власника, а тому вкрай важливо правильно оцінити та нейтралізувати ризики в сільському господарстві [7]. Інвестування сільського господарства в сучасних умовах здійснюється у формі нееквівалентного міжгалузевих обміну. Однією з причин незначного надходження іноземних інвестицій в економіку країни є недосконале регулювання нормативно-правової бази у сфері інвестиційних право-відносин, тому є потреба в розробці чіткої стратегії й тактики щодо залучення іноземних інвестицій [8]. Залучення інвестицій в екологічно орієнтовані інвестиційні проекти та програми має базуватися на посиленні екологічних аспектів інвестиційної політики як частини стимулюючої підсистеми економічного механізму сталого розвитку сільських територій [9]. Представники аграрного сектора, як правило, демонструють неспроможність відстоювати свої соціальні та економічні інтереси, як це вдало роблять представники бізнесово-посередницьких структур. Найважливіша невирішена проблема, яка стримує розвиток агропромислового виробництва, є невідпрацьованість механізму ідентифікації потенційних ризиків аграрних підприємств в Україні та світі. Саме це призвело до зниження ефективності сільського господарства та до значного спаду агропромислового виробництва.

Департаментом стратегічного планування та макроекономічного прогнозування в травні 2021 року в Програмі прогнозу економічного і соціального розвитку України на 2022-2024 рр. зазначено, що "...хоча фінансову кризу вдалося уникнути під час пандемії, але різні темпи відновлення у прогнозованому періоді можуть створювати фінансові ризики особливо для більш слабших економік або економік з суттєвими фінансовими зобов'язаннями, що у середньостроковій перспективі може ускладнювати реалізацію заходів з управлінням їх боргом та підтримки фінансової стабільності. Це також стримуватиме їх розвиток і посилюватиме нерівномірність відновлення світової економіки" [10]. У сільському господарстві України відбулися глибокі зрушення у виробничій структурі підприємств та в структурі виробленої продукції. При цьому проблеми формування міжгалузевих економічних відносин на всіх етапах розвитку агропромислового виробництва є надзвичайно актуальними [11], особливо в теперішніх умовах. Таким чином, визначення питань організації управління ризиками на підприємстві, дослідження питання управління фінансовими ризиками в сільському господарстві є актуальними й необхідними.

Одна з основних проблем управління фінансовими ризиками полягає в тому, що для їх передбачення та прогнозування може знадобитися час. Ризики можуть виникати з різних джерел, їх наслідки можуть дуже відрізнятися, і їх важко виміряти кількісно. Це ускладнює розподіл ресурсів та визначення пріоритетів зусиль щодо управління ризиками. Наразі лише починається дослідження й пошук шляхів вирішення проблеми попередження наслідків стратегічних ризиків в агробізнесі. Ще одна проблема полягає в тому, що фінансові ризики можуть мати значні соціальні та економічні наслідки. Перспективним напрямом є адаптація методів оцінювання ризиків під специфіку діяльності аграрних підприємств з урахуванням потреб стейкхолдерів [12].

Незважаючи на глибину дослідження наукових основ формування та розвитку агропромислового виробництва, визначення питань фінансових відносин в аграрному секторі економіки, поза увагою залишаються питання управління фінансовими ризиками, особливо в сільському господарстві.

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вагомий внесок у визначення природи ризиків, дослідження проблем управління фінансовими ризиками та їх практичне вирішення зробили й вітчизняні, і зарубіжні вчені, зокрема: І. Томащук [13], Н. Берзон [14], І. Король [15], В. Ніценко [16], Д. Кахан [17], К. Адамс [18], К. Габріель і К. Бейкер [19], Ю. де Мей [20]. Їхні праці й дотепер є актуальними. Попередні дослідження доводять, що доцільним є глибший аналіз та ширше обґрунтування політики управління фінансовими ризиками, яке являє собою процес передбачення загальної фінансової стратегії підприємства й полягає в розробці системи заходів щодо можливих негативних фінансових наслідків та нейтралізації ризиків [21]. Політика управління фінансовими ризиками є процесом передбачення загальної фінансової стратегії підприємства, яка полягає в розробці системи заходів щодо можливих негативних фінансових наслідків та нейтралізації ризиків [22]. Також політика лібералізації та глобалізації стає все більш ризиковою для сільськогосподарських виробників [23]. Окремі автори вважають, що фінансовий ризик – це ризик, який пов'язаний з імовірністю втрати фінансових ресурсів. Фінансові ризики пов'язані насамперед зі змінами на фінансовому ринку та змінами в економіці [24]. У своїх наукових працях Н. Берзон, М. Новіков та інші фінансовий ризик підприємства трактують як "...зменшення вартості будь-яких фінансових показників діяльності підприємства: продажів, прибутку, активів і ринкової вартості". Зменшення фінансового ризику науковцями трактується як зростання значення будь-якого з перерахованих показників діяльності компанії [14]. Фінансові ризики виникають унаслідок коливань відсоткових ставок за позиковим капіталом або труднощів із грошовим потоком, якщо бракує коштів для погашення кредитів [25]. Фінансові ризики пов'язані з фінансуванням підприємств, наявністю власного та позиченого капіталів, формуванням грошових потоків тощо [26]. Фінансовий ризик – ризик, пов'язаний із діяльністю підприємства, початковий та кінцевий

стан якої мають грошову оцінку [27-30]. Фінансові ризики – це ймовірність виникнення несприятливих фінансових наслідків у формі втрати доходу або капіталу при невизначеності умов здійснення його фінансової діяльності [21]. Фінансовий ризик виникає, коли гроші позичають для фінансування фермерського бізнесу. Цей ризик може бути викликаний невизначеністю майбутніх процентних ставок, готовністю кредитора та здатністю продовжувати надавати кошти, коли це необхідно, і здатністю фермера отримувати дохід, необхідний для погашення кредиту. У дрібних фермерів, які позичають гроші, при високих процентних ставках можуть виникнути особливі труднощі з виготовленням погашення боргу. Ціни, нижчі за очікувані, разом із низькою прибутковістю можуть ускладнити погашення боргу та призвести навіть до продажу ферми [17]. У своїх наукових працях К. Стівен Габріель і К. Бейкер [19], Ю. де Мей [20] фінансовий ризик відносять до ризиків, які пов'язані з тим, як фінансується підприємство, і визначають як додаткову зміну операційного грошового потоку підприємства на фіксовані фінансові зобов'язання, які притаманні використанню кредиту.

Управління ризиками в агробізнесі знайшло є відображення в працях науковців-економістів [16; 31; 32; 33]. Дослідники [34] зазначають, що ефективне забезпечення достатнього рівня економічної безпеки неможливе без управління ризиками фінансового сектора, ураховуючи той факт, що фінансові ризики мають домінуючий вплив на рівень економічної безпеки порівняно з іншими. Управління ризиками – це процес, який включає розробку й реалізацію заходів щодо попередження можливих наслідків і розміру збитків, мінімізацію втрат [21; 22]. Дослідники в статті [34] доводять, що управління ризиками в будь-якій організації передбачає методи управління різними внутрішніми та зовнішніми ризиками, включаючи: операційний ризик, кредитний ризик, валютний ризик, ризик ліквідності, ринковий ризик, бізнес-ризик, юридичний ризик, репутаційний ризик, технологічний ризик, інвестиційний ризик, фінансовий ризик тощо. Отже, управління ризиком є обов'язковим компонентом процесу управління, здатність забезпечити співвідношення приросту ринкової вартості та ризику в процесі підприємницької діяльності.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ

Метою дослідження є визначення теоретичних і методологічних аспектів організації управління ризиками та розробка моделі оцінювання ризику на основі визначення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав кожної групи та уникнення ризиків діяльності за останній період.

