

УДК 330.339.9

JEL classification: C22, C32, F02

DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2024/225-2/8>

Андрій СТАВИЦЬКИЙ, д-р екон. наук, проф.

ORCID ID: 0000-0002-5645-6758

e-mail: a.stavytskyu@knu.ua

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна

Катерина БОРИСЕНКО, аналітик

ORCID ID: 0009-0005-1203-9978

e-mail: katiaborysenko05@knu.ua

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Київ, Україна,

ТОВ "Львівенергозбут"

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ РІВНЯ ДЕМОКРАТІЇ ДЕРЖАВИ НА ЇЇ ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗВИТОК

Вступ. Рівень демократії суттєво впливає на економічний розвиток країн, однак характер і сила цього впливу залишаються предметом активних дискусій. Глобалізація, економічна інтеграція та регіональні відмінності наголошують на необхідності глибокого дослідження зв'язків між політичними та економічними показниками. Метою дослідження є оцінювання впливу рівня демократії на такі ключові економічні показники, як: ВВП на душу населення, споживання домогосподарств, рівень інфляції, експорт та інші із застосуванням регресійного аналізу та методів машинного навчання. Завдання передбачають побудову глобальних і локальних моделей, аналіз регіональних особливостей та відмінностей між країнами з різною динамікою демократичних змін, визначення ключових факторів впливу на економічне зростання.

Методи. Дослідження базується на глобальних даних із 180 країн за 1991–2022 роки, отриманих із баз проєкту V-Dem та Світового банку. Використано методи парної регресії для оцінювання впливу демократії на окремі економічні показники та дерева рішень для визначення комплексних взаємозв'язків між політичними, економічними та географічними факторами. Окремо проаналізовано кейси країн із суттєвими змінами рівня демократії.

Результати. Проведений аналіз показав переважно позитивний вплив демократії на економічне зростання, включаючи зростання ВВП, експорту та споживчих витрат. Водночас виявлено негативний вплив на інфляцію та державний борг. Побудоване дерево рішень виявило складну взаємодію між географічними, економічними та політичними факторами у визначенні рівня демократії з точністю класифікації 54,25 %. Детальний аналіз окремих країн продемонстрував позитивний вплив демократизації на економічні показники в Грузії, ПАР, Індонезії та Малайзії, тоді як зниження рівня демократії у Венесуелі та Китаї мало неоднозначні економічні наслідки.

Висновки. Демократичний розвиток позитивно впливає на економічний добробут у більшості країн, однак ефекти варіюються залежно від регіону. Запропоновано рекомендації для оптимізації соціального устрою, які включають зміцнення демократичних інституцій, розвиток економічних свобод та боротьбу з корупцією. Результати дослідження можуть бути використані в розробці державної політики.

Ключові слова: індекс демократії, економічний розвиток, регресійний аналіз, машинне навчання.

Вступ

Взаємозв'язок між політичним устроєм держави та її економічним розвитком залишається однією з ключових проблем соціально-економічного аналізу. Незважаючи на численні теоретичні та емпіричні дослідження, питання впливу демократії на макроекономічні показники досі не знайшло однозначного вирішення. Це зумовлює необхідність комплексного економіко-математичного моделювання на актуальних статистичних даних для виявлення характеру та сили зв'язку між рівнем демократії та економічним зростанням у глобальному масштабі та на рівні окремих держав. Дослідженню цієї теми присвятили свої роботи такі вчені, як: D. Acemoglu (Acemoglu et al., 2019; MIT Sloan, n. d.; MIT Economics, 2023), S. Naidu (Santa Fe Institute, n. d.), P. Restrepo (Boston University, 2024; Massachusetts Institute of Technology, 2023) та J. A. Robinson (The University of Chicago, n. d.), які застосовували інноваційні економіметричні методи та аналіз масштабних панельних даних для вивчення впливу демократії на економічне зростання.

T. Persson (CEPR, n. d.; Persson, n. d.) та G. Tabellini (BBVA Foundation, 2024; SDA Bocconi School of Management, n. d.) розробили теоретичні моделі для аналізу взаємозв'язку між формами правління, виборчими системами та економічними показниками. Їхні роботи доводять, що демократичні інститути впливають на фінансову політику, економічне зростання та розподіл ресурсів.