МЕТОДИ

У процесі роботи використано такі методи: монографічний (при дослідженні теоретичних і методологічних основ фінансових ризиків в аграрному секторі економіки); групування макроекономічних показників держав згідно з ранжуванням за обсягом ВВП; прогнозування значення індивідуальних ефектів макроекономіки держав із використанням моделей лонгitudних (просторових, панельних) даних; статистико-економічні (розрахунок основних статистичних коефіцієнтів за групами держав; обробка даних для визначення залежності валового внутрішнього продукту від темпів його приросту та зміни споживчих цін за групами держав; визначення середнього значення показника та факторів макроекономічної діяльності держав за групами); графічне представлення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав. В основу методології цього дослідження покладено методи наукової абстракції, методи системно-функціонального підходу, узагальнення та формалізації, систематизації, аналізу та синтезу.

Розрізняють економічні та статистичні методи – як основу для оцінки рівня фінансового ризику. У рамках цих методів можна розрахувати відносні та абсолютні показники:

- рівень фінансового ризику, який характеризується загальним алгоритмом оцінювання й розраховується за формулою:

$$RR = RP \cdot A, \quad (1)$$

де RR – рівень певного фінансового ризику; RP – ймовірність виникнення даного фінансового ризику, яка виражається одиницею факторів вимірювання цієї ймовірності; A – сума можливих фінансових втрат при реалізації цього ризику в перерахунку на значення.

- дисперсія, яка характеризує співвідношення між ступенем коливання в очікуваний дохід за рахунок досліджуваної фінансової операції та його середнім значенням і розраховується за формулою:

$$\delta^2 = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 * P_i, \quad (2)$$

де δ^2 – дисперсія; R_i – певне значення можливої очікуваної варіації доходу для даної фінансової трансакції; \bar{R} – середній очікуваний дохід за даною фінансовою операцією; P_i – імовірність отримання конкретного очікуваного доходу варіації для фінансової операції; n – кількість спостережень [28].

Зосереджуючись спочатку на аспектах мінливості, фінансовий ризик можна визначити як:

$$FR = \frac{\sigma_2}{\bar{c}x-1} - \frac{\sigma_1}{\bar{c}x'} \quad (3)$$

де σ_1 – стандартне відхилення чистих грошових потоків без боргового фінансування; σ_2 – стандартне відхилення чистих грошових потоків із борговим фінансуванням, але до вирахування платежів з обслуговування боргу; $\bar{c}x$ – очікувані чисті грошові потоки без боргового фінансування; 1 – фіксовані зобов'язання з обслуговування боргу.

Рівняння (3) відображає зміну коефіцієнта чистих грошових потоків, яка є результатом боргового фінансування. Стандартні відхилення чистих грошових потоків без фінансування та з фінансуванням (σ_1 і σ_2 відповідно) були визначені, оскільки можливо, що кредитори або навіть безпосередньо сам фермер можуть накласти маркетингові чи виробничі обмеження, які можуть змінити дисперсію чистих грошових потоків через використання боргового фінансування [19]. Фінансовий ризик оцінюють за формулою:

$$PP = BP \cdot PB, \quad (4)$$

де PP – рівень відповідного фінансового ризику; BP – вірогідність виникнення цього фінансового ризику; PB – розмір можливих фінансових втрат під час реалізації цього ризику у вартісному виразі [29].

Показниками оцінки фінансових ризиків є:

- рівень фінансового ризику, який розраховують за формулою:

$$\text{Рівень фінансового ризику} = \text{Імовірність виникнення} * \text{Розмір можливих втрат} \quad (5);$$

- дисперсія – це середньозважена величина квадратів відхилень дійсних результатів від середніх очікуваних. Дисперсія характеризує ступінь коливання показника, який визначають за формулою:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 * P_i \quad (6)$$

де σ^2 – дисперсія; R_i – конкретне значення можливих варіантів очікуваного доходу за окремою фінансовою операцією; \bar{R} – середнє очікуване значення доходу за окремою фінансовою операцією; P_i – можлива частота (імовірність) одержання окремих варіантів очікуваного доходу за окремою фінансовою операцією; n – число спостережень;

- середньоквадратичне відхилення.

$$\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2 * P_i}, \quad (7)$$

Дисперсія й середньоквадратичне відхилення є мірою абсолютної мінливості [30].

У подальшому дослідженні можна використовувати ці статистичні величини, як характеристики розсіювання від середнього значення або математичне сподівання досліджуваних факторів та показника.

РЕЗУЛЬТАТИ

Механізми та інструменти управління ризиками в аграрному секторі економіки автори статті [13] поділяються на три рівні.

1. Інструменти, які сільськогосподарське підприємство може використовувати самостійно.

2. Інструменти, для використання яких агровиробник повинен звернутися до банку, кредитної спілки, інвестиційної чи страхової компанії, лізингової компанії тощо.
3. Макроекономічні методи, які базуються на державній регуляторній політиці на аграрному ринку та державних програмах підтримки аграрного сектора.

Головними способами реалізації стратегічних цілей є підвищення прибутковості використання земель, поліпшення конкурентоспроможності на ринку оренди земель і нарощування врожайності за рахунок сталої інтенсифікації виробництва [4].

Одними з інструментів, які дозволяють мінімізувати виробничі та ринкові ризики в аграрній сфері є диверсифікація й хеджування. Так, диверсифікація є механізмом управління фінансовими ризиками в аграрному секторі, оскільки дає змогу підвищити конкурентоспроможність продукції та підприємства, збільшити збут продукції аграрного сектора завдяки задоволенню потреб споживача. Особливості антикризового управління аграрними підприємствами пов'язані головним чином із особливостями самого сільського господарства [35]. К. Сальвіоні, Р. Хенке, Ф. Ванні у своїх дослідженнях довели, що в Італії стратегія диверсифікації має позитивний вплив на фінансову ефективність сімейних ферм, що поступається за величиною лише стратегії зростання земель [36].

Автори статті [37; 38] диверсифікацію визнають як стратегію збільшення товарів і послуг, які виробляються на фермі та придатні для продажу на ринку. Це стає ключовою стратегією для все більшої кількості ферм і в розвинених країнах, і в країнах, що розвиваються, із метою покращення результатів роботи ферми та доходів фермерів. Крім того, диверсифікація сільського господарства є добре відомою стратегією управління ризиками. У науковій праці [18] К. Адамс розробляє кількісну ідентифікацію, оцінку та інструменти хеджування економічних ризиків агропромислових підприємств. Страхування врожаю та хеджування – це дві стратегії управління ризиками, які використовують фермери [39]. Страхування доходів від сільськогосподарських культур є одним із винятків, оскільки воно пропонує гарантію від дуже систематичного цінового ризику [40]. Автори статті [41, с. 13] вважають, що в агробізнесі лише починається ера, яка зробить термін “стратегічний ризик” таким же знайомим, як і терміни “ф’ючерсний контракт” або “страхування”. Як відомо, страхування – це процес, що передбачає передачу певних ризиків страховій компанії. На переконання авторів статті [42], “...коли фермери добре оптимізують страхові пакети, це не дозволить відповідним зацікавленим сторонам, таким як Округні Асамблеї, використовувати обмежені кошти уряду для компенсації фермерам під час спалахів захворювань (наприклад, пташиного грипу)”. У таких випадках страхові компанії візьмуть на себе відповідальність за відшкодування постраждалим клієнтам. Завдяки широким рекомендаціям щодо перспектив сільськогосподарського страхування, різні науковці розглядали це в усьому світі; наприклад, нещодавно в Індонезії [43], Непалі [44] та Індії [45].

У сільськогосподарських домогосподарствах бракує фінансових інструментів, таких як: страхування, заощадження та кредити, – які могли б допомогти їм керувати фінансовими ризиками. Здатність управляти фінансовими ризиками особливо важлива для людей, які заробляють на життя сільським господарством [46]. Ефективне управління фінансовими ризиками – це постійне балансування між максимізацією прибутку, ризиком та задоволенням потреб кінцевих споживачів [27]. Фінансове управління та управління ризиками специфічне для сільськогосподарських кооперативів (кооперативів). Щоб придбати необхідний ризиковий капітал для впровадження конкурентних стратегій, таких як переробка з доданою вартістю, багато сільськогосподарських кооперативів впроваджують інновації в структурі капіталу [47]. Для розробки моделі оцінки фінансового ризику банкрутства сільськогосподарських підприємств та прогнозування фінансового стану суб'єктів господарювання з урахуванням дії факторів зовнішнього середовища дослідники пропонують застосовувати імітаційне моделювання [48]. Для створення моделі управління ризиками пропонується розділити систему управління та ухвалення рішень і систему моніторингу ризиків [16]. Запропонована імітаційна модель завдяки своїм адаптивним властивостям, які враховують динаміку майбутніх змін фінансових результатів діяльності суб'єктів господарювання, дозволяє отримати реалістичні результати оцінки фінансового ризику банкрутства сільськогосподарських підприємств [48]. Зростаюча глобалізована конкуренція виробників аграрної продукції, а також ризики виснаження ресурсів і стабільність пропозиції земель для сільськогосподарської діяльності, як правило, збільшують складність ефективної стратегії грошових потоків, яка серед іншого передбачає необхідність одночасного врахування двох відносних явищ: пошуку фінансових надходжень для реалізації ризикових інноваційних проєктів, вирішення проблем підроблення, спотворення та низького рівня точності зовнішньої інформації, необхідної для посилення конкурентних переваг та об'єктивізації процесу ухвалення ефективних управлінських рішень, а також для розвитку нових інноваційних навичок та функціональних повноважень керівниками сільськогосподарських підприємств [49, 50].

В умовах економічної кризи, коли збільшується ймовірність виникнення фінансових проблем у суб'єктів господарювання, а в суспільстві проявляється підвищений інтерес до фінансової інформації, яка підлягає контролю з боку стейкхолдерів, проблема ризиків набуває особливої актуальності [51].

У нинішніх ринкових умовах соціально-економічного й фінансово-економічного розвитку держави базовою метою формування майбутньої моделі економіки України є активна та цілеспрямована політика щодо стану ринку сільськогосподарської продукції, організаційно-функціональних зв'язків між суб'єктами господарювання ринку, цінової політики на сільськогосподарську продукцію [52]. Важливим елементом уникнення ризиків є використання економетричних методів та моделей. Одним із видів економіко-математичних моделей є лонгітюдні (просторові, панельні) моделі даних. Якщо коротко охарактеризувати цей вид моделей, то лонгітюдні дані є спостереженнями за певною ознакою об'єктів однієї сукупності протягом рівновіддалених періодів часу. Моделі, які будуються на використанні лонгітюдних даних, знаходять широке застосування при аналізі та моделюванні різноманітних процесів, особливо на регіональному (державному) рівні [53].

Слід відзначити, що застосування моделей лонгітюдних даних і з фіксованими, і з випадковими ефектами в емпіричних дослідженнях має значні переваги над іншими підходами [54-56]. Загалом модель лонгітюдних даних можна представити так:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \epsilon_{it} \quad (8)$$

Для практичного виконання моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних проведемо моделювання макроекономічних показників держав. Користуючись даними статистичного збірника України 2021 року, сформовано вихідні дані основних макроекономічних показників розвитку 45 країн за 2015-2020 рр., зокрема: валовий внутрішній продукт (млрд дол. США; за паритетом купівельної спроможності (ПКС) 2010 року); темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року; за ПКС 2010 року); зміни споживчих цін (відсотків до попереднього року) [57].

Групування держав згідно з ранжуванням за рівнями загальної величини валового внутрішнього продукту за 2015, 2017-2020 рр. (деякі дані 2016 р. для дослідження були недоступними та некоректними) представлено Табл. 1.

Далі визначено, які макроекономічні статистичні дані держав виступають факторами й результативним показником: валовий внутрішній продукт (млрд дол. США; за паритетом купівельної спроможності (ПКС) 2010 року), показник y ; темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року; за ПКС 2010 року), фактор x_1 ; зміни споживчих цін (відсотків до попереднього року), фактор x_2 . Для дослідження були взяті саме ці фактори за останній період, адже вони характеризують вплив та варіювання валового внутрішнього продукту. На наступному підготовчому етапі здійснено ранжування валового внутрішнього продукту держав за останній 2020 рік із використанням вбудованої статистичної функції RANK для подальшого групування та обробкою з використанням моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних. Далі, використовуючи стандартні перетворення МНК, розрахуємо оцінки коефіцієнтів за групами держав, зокрема коефіцієнти рівняння, коефіцієнт детермінації, F-критерій Фішера, значення стандартної помилки даних та кількість спостережень за допомогою вбудованої статистичної функції LINEST електронних таблиць Microsoft Excel.

Таблиця 1. Групування макроекономічних показників держав згідно з ранжуванням ВВП, 2015, 2017-2020 рр. (Джерело: розраховано авторами на основі [57; 58])

Групи	Країни згідно з ранжуванням	Роки	Валовий внутрішній продукт (млрд. дол. США), y	Темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року, x_1)	Зміни споживчих цін, x_2
1 група держав – 1-9 місце в статистичній вибірці ВВП	Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії	2015	3309,54	2,44	2,01
	Іспанія, Італія	2017	3464,03	3,63	3,27
	Казахстан, Канада	2018	3551,41	2,61	3,76
	Німеччина, Польща	2019	3621,88	2,12	3,20
	США, Туреччина, Франція	2020	3573,14	1,80	3,29

(продовження на наступній сторінці)

Таблиця 1. Продовження

Групи	Країни згідно з ранжуванням	Роки	Валовий внутрішній продукт (млрд. дол. США), у	Темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року, х ₁)	Зміни споживчих цін, х ₂
2 група держав – 10-18 місце в статистичній вибірці ВВП	Україна, Австрія, Бельгія	2015	419,33	2,86	6,73
	Ізраїль, Нідерланди, Норвегія	2017	443,15	3,21	2,68
	Португалія, Румунія	2018	455,55	2,75	2,81
	Чехія, Швейцарія	2019	438,85	2,36	2,32
	Швеція	2020	430,74	0,00	1,52
3 група держав – 19-27 місце в статистичній вибірці ВВП	Азербайджан, Болгарія	2015	178,02	2,50	1,93
	Греція, Данія	2017	185,02	2,64	3,18
	Литва, Сербія	2018	190,17	2,97	1,96
	Словаччина, Угорщина	2019	195,66	3,08	1,98
	Фінляндія	2020	187,80	0,00	1,49
4 група держав – 28-36 місце в статистичній вибірці ВВП	Боснія і Герцеговина	2015	46,47	2,89	4,10
	Вірменія, Грузія	2017	49,89	4,35	2,81
	Естонія, Киргизстан	2018	51,90	3,92	2,16
	Латвія, Люксембург, Республіка Молдова	2019	53,89	4,04	2,19
	Словенія, Хорватія	2020	50,69	0,00	2,21
5 група держав – 37-45 місце в статистичній вибірці ВВП	Ісландія, Кіпр	2015	19,08	4,94	1,43
	Мальта	2017	20,96	5,40	1,50
	Північна Македонія	2018	21,98	4,92	1,88
	Чорногорія	2019	22,96	4,32	1,20
		2020	21,24	0,00	1,53

За результатами дослідження цієї залежності можна зробити висновок, що за статистичними коефіцієнтами: парними коефіцієнтами кореляції, коефіцієнтом детермінації, – найкращою є 1 група держав із високим рівнем валового внутрішнього продукту (Табл. 2, 3). Було проведено визначення основних статистичних коефіцієнтів та обчислення основних параметрів із використанням надбудови «Аналіз даних» Microsoft Excel.