H. Doucouliagos (<https://experts.deakin.edu.au/617-chris-doucouliagos/grants>; Research.com, n. d.) та

M. Ulubasoglu (<https://experts.deakin.edu.au/782-mehmet-ulubasoglu/about>) застосовували методи метарегресійного аналізу для синтезу та оцінювання великих масивів емпіричних даних, що дозволило створити глобальну базу даних для дослідження взаємозв'язку між рівнем демократії та економічним зростанням. Ці дослідження заклали підґрунтя для розуміння взаємозв'язків між демократичними інститутами та економічним розвитком.

Метою дослідження є оцінювання впливу соціального устрою країни на її економічний розвиток із використанням регресійного аналізу та методів машинного навчання. Актуальність теми зумовлена потребою в поглибленні розуміння ролі демократичних перетворень для забезпечення економічного розвитку та добробуту населення. Новизною роботи є комплексне застосування економічних підходів та інструментів штучного інтелекту для моделювання на великому масиві міжнародної статистики.

Огляд літератури. Дослідження взаємозв'язку між демократією та економічним розвитком має довгу історію в економічній та політичній науці. Головну роль у забезпеченні емпіричної бази для таких досліджень відіграють як міжнародні проєкти зі збору і систематизації інформації, так і наукові статті. У сучасному науковому середовищі ця тема залишається предметом активних дискусій. Одна з ключових дискусій стосується позитивного впливу демократії на економічну свободу. Прихильники цієї теорії, такі як D. Acemoglu та J. A. Robinson (Acemoglu, 2019) стверджують, що

© Ставицький Андрій, Борисенко Катерина, 2024

демократії мають більш високі темпи економічного зростання, ніж недемократичні країни. У той же час F. Fukuyama (The Guardian, 2022) виділяє ряд ключових проблем, з якими стикаються ліберальні демократії: зростання популістських рухів; концентрація економічної влади в руках технологічних гігантів, що створює нові виклики для демократичного балансу. У контексті цифрової епохи такі дослідники, як E. Zuckerman (Zuckerman, 2024), вивчають вплив нових технологій на взаємозв'язок між демократією та економічною свободою. Їхні роботи демонструють, як інтернет та соціальні медіа трансформують політичну участь та економічні можливості. Сучасні дослідники також звертають увагу на додаткові фактори, що впливають на взаємозв'язок між демократією та економічною свободою. D. Rodrik (Project Syndicate, 2023) аналізує вплив глобалізації, а T. Piketty (The Guardian, 2020) зосереджується на питаннях нерівності та інклюзивності. Більшість дослідників погоджуються, що взаємодія між політичними системами та економічною свободою є динамічною та контекстуально залежною. Подальші дослідження в цій галузі мають враховувати нові глобальні виклики та технологічні зміни.

D. Acemoglu та S. Naidu у своєму дослідженні (Acemoglu et al., 2019) наголошують, що демократичні інститути мають суттєвий позитивний вплив на економічне зростання. Головним результатом дослідження є висновок, що демократизація приводить до довгострокового зростання ВВП на душу населення приблизно на 20 %. Ці ефекти спостерігаються на різних рівнях розвитку країн і, як вважають дослідники, зумовлені збільшенням інвестицій у капітал, освіту та охорону здоров'я

T. Persson та G. Tabellini (Persson, & Tabellini, 2006) стверджують, що існує взаємний позитивний зв'язок між демократією та економічним розвитком. На основі аналізу великої вибірки, що охоплює близько 150 країн протягом 150 років, автори застосовують регресійні методи для виявлення причинно-наслідкових зв'язків між показниками демократії та економічного зростання. Висновком є виявлення позитивного циклу взаємного підсилення, де демократичний та економічний розвиток сприяють один одному.

H. Doucouliagos та M. Ulubasoglu у праці (Doucouliagos, & Ulubasoglu, 2006) наголошують, що застосування метарегресійного аналізу дозволяє здійснити комплексне узагальнення численних емпіричних досліджень впливу демократії на економічне зростання. Автори аналізують 483 оцінки з 84 різних досліджень, демонструючи потужність метааналітичного підходу для виявлення загальних тенденцій та непрямих ефектів, які часто залишаються прихованими при розгляді окремих вибірок даних. Дослідники виявляють, що хоча прямиий вплив демократії на економічне зростання не однозначний, існують значущі позитивні непрямі ефекти через покращення людського капіталу, зниження інфляції, підвищення політичної стабільності та економічної свободи.

K. Gründler та T. Krieger у своїй роботі (Gründler, & Krieger, 2021) представляють інноваційний підхід до вимірювання рівня демократії, застосовуючи методи машинного навчання. D. Treisman (Treisman, 2020) пропонує "умовну теорію модернізації", яка пояснює зв'язок між економічним розвитком і демократизацією з точки зору дестабілізуючих подій. D. Treisman також розглядає випадок Китаю, зазначаючи, що з його рівнем ВВП на душу населення країна все ще перебуває в діапазоні, де авторитаризм залишається поширеним явищем. K. Rogoff та Y. Yang (Kenneth, & Yuanchen, 2024) пропонують новий погляд на модель економічного

зростання Китаю, зосереджуючись на ролі нерухомості та інфраструктури. Автори стверджують, що після десятиліть інтенсивних інвестицій у ці сектори, Китай досяг точки різко спадної віддачі. Дослідники також звертають увагу на фінансові виклики, пов'язані з високим рівнем заборгованості місцевих органів влади. Ця робота доповнює аналіз D. Treisman щодо Китаю, пропонуючи глибший погляд на економічні механізми, які можуть вплинути на траєкторію політичного розвитку країни в майбутньому.

Отже, огляд літератури демонструє, що взаємозв'язок між демократією та економічним зростанням є складним і неоднозначним. Різні дослідження використовують різноманітні методологічні підходи, включаючи панельні регресії, інструментальні змінні, метааналіз та методи машинного навчання. Це обумовлює необхідність подальших досліджень з використанням сучасних методів аналізу даних для більш глибокого розуміння цієї проблеми.

Дані. Проєкт V-Dem (Varieties of Democracy) (V-Dem Institute, 2023b) є одним із найбільш авторитетних джерел даних про демократію. Особливу увагу в межах цього дослідження було приділено індексу електоральної демократії (v2x_polyarchy) (V-Dem Institute, 2023a), який є одним із основних індикаторів V-Dem. Цей показник вимірює, до якої міри досягнуто ідеалу електоральної демократії в її повному розумінні. Даний індекс складається із п'яти підкомпонентів (кожен з яких сам по собі є індексом, складеним із кількох показників), які згідно з концепцією "поліархії" Даля (1971, 1989) (V-Dem Institute, 2023a; Teorell et al., 2019) разом охоплюють сім інститутів поліархії.

Світовий банк (The World Bank, n. d.) підтримує комплексну міжнародну базу даних макроекономічних показників – World Development Indicators (WDI). WDI охоплює 217 економік та понад 40 груп країн, надаючи 1400 часових рядів індикаторів, що відображають ключові аспекти економічного розвитку.

Для аналізу взаємозв'язку між соціальним устроєм та економічним розвитком держав було використано набір даних, що охоплює період з 1991 по 2022 р. для країн світу. Основним індикатором соціального устрою виступає індекс демократії v2x_polyarchy (V-Dem Institute, 2023a), розроблений проєктом V-Dem (Varieties of Democracy). Цей індекс вимірює рівень електоральної демократії за шкалою від 0 до 1, де 0 відповідає авторитарній системі, а 1 – повноцінній демократії. Індекс враховує такі аспекти, як виборча конкуренція, широке виборче право, свобода діяльності політичних та громадських організацій, чесність виборів та їх вплив на формування виконавчої влади.

Економічний розвиток країн характеризується такими показниками:

1. Безробіття, загальне (% від загальної кількості робочої сили) (World Bank Group, 2024a) – частка робочої сили, яка не працює, але готова шукати роботу. Цей показник є ключовим для моніторингу досягнення цілей сталого розвитку (UNDP, n. d.).
2. ВВП на душу населення (у поточних доларах США) (World Bank Group, 2024b) – валовий внутрішній продукт, поділений на середньорічну чисельність населення.
3. Витрати на кінцеве споживання домогосподарств та НКОДГ на душу населення (у дол. США 2015 р.) (World Bank Group, 2024c) – ринкова вартість усіх товарів і послуг, придбаних домашніми господарствами, включаючи споживчі товари тривалого користування.
4. Експорт товарів і послуг (% від ВВП) (World Bank Group, 2024d) – вартість усіх товарів та ринкових послуг, наданих решті світу, включаючи вартість товарів,

фрахту, страхування, транспорту, подорожей, ліцензійних платежів та інших послуг.

5. Борг центрального уряду (% від ВВП) (The State Treasury Finland, n. d.) – накопичена сума перевищення видатків над доходами за останні десятиліття. Показник відображає фінансову політику уряду та тенденції економічного зростання.