Таблиця 2. Результати обробки даних для визначення залежності валового внутрішнього продукту від темпів його приросту та зміни споживчих цін за групами держав, 2015, 2017-2020 рр. (Джерело: розраховано авторами [57; 58])

Виробнича функція в загальному вигляді	Виробнича функція валового внутрішнього продукту (млрд дол. США), Y	Коефіцієнт детермінації R ²	Розрахункове значення F критерію Фішера, Fрозр	Табличне значення F критерію Фішера, Fтабл.
Групи держав згідно з ранжування ВВП				
<i>1 група держав – 1-9 місце в статистичній вибірці ВВП</i>				
Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії, Іспанія, Італія, Казахстан, Канада, Німеччина, Польща, США, Туреччина, Франція				
$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$	$\hat{Y} = 3196,32 - 76,36X_1 + 161,01X_2$	0,85	5,72	18,51
<i>2 група держав – 10-18 місце в статистичній вибірці ВВП</i>				
Україна, Австрія, Бельгія, Ізраїль, Нідерланди, Норвегія, Португалія, Румунія, Чехія, Швейцарія, Швеція				
$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$	$\hat{Y} = 440,47 + 7,72X_1 - 6,29X_2$	0,74	2,90	18,51
<i>3 група держав – 19-27 місце в статистичній вибірці ВВП</i>				
Азербайджан, Болгарія, Греція, Данія, Литва, Сербія, Словаччина, Угорщина, Фінляндія				
$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$	$\hat{Y} = 190,47 + 1,44X_1 - 3,02X_2$	0,09	0,09	18,51
<i>4 група держав – 28-36 місце в статистичній вибірці ВВП</i>				
Боснія і Герцеговина, Вірменія, Грузія, Естонія, Киргизстан, Латвія, Люксембург, Республіка Молдова, Словенія, Хорватія				
$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$	$\hat{Y} = 57,58 + 0,41X_1 - 3,06X_2$	0,90	8,58	18,51
<i>5 група держав – 37-45 місце в статистичній вибірці ВВП</i>				
Ісландія, Кіпр, Мальта, Північна Македонія, Чорногорія				
$\hat{Y} = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$	$\hat{Y} = 21,98 - 0,06X_1 - 0,33X_2$	0,01	0,01	18,51

Слід відзначити, що табличне значення F-критерію Фішера в усіх групах держав перевищує фактичне значення, що вказує на їхню статистичну ненадійність, але ці розрахунки ґрунтуються виключно на математичних та статистичних функціях, і в реальних умовах є ймовірність і можливість проводити аналіз та прогнозування макроекономічних взаємозв'язків між регресором та регресантами за коефіцієнтом детермінації та парними коефіцієнтами кореляції, які є досить високими в деяких групах держав.

Таблиця 3. Параметри моделей залежності валового внутрішнього продукту від темпів його приросту та зміни споживчих цін за групами держав, 2015, 2017-2020 рр. (Джерело: розраховано авторами на основі [57; 58])

Виробнича функція валового внутрішнього продукту (млрд дол. США), Y	Параметри регресії			Парні коефіцієнти кореляції r	
	a ₀	a ₁	a ₂	r _{yx1}	r _{yx2}
<i>1 група держав – 1-9 місце в статистичній вибірці ВВП</i>					
Сполучене Королівство Великої Британії та Північної Ірландії, Іспанія, Італія, Казахстан, Канада, Німеччина, Польща, США, Туреччина, Франція					
$\hat{Y}=3196,32 - 76,36X_1 + 161,01X_2$	3196,32	-76,36	161,01	-0,36	0,82
<i>2 група держав – 10-18 місце в статистичній вибірці ВВП</i>					
Україна, Австрія, Бельгія, Ізраїль, Нідерланди, Норвегія, Португалія, Румунія, Чехія, Швейцарія, Швеція					
$\hat{Y}=440,47 + 7,72X_1 - 6,29X_2$	440,47	7,72	-6,29	0,27	-0,58
<i>3 група держав – 19-27 місце в статистичній вибірці ВВП</i>					
Азербайджан, Болгарія, Греція, Данія, Литва, Сербія, Словаччина, Угорщина, Фінляндія					
$\hat{Y}=190,47 + 1,44X_1 - 3,02X_2$	190,47	1,44	-3,02	0,14	-0,16
<i>4 група держав – 28-36 місце в статистичній вибірці ВВП</i>					
Боснія і Герцеговина, Вірменія, Грузія, Естонія, Киргизстан, Латвія, Люксембург, Республіка Молдова, Словенія, Хорватія					
$\hat{Y}=57,58 + 0,41X_1 - 3,06X_2$	57,58	0,41	-3,06	0,20	-0,91
<i>5 група держав – 37-45 місце в статистичній вибірці ВВП</i>					
Ісландія, Кіпр, Мальта, Північна Македонія, Чорногорія					
$\hat{Y}=21,98 - 0,06X_1 - 0,33X_2$	21,98	-0,06	-0,33	-0,09	-0,06

Далі виконано ряд обчислень для визначення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав кожної групи та уникнення ризиків діяльності за останній період: відхилення фактичних значень показника та факторів від середнього їх значення за групами, їх добуток та квадрат, дисперсія та середньоквадратичне відхилення показника й факторів (Табл. 4).

Проводимо розрахунок консистентної оцінки за формулою (9) із використанням Microsoft Excel і вбудованих матриць МОБР MINVERSE та МУМНОЖ MMULT:

$$\hat{\beta}_{FE} = (\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(x_{it} - \bar{x}_i)')^{-1} (\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T (x_{it} - \bar{x}_i)(y_{it} - \bar{y}_i)') \quad (9)$$

Знаходимо індивідуальні ефекти макроекономічної діяльності для кожної групи держав для уникнення ризиків діяльності за формулою:

$$\hat{\alpha}_i = \bar{y}_i - \bar{x}_i' \hat{\beta}_{FE} \quad (10)$$

Таким чином, маємо такий результат обчислень: 1 група держав із високим рівнем валового внутрішнього продукту: a₁=83,81; 2 група держав: a₂=15,37; 3 група держав: a₃=75,45; 4 група держав: a₄=36,00; 5 група держав із найнижчим рівнем валового внутрішнього продукту: a₅=20,72. Отже, за коефіцієнтом індивідуального ефекту макроекономічної діяльності для кожної групи держав для уникнення ризиків діяльності лідером є 1 група держав із високим рівнем валового внутрішнього продукту, найвищий – 83,81, а найнижчий показник у 2 групи держав – 15,37.

Таблиця 4. Визначення середнього значення, дисперсії, середньоквадратичного відхилення показника та факторів макроекономічної діяльності держав за групами, 2015, 2017-2020 рр.

Групи	Середнє значення показника й факторів (вбудована статистична функція AVERAGE)			Дисперсія показника й факторів (вбудована статистична функція VAR.P)			Середньоквадратичне відхилення показника й факторів (вбудована статистична функція STDEV.P)		
	Валовий внутрішній продукт (млрд дол. США; за паритетом купівельної спроможності (ПКС) 2010 року), y	Темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року; за ПКС 2010 року), x ₁	Зміни споживчих цін (відсотків до попереднього року), x ₂	Валовий внутрішній продукт (млрд дол. США; за паритетом купівельної спроможності (ПКС) 2010 року), y	Темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року; за ПКС 2010 року), x ₁	Зміни споживчих цін (відсотків до попереднього року), x ₂	Валовий внутрішній продукт (млрд дол. США; за паритетом купівельної спроможності (ПКС) 2010 року), y	Темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року; за ПКС 2010 року), x ₁	Зміни споживчих цін (відсотків до попереднього року), x ₂
1	3829,55	2,00	3,02	12067,21	0,38	0,34	109,85	0,62	0,58
2	300,79	1,90	2,34	147,08	1,32	3,30	12,13	1,15	1,82
3	120,70	2,00	1,94	33,94	1,30	0,32	5,83	1,14	0,57
4	33,42	3,06	1,73	6,02	2,55	0,55	2,45	1,60	0,74
5	15,01	3,43	1,06	1,65	3,95	0,05	1,28	1,99	0,22

Для визначення результативного показника валового внутрішнього продукту за групами держав використовуємо коефіцієнти a_0 , a_1 та a_2 , які були обчислені попередньо (Табл. 2). Аналізуючи це дослідження та моделювання макроекономічних показників держав із використанням моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних, графічно представимо коефіцієнти індивідуального ефекту макроекономічної діяльності для кожної групи держав за 2015, 2017-2020 рр. (Рис. 1).