6. Валова середньомісячна заробітна плата (у дол. США за поточним обмінним курсом) (UNECE, n. d.) – загальна заробітна плата в грошовій і натуральній формі до сплати податків і витрат на соціальне страхування.

7. Інфляція (річний %) (World Bank Group, 2024e) – річна відсоткова зміна вартості для середнього споживача на придбання певної кількості товарів і послуг (вимірюється за допомогою індексу споживчих цін).

8. Податкові надходження (% від ВВП) (OECD, 2024) – ефективна середня податкова ставка, яка розраховується як середньозважена величина за окремими видами діяльності та активами.

Описову статистику головних змінних за період 1991–2022 рр. представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Опис змінних									
Показник	Індекс демократії	Безробіття	ВВП	Споживання	Експорт	Борг	Заробітна плата	Інфляція	Податкові надходження
Середнє	0,5	6,0	8106,0	5092,4	25,8	55,7	2127,8	4,5	14,3
Ст. похибка	0,0	0,1	475,2	135,6	0,7	1,5	102,5	0,4	0,1
Медіана	0,5	6,1	8258,5	5179,8	26,8	57,5	2286,5	3,6	14,2
Ст. відхил.	0,0	0,4	2688,1	766,8	4,0	8,3	579,8	2,5	0,6
Дисперсія	0,0	0,2	7225681,3	587989,1	16,2	69,4	336126,4	6,2	0,3
Мінімум	0,4	5,0	4446,3	3919,4	18,7	41,1	1299,6	1,4	13,2
Максимум	0,5	6,6	12687,7	6424,5	31,1	67,2	2960,2	10,2	15,4

Джерело: розрахунки авторів.

Дані, вказані в табл. 1, дозволяють провести комплексний аналіз взаємозв'язку між рівнем демократії та різними аспектами економічного розвитку країн, враховуючи широкий спектр макроекономічних показників. Наведені статистичні характеристики включають показники центру розподілу (середнє значення, медіана) та міри розсіювання (стандартне відхилення, мінімум, максимум) для кожної змінної, що важливо для подальшого аналізу та інтерпретації результатів дослідження.

Методи

Для цього дослідження найбільш доцільним вибором є лінійна регресія. *По-перше*, цей метод дозволяє оцінити вплив соціального устрою держави на економічний розвиток. *По-друге*, лінійна регресія дозволяє виявляти зв'язки між змінними, що типово для багатьох соціально-економічних процесів. *По-третє*, наявність статистичних критеріїв, таких як коефіцієнт детермінації, F-критерій Фішера та t-критерій Стюдента, забезпечує можливість перевірки значущості моделі в цілому та окремих коефіцієнтів регресії.

На першому етапі буде побудована регресійна модель для світових показників за період з 1991 по 2022 рік, що дасть загальне уявлення про взаємозв'язки між демократією та економікою на глобальному рівні. Модель матиме вигляд парної лінійної регресії $y = \beta_0 + \beta_1 x + e$, де y – залежна змінна (економічний показник), x – незалежна змінна (індекс демократії), β_0 – вільний член (константа), β_1 – коефіцієнт при незалежній змінній, e – помилки моделі. Модель буде побудована окремо для кожного досліджуваного економічного показника щодо до індексу демократії.

На другому етапі регресійний аналіз буде проведений для окремої вибірки країн. Важливим є вибір країн, які належать до різних регіональних груп та мають суттєві зміни в рівні демократії протягом досліджуваного періоду. Такий підхід дозволить врахувати регіональну специфіку та динаміку змін політичного устрою. Порівняльний аналіз результатів виявить потенційні відмінності у взаємозв'язках між демократією та економікою залежно від регіону та траєкторії політичного розвитку.

Для візуалізації та інтерпретації отриманих результатів буде застосовано метод дерев рішень (Bell, 2014). На кожному розгалуженні дерева встановлюється правило поділу вибірки країн за певним порогом обраного параметра. Вибір конкретного алгоритму буде ґрунтуватись на кількох аспектах. *По-перше*, природа даних дослідження, що включає як категоріальні (рівні демократії), так і неперервні (економічні показники) змінні, вимагає алгоритму, здатного ефективно обробляти обидва типи даних. *По-друге*, потенційна складність взаємозв'язків між демократією та економічними показниками обумовлює необхідність вибору алгоритму, спроможного виявляти нелінійні залежності. *По-третє*, для забезпечення можливості інтерпретації результатів у контексті економічної теорії, перевага надавалася алгоритмам, що створюють легко інтерпретовані структури. Крім того, враховуючи можливу неповноту даних для деяких країн, здатність алгоритму ефективно працювати з пропущеними значеннями стала важливим фактором вибору.

Запропонована методологія спрямована на дослідження взаємозв'язку між рівнем демократизації та економічними показниками країн. Комплексний підхід забезпечує аналіз як глобальних тенденцій, так і особливостей окремих груп держав. Очікується, що результати дослідження дозволять виявити ключові закономірності впливу демократичних процесів на економічний розвиток, враховуючи регіональну специфіку та динаміку політичних змін. Отримані дані сприятимуть поглибленню розуміння складних взаємозв'язків між політичними та економічними аспектами розвитку держав у сучасному світі.

Результати

Перший етап моделювання полягає в оцінюванні впливу рівня демократії на економічний розвиток на глобальному рівні. Для цього було використано базу даних світових показників 1991–2022 років. На основі цих даних було побудовано моделі парної лінійної регресії для кожного досліджуваного економічного показника та проаналізовано отримані результати.

У табл. 2 представлено узагальнені результати регресійного аналізу. У ній наведено рівняння регресії, значимість моделі (F-Prob) та коефіцієнт детермінації (R-квадрат) для кожної пари досліджуваних показників.

Таблиця 2

Результати регресійного аналізу для світових макроекономічних показників та індексу демократії

Економічний показник	Рівняння регресії	F-Prob	R ²
Безробіття, загальне (% від загальної кількості робочої сили)	$y = 9,54^*x + 1,22$	0,0001	0,4201
ВВП на душу населення (в поточних дол. США)	$y = 70195,44^*x - 27167,19^*$	0,0000	0,5059
Витрати на кінцеве споживання домогосподарств та НКОДГ на душу населення (в постійних дол. США 2015 р.)	$y = 20788,05^*x - 5353,64^*$	0,0000	0,5453
Експорт товарів і послуг (% від ВВП)	$y = 127,24^*x - 38,17^*$	0,0000	0,7400
Борг центрального уряду (% від ВВП)	$y = -182,82^*x + 147,60^*$	0,0003	0,3575
Валова середньомісячна заробітна плата (у дол. США, за поточним обмінним курсом)	$y = 12597,90^*x - 4202,68^*$	0,0004	0,3503
Інфляція, споживчі ціни (річний %)	$y = -62,06^*x + 35,72^*$	0,0000	0,4644
Податкові надходження (% від ВВП)	$y = -4,47x + 16,51^*$	0,2293	0,0478

Примітка: * – коефіцієнти регресійних рівнянь, які є значимими.

Джерело: розрахунки авторів.

Аналіз результатів моделювання (табл. 2) дозволяє зробити висновки щодо впливу рівня демократії на різні аспекти економічного розвитку. Розглянемо детальніше кожен із досліджуваних економічних показників та характер його взаємозв'язку з індексом демократії:

1. Безробіття (y) – індекс демократії (x): модель виявляє помірний позитивний лінійний зв'язок. При збільшенні рівня безробіття на 0,9538 відсоткових пункти індекс демократії зростає на 0,1.

2. ВВП на душу населення (y) – індекс демократії (x): модель демонструє достатньо сильним позитивним лінійним зв'язком. ВВП на душу населення зростає на 7019,54 дол. США при збільшенні індексу демократії на 0,1.

3. Витрати домогосподарств (y) – індекс демократії (x): модель демонструє сильний позитивний лінійний зв'язок. Зростання індексу демократії на 0,1 призводить до збільшення витрат домогосподарств на 2078,81 дол. США.

4. Експорт товарів і послуг (y) – індекс демократії (x): виявлено сильний позитивний зв'язок. Збільшення індексу демократії на 0,1 пов'язане зі зростанням експорту на 12,724 відсоткових пункти відносно ВВП.

5. Борг центрального уряду (y) – індекс демократії (x): модель демонструє помірний негативний зв'язок. При зростанні індексу демократії на 0,1 спостерігається зменшення боргу уряду на 18,282 % від ВВП.

6. Заробітна плата (y) – індекс демократії (x): спостерігається помірний позитивний лінійний зв'язок. Зростання індексу демократії на 0,1 пов'язане зі збільшенням середньої заробітної плати на 1259,79 дол. США.