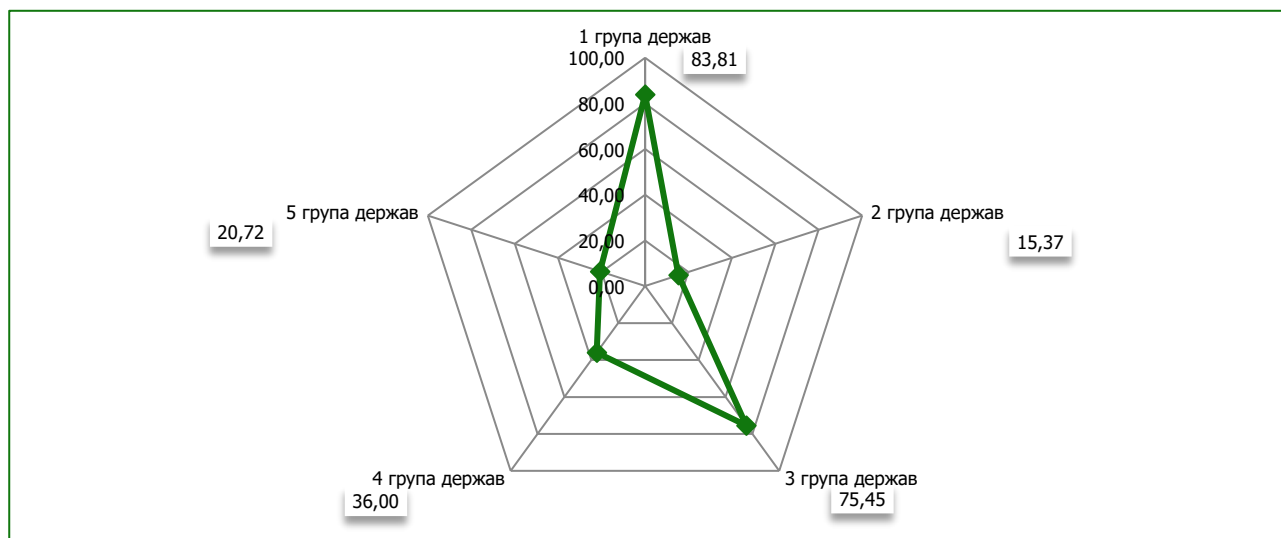


Рис. 1. Графічне представлення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав, 2015, 2017-2020 рр. (Джерело: розраховано авторами на основі [57; 58])

Пропозицією та власною розробкою авторів є прогнозування індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав для уникнення ризиків із використанням моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних на наступні 2024-2030 рр. Саме цей діапазон прогнозування обрано тому, що низка стратегічних документів стосується вказаного періоду. Для прогнозування досліджуваних факторів користуємося вбудованою статистичною функцією TREND електронних таблиць Microsoft Excel і визначаємо прогнозне значення цих факторів на період 2024-2030 рр.

Слід відзначити зростання досліджуваних факторів та показника валового внутрішнього продукту на наступний період, що є виправданим та логічним. Знайдемо середнє прогнозне значення за кожною змінною моделі в розрізі кожної групи держав із використанням вбудованої математичної функції AVERAGE електронних таблиць Microsoft Excel (Табл. 5).

Таблиця 5. Визначення середнього значення показника та факторів макроекономічної діяльності держав за групами, 2024-2030 рр. (Джерело: розраховано авторами на основі [57; 58])

Група держав	Валовий внутрішній продукт (млрд дол. США), у	Темпи приросту (зниження) валового внутрішнього продукту (відсотків до попереднього року), x_1	Зміни споживчих цін (відсотків до попереднього року), x_2
1	3800,66	3,34	5,34
2	530,37	3,76	-9,68
3	188,62	3,24	2,43
4	60,58	4,35	0,18
5	22,19	-4,73	1,99

Визначаємо, як і попередньо, індивідуальні ефекти макроекономічної діяльності держав та уникнення ризиків кожної групи на наступний прогнозований період. Проводимо додаткові розрахунки, а саме відхилення фактичних значень показника та факторів від середнього їхнього значення за групами, їхні добуток та квадрат. Використовуємо електронні таблиці Microsoft Excel та вбудовані матриці МОБР MINVERSE та МУМНОЖ MMULT.

Отже, у результаті обчислень маємо прогнозне значення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності для кожної групи держав на наступні 2024-2030 рр.: 1 група держав із високим рівнем валового внутрішнього продукту: $a_1=90,92$; 2 група держав: $a_2=20,04$; 3 група держав: $a_3=76,84$; 4 група держав: $a_4=38,44$; 5 група держав із найнижчим рівнем валового внутрішнього продукту: $a_5=23,62$.

Отримані прогнозные результати можна згрупувати, ранжувати та порівняти з попередніми розрахунками індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав, 2015, 2017-2020 рр. (Табл. 6).

Таблиця 6. Результати індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав, 2015, 2017-2020, 2024-2030 рр. (Джерело: розраховано авторами на основі [57; 58])

Група держав	Умовне позначення	Індивідуальні ефекти макроекономічної діяльності держав, 2015, 2017-2020 рр.	Ранжування показника вбудована статистична функція RANK, 2015, 2017-2020 рр.	Прогнозные значення ефектів макроекономічної діяльності держав, 2024-2030 рр.:	Ранжування показника вбудована статистична функція RANK, 2024-2030 рр.
1 група держав	a_1	83,81	1	90,92	1
2 група держав	a_2	15,37	5	20,04	5
3 група держав	a_3	75,45	2	76,84	2
4 група держав	a_4	36,00	3	38,44	3
5 група держав	a_5	20,72	4	23,62	4

Якщо характеризувати та порівнювати отримані прогнозные значення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав та індивідуальні ефекти макроекономічної діяльності держав попередніх років, то можна зробити висновок, що, як і раніше, залишається трійка лідерів:

- 1 група держав із високим рівнем валового внутрішнього продукту – $a_1= 90,92$;
- 3 група держав – $a_3= 76,84$;
- 4 група держав – $a_4=38,44$.

Графічно прогнозные значення індивідуальних ефектів макроекономіки держав із використанням моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних, 2024-2030 рр. зображено на Рис. 2.