7. Інфляція (y) – індекс демократії (x): ця модель демонструє помірний негативний лінійний зв'язок. При зростанні індексу демократії на 0,1 рівень інфляції в середньому знижується на 6,206 відсоткових пункти.

8. Податкові надходження (y) – індекс демократії (x): статистично значущий лінійний зв'язок відсутній, що може свідчити про те, що на рівень податкових надходжень впливають інші фактори, не пов'язані безпосередньо з рівнем демократії, такі як структура економіки, ефективність податкової системи та культурні особливості.

Результати регресійного аналізу свідчать про суттєвий вплив рівня демократії на більшість досліджуваних економічних показників. Спостерігається тенденція до позитивного впливу демократії на ВВП, витрати домогосподарств, експорт та заробітну плату, а також негативного впливу на рівень інфляції та державного боргу. Ці результати створюють основу для подальшого аналізу взаємозв'язків між політичним устроєм та економічним розвитком країн.

Другий етап моделювання демонструє вплив рівня демократії на економічний розвиток обраних держав за період з 1991 по 2022 рік. Оскільки на рівень економічного розвитку держав можуть впливати багато факторів, зокрема, військові дії, зміни цін на ринках природних ресурсів та продукції сільського господарства, пандемія, стихійні явища, а також регіональні умови розвитку, то для поглибленого аналізу взаємозв'язку економічного та соціального розвитку країн були обрані країни, у яких за досліджуваний період відбулись суттєві зміни рівня демократії. При чому розглядалися країни з різними регіонами та країни, у яких рівень демократії як збільшувався, так і зменшувався.

Результати моделювання представлено в табл. А1 (додаток А). Аналіз результатів моделювання, наведених у табл. 3, дозволяє виявити такі закономірності:

1. Латиноамериканський регіон демонструє неоднозначні тенденції. У Венесуелі, де індекс демократії суттєво знизився до рівня "жорсткої автократії", це мало негативний вплив на ряд макроекономічних показників згідно зі значущими регресійними моделями. Зокрема, простежується скорочення експорту товарів і послуг ($k = 30,1321$) та зменшення податкових надходжень ($k = 35,8183$) при падінні демократії. Водночас зв'язок із ВВП на душу населення та державним боргом виявився незначущим. Для Нікарагуа також характерне погіршення демократичних свобод до рівня автократії. Проте наслідки дещо відмінні – спостерігається зменшення безробіття ($k = 4,7995$), збільшення експорту ($k = -64,2021$), податкових надходжень ($k = -6,1433$), ВВП ($k = -2770,4397$) та споживання домогосподарств ($k = -959,0391$) згідно з високозначущими моделями. Такий дисонанс пояснюється тим, що Нікарагуа характеризується низьким рівнем освіти населення, відсталістю соціального устрою та державних інституцій, низьким рівнем урбанізації. Перехід до авторитарного устрою призвів до відновлення базових державних функцій. Водночас така стабілізація відбулась на дуже низькому рівні економічного розвитку та не забезпечила умов для розвитку економіки та суспільства.

2. Країни колишнього СРСР та Африки демонструють переважно позитивний вплив зростання демократії. Для Грузії спостерігається міцний позитивний зв'язок демократизації зі збільшенням ВВП на душу населення ($k = 12757,1713$), споживання домогосподарств ($k = 8739,8614$) та експорту ($k = 77,4191$) згідно з високозначущими моделями. У Південно-Африканській Республіці демократизація сприяла розширенню споживання

($k = 2486,8694$), експортної діяльності ($k = 15,8841$) та зниженню інфляції ($k = -14,8463$), проте негативно позначилася на рівні безробіття.

3. У Тихоокеанському регіоні вплив демократії також є переважно позитивним. Зростання демократії в Індонезії мало позитивний вплив на збільшення ВВП на душу населення ($k = 3307,5826$) та споживання домогосподарств ($k = 1167,1145$). Водночас спостерігався незначний негативний зв'язок зі збільшенням безробіття. Для Малайзії підвищення демократичного рівня супроводжувалося вираженим зростанням споживання домогосподарств ($k = 22358,3341$) та зменшенням інфляції ($k = -11,2763$) згідно з проаналізованими регресіями.

4. У Східній Азії Китай демонструє значні економічні зрушення на тлі зниження індексу демократії до рівня "жорсткої автократії". Згідно з проаналізованими моделями регресії, падіння демократії супроводжується суттєвим зростанням ВВП на душу населення ($k = -381610,4156$) та витрат на кінцеве споживання домогосподарств ($k = -125245,6107$). Ця тенденція може бути пояснена специфічною моделлю "державного капіталізму" (Du, 2023), яку впровадив Китай. Водночас спостерігається зменшення податкових надходжень ($k = 77,3994$) і збільшення рівня безробіття ($k = -32,3157$) та державного боргу ($k = -1637,4993$), що свідчить про структурні проблеми в економіці та соціальній сфері. Такі результати відображають складний характер економічного розвитку Китаю (Scientific American, 2024; TIME, 2024) в умовах авторитарного правління. Країна стикається з серйозними викликами, зокрема, демографічна криза призвела до старіння населення та скорочення робочої сили. Крім того, нерівномірний розвиток регіонів, екологічні проблеми та зростаюча нерівність доходів створюють додаткове напруження в суспільстві. Високий рівень державного боргу та потенційні ризики у фінансовому секторі, особливо пов'язані з ринком нерухомості, становлять загрозу для довгострокової стабільності економіки. Ці фактори вказують на те, що подальше економічне зростання Китаю може зіткнутися зі

значними перешкодами, незважаючи на позитивні показники ВВП та споживання.

Результати демонструють тенденцію до позитивного впливу демократизації на економічний розвиток країн. Водночас вплив на показники зайнятості, державного боргу та інфляції є менш однозначним і може різнитися залежно від регіону та специфіки окремих країн. Крім того, у випадках падіння демократії спостерігається здебільшого негативна динаміка макроекономічних показників розвитку.

Третім етапом дослідження є побудова дерева рішень машинного навчання за допомогою програми Weka (Free Learning Platform for Better Future, n. d.). У цій програмі було побудовано дерево рішень на наборі даних з 153 спостереженнями та 10 атрибутами, які представляють собою показники за 2022 рік:

- region – це регіональні групи: Північна Америка, Латинська Америка, Європа, Африка, Близький Схід, Далекий Схід, Тихоокеанський регіон – 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, відповідно. Тобто назвам регіонів були присвоєні числові значення;
- tax – податкові надходження (% від ВВП);
- consumption – витрати на кінцеве споживання домогосподарств та НКОДГ на душу населення (у постійних дол. США 2015 р.);
- unemployment – безробіття, загальне (% від загальної кількості робочої сили);
- exports – експорт товарів і послуг (% від ВВП);
- debt – борг центрального уряду (% від ВВП);
- inflation – інфляція, споживчі ціни (річний %);
- salary – середньомісячна заробітна плата (у дол. США);
- gdp – ВВП на душу населення (поточний дол. США);
- group – групи країн за рівнем демократії: жорсткі автократії, помірні автократії, недосконалі демократії, працюючі демократії – 1, 2, 3, 4, відповідно. Тобто групам були присвоєні числові значення.

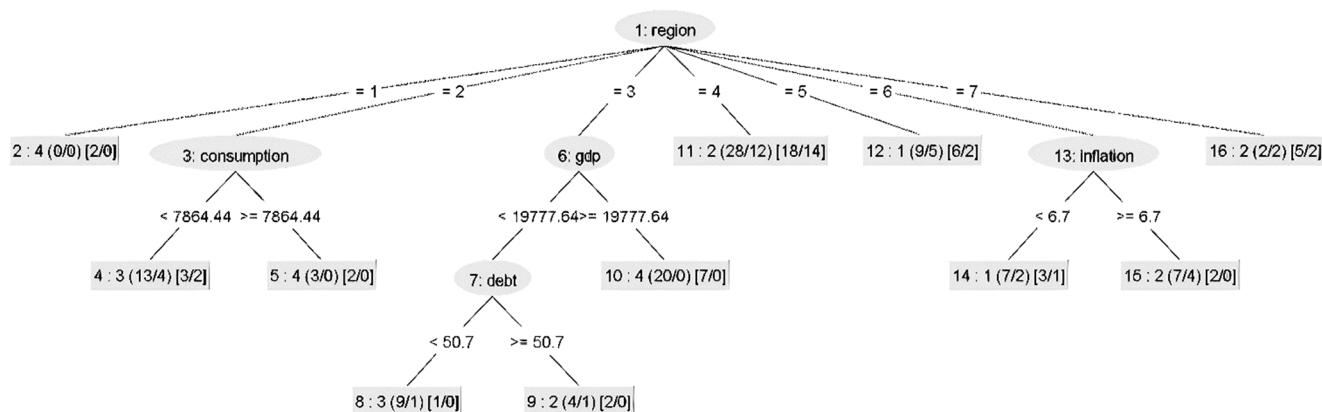


Рис. 1. Дерево рішень

Джерело: розрахунки авторів.