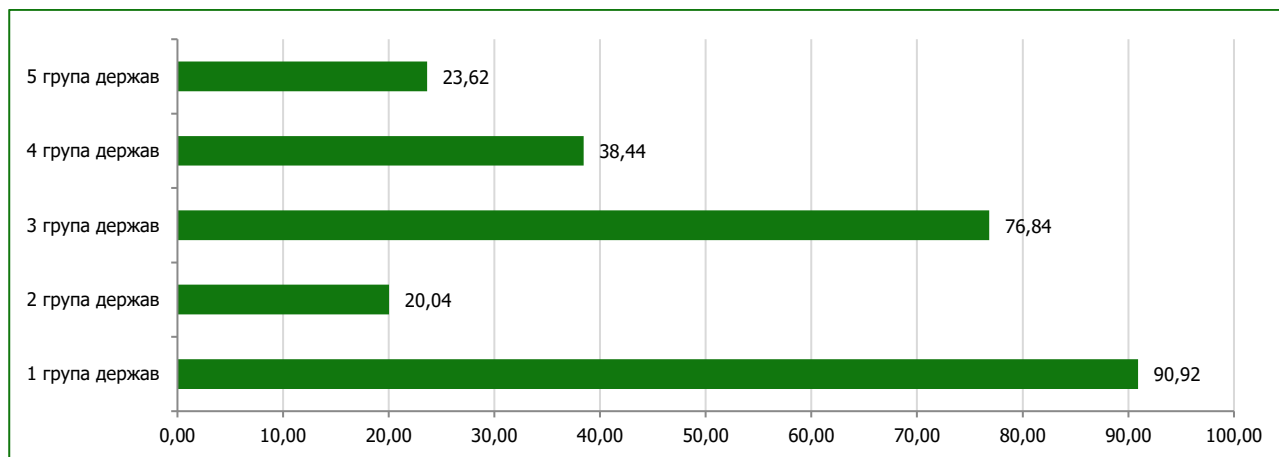


Рис. 2. Прогнозування індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності держав, 2024-2030 рр. (Джерело: розраховано авторами на основі [57; 58])

ДИСКУСІЯ

Судячи із розрахунку основних статистичних показників, а саме коефіцієнта детермінації R^2 , моделі лонгітюдних (просторових, панельних) даних із фіксованими ефектами макроекономічної діяльності держав за групами, 2015, 2017-2020 рр. мають різні значення коефіцієнтів детермінації, а саме:

- 1 група держав, коефіцієнт детермінації $R^2=0,85$ – модель якісна, адекватна;
- 2 група держав, коефіцієнт детермінації $R^2=0,74$ – модель якісна, адекватна;
- 3 група держав, коефіцієнт детермінації $R^2=0,09$ – модель неякісна;
- 4 група держав, коефіцієнт детермінації $R^2=0,90$ – модель якісна, адекватна;
- 5 група держав, коефіцієнт детермінації $R^2=0,01$ – модель неякісна.

Отже, залежність між основними факторами макроекономічної діяльності держав та показником валового внутрішнього продукту пряма тільки в 1, 2, 4 групах, де існує тісний зв'язок, а в 3 та 4 групі – зв'язок відсутній.

У сучасних умовах надзвичайної актуальності підвищення ефективності регіональної, державної політики, значення сучасного апарату моделювання на основі лонгітюдних (просторових, панельних) даних стрімко зростає, адже регіональні, державні соціально-економічні та політичні процеси легше моделювати й аналізувати, використовуючи саме цей інструмент розрахунку [5]. Тому в перспективі доцільно із застосуванням апарату моделювання на основі лонгітюдних даних дослідити перспективи фінансового забезпечення сталого розвитку аграрного сектора та раціонального використання земельних ресурсів [56]; визначити просторові особливості точки беззбитковості та індексу запасу фінансової безпеки, щоб оцінити регіональні відмінності в рівнях виробничого ризику різних видів сільськогосподарської продукції [7]; обґрунтувати комплекс заходів зі зниження фінансових ризиків на державному та регіональному рівнях, у тому числі, беручи до уваги [59, 60] базові тренди та стратегічні напрями повоєнної трансформації економіки.

ВИСНОВКИ

Організація управління ризиками є обов'язковим компонентом процесу управління й на рівні держави в цілому, і на рівні окремих галузей, регіонів і підприємств. Особливості організації управління ризиками в аграрному секторі пов'язані з особливостями самого сільського господарства, які зумовлюють необхідність застосування комплексу різноманітних інструментів і стратегій, зокрема диверсифікація, хеджування, страхування врожаю та доходів. Важливим елементом уникнення ризиків є використання економетричних методів та моделей оцінювання ризиків. Управління фінансовими ризиками пов'язане насамперед зі змінами на фінансовому ринку та змінами в економіці.

Застосування моделей лонгітюдних (просторових, панельних) даних в емпіричних дослідженнях має значні переваги над іншими підходами, що використовують, адже вони є дієвими та їх можна адаптувати для аналізу, порівняння й прогнозування макро- та мікроекономічної діяльності в реальних умовах. Моделі лонгітюдних даних мають

досить широке застосування при моделюванні процесів на макро- та мікрорівні, особливо при моделюванні діяльності суб'єктів господарювання, регіонів та держав.

Прогнозне значення індивідуальних ефектів макроекономічної діяльності для кожної групи держав на наступні 2024-2030 рр.: 1 група держав із високим рівнем валового внутрішнього продукту – $a_1=90,92$; 2 група держав – $a_2=20,04$; 3 група держав – $a_3=76,84$; 4 група держав – $a_4=38,44$; 5 група держав із найнижчим рівнем валового внутрішнього продукту – $a_5=23,62$. Результати дослідження щодо прогнозних значень індивідуальних ефектів макроекономіки держав із використанням моделей лонгітюдних даних мають практичну цінність для виробників та експортерів при управлінні фінансовими ризиками. Дослідження також узагальнює рекомендації керівникам та іншим зацікавленим сторонам щодо механізмів управління ризиками, які можуть бути застосовані для підвищення ефективності підприємств і держав.

Перспективи подальшого розвитку вбачаються у визначенні методології сценарного моделювання фінансового забезпечення сталого розвитку аграрного сектора, а також ранжування регіонів і країн за ефективністю використання земель із використанням методик моделювання на основі лонгітюдних даних. Важливо також розробити комплекс заходів зі зниження фінансових ризиків на державному та регіональному рівнях.

ДОДАТКОВА ІНФОРМАЦІЯ

ВНЕСОК АВТОРІВ

Розробка концепції: Томілін О., Зоря С.

Супровід даних: Синиця Ю.

Формальний аналіз: Томілін О., Гечбаія Б.

Методологія: Томілін О., Краснікова О., Зоря С., Дроботя Я.

Програмне забезпечення: Краснікова О., Гечбаія Б., Дроботя Я.

Джерела: Синиця Ю.

Контроль: Краснікова О., Зоря С., Синиця Ю.

Перевірка: Краснікова О., Дроботя Я.

Дослідження: Гечбаія Б., Зоря С.

Візуалізація: Краснікова О., Дроботя Я., Синиця Ю.

Управління проектом: Томілін О., Зоря С.

Залучення фінансування: Краснікова О., Гечбаія Б., Дроботя Я.

Написання – рецензування та редагування: Краснікова О., Гечбаія Б., Синиця Ю.

Написання - оригінальний рукопис: Краснікова О., Зоря С., Дроботя Я.

REFERENCES / ЛІТЕРАТУРА

- Day, R., Abrahams, P., Bateman M., Beale, T., Clottey, V., Cock, M., & Gome, J. (2017). Fall armyworm: impacts and implications for Africa. *Outlooks Pest Manag*, 28(5), 196–201. http://dx.doi.org/10.1564/v28_oct_02
- Koffi, D., Agbok, K., Adenka, D. K., Osae, M., Tounou, A.K. Anani Adjevi, M.K., & Meagher, R.L. (2020). Maise infestation of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) within agro-ecological zones of Togo and Ghana in west Africa 3 Yr after its invasion. *Environ. Entomol*, 49(3), 645–650. <https://doi.org/10.1093/ee/nvaa048>
- Bannor, R.K., Oppong-Kyeremeh, H., Aguah, D.A., & Kyire, S.K.C. (2022). An analysis of the effect of fall armyworm on the food security status of maise-producing households in Ghana. *Int. J. Soc. Econ*, 49(4), 562–580. <https://doi.org/10.1108/IJSE-07-2021-0418>
- Kucher, A. (2019). Zonal features of formation and reserves of increasing the sustainable competitiveness of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, 5(3), 77–105. <https://doi.org/10.51599/are.2019.05.03.06>
- Komarek, A.M., De Pinto, A., & Smith, V.H. (2020). A review of types of risks in agriculture: what we know and what we need to know. *Agric. Syst*, 178, 102738 <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102738>
- Sánchez Cañizares, S.M., Guerrero-Baena, M.D., & Gómez-Limón, J.A. (2022). Factors influencing the simultaneous adoption of risk management instruments in Mediterranean irrigated agriculture. *J.*

- Environ. Plann. Manag*, 65, 1088–1109.
<https://doi.org/10.1080/09640568.2021.1922364>
7. Oliynyk, O., Skoromna, O., Gorokh, O., Mishchenko, V., & Yevdokimova, M. (2021). New approach to risk assessment of certain agricultural products. *Agricultural and Resource Economics*, 7(1), 44–57.
<https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.03>
 8. Tomilin, O.O., Gryshko, V.V., & Kolomyiets, S.A. (2020) Features of Investment Regulation of Construction in Agriculture. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 73, 741–755.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-42939-3_734
 9. Gorb, O., Yasnolob, I., Chayka, T., Zoria, O., Dugar, T., Shvedenko, P., Kalian, O., & Protsiuk, N. (2020). Ecological-agrochemical land evaluation and classification under organic farming. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 11(6), 1588–1595.
[https://doi.org/10.14505/jemt.v11.6\(46\).29](https://doi.org/10.14505/jemt.v11.6(46).29)
 10. On the approval of the forecast program of the economic and social development of Ukraine for 2022–2024. (2021).
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/586-2021-%D0%BF#Text>
 11. Tomilin, O., Galych, O., & Kalinichenko, A. (2016). Economic aspects of development of interbranch relations in the agrarian sector: monograph. Opole: University of Opole.
<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/1568>
 12. Sysoieva, I., Zagorodnyy, A., Pylypenko, L., Tomilin, O., Balaziuk, O., Pohrishchuk, O. (2021). Analysis of potential risks of audit of agricultural enterprises. *Agricultural and Resource Economics*, 7(1), 164–191.
<https://doi.org/10.51599/are.2021.07.01.09>
 13. Tomashuk, I.V., & Tomashuk, I.O. (2021). Enterprise development strategy: innovation and internal flexibility. *Soliloquium-journal*, 3(90), 51–66.
<https://doi.org/10.24412/2520-2480-2021-390-50-64>
 14. Berzon, N.I., Novikov, M.M., Pozharskaya, E.L., & Bakhturina, Y.I. (2022). Monitoring the Modern Experience of Financial Risk Management in Russia Based on Corporate Social Responsibility for Sustainable Development. *Risks*, 10, 92.
<https://doi.org/10.3390/risks10050092>
 15. Korol, I., & Poltorak, A. (2018). Financial risk management as a strategic direction for improving the level of economic security of the state. *Baltic Journal of Economic Studies*, 4(1), 235–241.
<https://doi.org/10.30525/2256-0742/2018-4-1-235-241>
 16. Nitsenko, V., Mardani, A., Streimikis, J., Ishchenko, M., Chaikovsky, M., Stoyanova-Koval, S., & Arutiunian, R. (2019). Automatic information system of risk assessment for agricultural enterprises of Ukraine. *Montenegrin Journal of Economics*, 15(2), 139–152. <https://doi.org/10.14254/1800-5845/2019.15-2.11>
 17. Kahan, D. (2013). Managing Risk in Farming. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/uploads/media/3-ManagingRiskInternLores.pdf>
 18. Adams, K. F. (2008). Risk perceptio and Bayesian analysis of international construction contract risks: The case of payment delays in a developing economy. *International Journal of Project Management*, 26(2), 31–38.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.05.007>
 19. Gabriel, S.C., & Baker, C.B. (1980). Concepts of business and financial risk. *American Journal of Agricultural Economics*, 62(3), 560–564. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.2307/1240215>
 20. De Mey, Y., Wauters, E., Schmid, D., Lips, M., Vancauteren, M., & Van Passel, S. (2016). Farm household risk balancing: Empirical evidence from Switzerland. *European Review of Agricultural Economics*, 43(4), 637–662.
<https://doi.org/10.1093/erae/jbv030>
 21. Tomilin, O.O., & Shabelnyk, S.S. (2019). Enterprise risk management and its impact on competitiveness. Scientific Bulletin of Odessa National University. "Economy" series, 24(3), 76. Odesa: *Odessa National University*.
<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/5608>
 22. Aranchyi, V.I., Tomilin, O.O., & Dorohan-Pysarenko, L.O.. (2021). Financial management: education. manual. RVV PDAU.
<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/10970>
 23. Osuagwu, C.O. (2017). Analysis of Agricultural business risks management strategies among rural Farmer entrepreneurs in Imo State, Nigeria. *Scholarly Journal of Agricultural Science*, 7(2), 50–56.
https://www.researchgate.net/publication/349058085_ANALYSIS_OF_SOURCES_OF_AGRICULTURAL_RISK_AND_MANAGEMENT_STRATEGIES_AMONG_CROP_FARMERS_IN_IMO_STATE_NIGERIA
 24. Tomashuk, I., & Tomashuk, I. (2022). Financial risk management of the enterprise as a component of ensuring the sustainable functioning of the economic

- entity. *Economy and society*, 39.
<https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-64>
25. Johnson, A. M. (2017). Gunderson Agricultural credit risk and the macroeconomy: Determinants of Farm Credit Mid-America PD migrations. *Agricultural Finance Review*, 77(1), 164–180.
<https://doi.org/10.1108/AFR-06-2016-0057>
 26. Morgan, K., Callan, P., Mark, A., Niewolny, K., Nartea, T., Scott, K., & Hilleary, J. (2016). Farm Financial Risk Management: Overview of Financial Systems for New and Beginning Farmers. Virginia Cooperative Extension. <http://news.cals.vt.edu/fbm-update/files/2016/06/FarmFinancial-Risk-Mngmt-Farm-Financial-Systems-Overview-1.pdf>
 27. Anzhela Kuznyetsova and Nataliya Pogorelenko (2018). Assessment of the banking system financial stability based on the differential approach. *Banks and Bank Systems*, 13(3), 120-133.
[https://doi.org/10.21511/bbs.13\(3\).2018.12](https://doi.org/10.21511/bbs.13(3).2018.12)
 28. A. Ya. Kuznetsova, & N. P. Pohorelenko. (2021). Mechanism of providing financial stability of the banking system of Ukraine. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 2(33), 37–47. <https://doi.org/10.18371/fcaptop.v2i33.206396>
 29. Kuznyetsova, A., Klishchuk, O., Lisnyak, A., Kerimov, A., & Babayev, A. (2020). Innovation mechanism in monetary policy forecasting: unification of all macroeconomic puzzles in SVAR model. *Marketing and Management of Innovations*, 4, 219-230.
<https://doi.org/10.21272/mmi.2020.4-17>
 30. Vaskivska, K. V., & Sych, O. A. (2017). Financial management: education. manual. Lviv: "HALYCH-PRESS".
 31. Zhuk, V., Zamula, I., Liudvenko, D., & Popko, Ye. (2020). Development of non-financial reporting of agricultural enterprises of Ukraine. *Agricultural and Resource Economics*, 6(4), 76–89.
<https://doi.org/10.51599/are.2020.06.04.05>
 32. Lysenko, V. (2017). Corporate risk management strategy in agribusiness. *Agricultural and Resource Economics*, 3(4), 97–108.
<https://doi.org/10.51599/are.2017.03.04.08>
 33. Lomovskykh, L. O., Mandych, O. V., Kovalenko, O. O., Karasova, N. A., & Orzel, A. (2019). The algorithm of analysis of agricultural risks under influence of incomplete information about their parameters. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*, 3(30), 112–120.
<https://doi.org/10.18371/fcaptop.v3i30.179519>
 34. Syed, A., & Bawazir, H. (2021). *Cogent Economics & Finance*, 9, 1913877.
<https://doi.org/10.1080/23322039.2021.1913877>
 35. Tomilin, O. O. (2012). Diversification of agricultural enterprises as an effective strategic orientation in the agro-industrial sphere. Collection of scientific works of the Vinnytsia National Agrarian University. "Economic Sciences" series. Vinnytsia, 69, 205–211.
<http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/handle/123456789/1503>
 36. Salvioni, C., Henke, R. (2020). The Impact of Non-Agricultural Diversification on Financial Performance: Evidence from Family Farms in Italy, 12(2), 486.
<https://doi.org/10.3390/su12020486>
 37. Barnes, A.P., Hansson, H., Manevska-Tasevska, G., Shrestha, S.S., & Thomson, S.G. (2015). The influence of diversification on long-term viability of the agricultural sector. *Land Use Policy*, 49, 404–412.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.08.023>
 38. Barret, C.B., Reardon, T., & Webb, P. (2001). Nonfarm income diversification and household livelihood strategies in rural Africa: Concepts, dynamics, and policy implications. *Food Policy*, 26, 315–331. [https://doi.org/10.1016/S0306-9192\(01\)00014-8](https://doi.org/10.1016/S0306-9192(01)00014-8)
 39. Mishra, A.K., & El-Osta, H.S. (2002). Managing risk in agriculture through hedging and crop insurance: what does a national survey reveal? *Agricultural Finance Review*, 62(2), 135–148.
<https://doi.org/10.1108/00214930280001134>
 40. Tiwari, S., Coble, K., Barnett, B., & Harri, A. (2021). Hedging the Price Risk Inherent in Revenue Protection Insurance. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 53(4), 510-530.
<https://doi.org/10.1017/aae.2021.20>
 41. A. Miller, C. Dobbins, J. Pritchett, M. Boehlje, & C. Ehmke (2004). Risk Management for Farmers. Department of Agricultural Economics West Lafayette, Staff Paper 04-11.
 42. Kwasi, Bannor, Helena, Oppong Kyeremeh, Bismark, Amfo, John, K.M., Kuwornu, Samuel, Kwabena, Chaa, Kyire, & Josephine, Amponsah. (2023). Agricultural insurance and risk management among poultry farmers in Ghana: An application of discrete choice experiment. *Journal of Agriculture and Food Research*, 11, 100492.
<https://doi.org/10.1016/j.jafr.2022.100492>
 43. Kawanishi, A.M., & Mimura, N. (2015). Assessment of insurance for paddy production: a case study in Indonesia *Clim. Dev.* 7, 3, 257–266.
<https://doi.org/10.1080/17565529.2014.951022>

44. Thapa, L.K., & Bam, R. (2020). Prospects of crop insurance as a risk management tool among the banana farmers of Kanchanpur District, Nepal. *Int. J. Environ. Agric. Biotechnol.*, 5(5), 1280–1287. <https://doi.org/10.22161/ijeab.55.13>
45. Cariappa, A.G.A., Mahida, D.P., Lal, P., & Chandel, B.S. (2021). Correlates and impact of crop insurance in India: evidence from a nationally representative survey *Agric. Finance*, 81(2), 204–221. <https://doi.org/10.1108/AFR-03-2020-0034>
46. Klapper, Leora, Singer, Dorothe, Ansar, Saniya, & Hess, Jake (2019). Financial Risk Management in Agriculture: Analyzing Data from a New Module of the Global Findex Database. *World Bank Policy Research Working Paper*, 9078. <https://ssrn.com/abstract=3502594>
47. Xiaoyan, Qian, & Tava Lennon, Olsen (2021). Financial and risk management in agricultural cooperatives with application to the milk industry in New Zealand, *International Journal of Production Research*, 59(19), 5913–5943. <https://doi.org/10.1080/00207543.2020.1797204>
48. Mayovets, Y., Vdovenko, N., Shevchuk, H., Zos-Kior, M., & Hnatenko, I. (2021). Simulation modeling of the financial risk of bankruptcy of agricultural enterprises in the context of COVID-19. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 36, 192–198. <https://keypublishing.org/jhed/wp-content/uploads/2021/11/15.-JHED-Abstract-Yevgen-Mayovets.pdf>
49. Kucher, A. (2022). Financial support for the formation of sustainable competitiveness of land use of agricultural enterprises: monograph. Plovdiv: Academic publishing house «Talent». <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21182.77125>
50. Rossokha, V., Mykhaylov, S., Bolshaia, O., Diukariev, D., Galtsova, O., Trokhymets, O., Ilin, V., Zos-Kior, M., Hnatenko, I., & Rubezhanska, V. (2021) Management of simultaneous strategizing of innovative projects of agricultural enterprises responsive to risks, outsourcing and competition. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 36, 199–205. <https://doi.org/10.32702/2307-2105-2022.1.72>
51. Bardash, S., & Osadcha, T. (2020). Current status of state financial control of Ukraine and ways of its improvement. *Baltic Journal of Economic Studies*, 6(2), 17–24. <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-17-24>
52. Vdovenko, N., Tomilin, O., Kovalenko, L., Gechbaia, B., & Konchakovskiy, E. (2022). Global trends and development prospects of the market of plant protection products. *Agricultural and Resource Economics*, 8(2), 179–205. <https://doi.org/10.51599/are.2022.08.02.10>
53. Shevchenko, N. G. (2014). Modeling with the use of panel data. Scientific notes of KDPU. Series: Mathematical sciences. Kirovohrad: KDPU named after V. Vinnichenko.
54. Nakonechny, S. I. (2006). *Econometrics: textbook*. 4th ed., add. processing K.: KNEU.
55. Chervak-Smerichko, O.Yu. (2013). Longitudinal data models in empirical research. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: Ekonomika*, 3(40), 183–186.
56. Kucher, A. (2022). Financial support for the sustainable competitiveness of land use: trends and opportunities. *Scientific Papers: Series «Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development»*, 22(1), 359–369. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.11331.27684>
57. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. (2020). *Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy 2020*. https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2020.pdf
58. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. (2021). *Statystychnyi shchorichnyk Ukrainy 2021*. https://ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2022/zb/11/Yearbook_2021.pdf
59. Borodina, O. (2022). Basic trends of postwar transformation of Ukraine's economy: industry 4.0, budgetary decentralization, regional energy management. *Journal of Innovations and Sustainability*, 6(1), 04. <https://doi.org/10.51599/is.2022.06.01.04>
60. Lemishko O., Davydenko, N., & Shevchenko, A. (2022). Strategic directions of the economic recovery of post-war Ukraine. *Journal of Innovations and Sustainability*, 6(2), 09. <https://doi.org/10.51599/is.2022.06.02.09>

Oleksii Tomilin, Oksana Krasnikova, Badri Gechbaia, Svitlana Zorya, Yana Drobotya, Yuliia Synytsia

RISK MANAGEMENT IN THE AGRARIAN SECTOR: FINANCIAL ASPECT

The purpose of the study is to determine the theoretical and methodological aspects of the organization of risk management, to develop a risk assessment model based on calculations of the individual effects of the macroeconomic activity of each group of states and to avoid the risks of activity in the last period. The methodology of this study is based on methods of scientific abstraction, methods of system-functional approach, grouping, generalization and formalization, systematization, analysis and synthesis, and statistical and economic methods. The article develops the theoretical and methodological provisions of the financial risk management system on the example of the agrarian sector of the economy. Based on the use of a comprehensive approach, forecast values of individual macroeconomic effects of states using models of longitudinal (spatial, panel) data, a grouping of macroeconomic indicators of states according to GDP ranking. For the first time, forecasting of the individual effects of the macroeconomic activity of states to avoid risks was carried out using models of longitudinal data for the period 2024-2030. The results of the study on the predictive values of the individual macroeconomic effects of the states using models of longitudinal data have practical value for manufacturers and exporters in the management of financial risks. The study also provides recommendations to managers and other interested parties regarding risk management mechanisms that can be applied to improve the efficiency of the enterprises and states.

Keywords: risk, financial risk, management mechanism, financial risk management, agrarian sector of the economy

JEL Classification: G00, G01, Q14