Мета моделі – класифікувати країни за рівнем демократії від жорстких автократій (1) до працюючих демократій (4). Для реалізації моделі було обрано алгоритм дерева рішень / регресії PERTree (Weka, 2024). Цей вибір обумовлений ефективністю PERTree при обробці числових даних та здатністю справлятися з пропущеними значеннями. Алгоритм забезпечує високу інтерпретованість результатів, що важливо для аналізу факторів впливу на рівень демократії. Використання методу обрізки зі зменшеною помилкою

знижує ризик перенавчання моделі. Гнучкість PERTree щодо типу цільової змінної робить його придатним для вирішення задачі з порядковою природою досліджуваної змінної рівня демократії. Алгоритм базується на критерії інформаційного приросту / дисперсії для визначення оптимальних точок розбиття, що забезпечує максимізацію інформативності кожного вузла дерева. Ці характеристики обґрунтовують вибір PERTree як оптимального інструменту для класифікації.

Коренем дерева є атрибут region (регіон), що свідчить про вагомий роль географічного розташування країн у визначенні їх демократичного розвитку. Для Північної Америки (1) усі спостереження віднесені до групи працюючих демократій (4). Це узгоджується з реальністю, адже в цьому регіоні переважають високорозвинені демократичні держави.

Для Латинської Америки (2) критерієм розподілу є витрати на споживання домогосподарств (consumption). За низьких витрат (<7864,44 дол. США) більшість країн вважаються такими, що мають недосконалі демократії (3), а за високих – такими, що мають працюючі демократії (4), що підтверджує зв'язок між економічним добробутом та демократичним розвитком.

В Європі (3) спостерігається розгалуження за ВВП на душу населення (gdp) та державним боргом (debt). Країни з високим ВВП ($\geq 19777,64$ дол.) переважно класифіковані як працюючі демократії (4), що відповідає ситуації в розвинених європейських країнах. За низького ВВП застосовується критерій боргу уряду: держави з боргом <50,7 % ВВП віднесені до недосконалих демократій (3), а з високим боргом – до помірних автократій (2).

Для Африки (4) більшість спостережень потрапили до групи помірних автократій (2), що узгоджується з переважно невисоким рівнем демократії в цьому регіоні. На Близькому Сході (5) країни в основному класифікуються як жорсткі автократії (1), що відображає політичний устрій більшості держав цього регіону. У групі Далекого Сходу (6) критерієм поділу є рівень інфляції (inflation). Країни з помірною інфляцією (<6,7 %) частіше класифікуються як жорсткі автократії (1), а з високою – як помірні автократії (2). Для Тихоокеанського регіону (7) більшість спостережень потрапила до групи помірних автократій (2).

Загалом дерево демонструє складність та багатовимірність зв'язку між економічними, географічними та політичними факторами і рівнем демократії в країнах. Водночас точність класифікації становить 54,25 %, що свідчить про необхідність аналізу додаткових факторів у майбутніх дослідженнях. Також слід зазначити, що з атрибутом region (регіональні групи) результати моделювання є більш точними та кореляція цього показника з рівнем демократії є достатньо сильною. Отже, для кращого аналізу впливу демократії на економічні показники додатково застосовуються регресійні моделі, здатні оцінити сили цих ефектів та їх статистичну значущість.

Отже, на основі результатів моделювання та їх аналізу можна зробити висновок, що на глобальному рівні зростання демократії за період 1991–2022 рр. мало переважно позитивний вплив на економічний розвиток, що проявляється у збільшенні ВВП на душу населення, витрат домогосподарств, експорту товарів і послуг, заробітної плати та зниженні інфляції і державного боргу. Водночас спостерігалось зростання безробіття, а регресійна модель для податкових надходжень виявилася неадекватною. Аналіз окремих країн з різних регіонів світу показав, що позитивний вплив демократизації на економічні показники є характерним для Грузії, ПАР, Індонезії та Малайзії. Проте для Венесуели та Китаю падіння демократії супроводжувалося погіршенням макроекономічних показників. Побудоване дерево рішень машинного навчання продемонструвало складність взаємозв'язку між економічними, географічними, політичними факторами і рівнем демократії в країнах, при чому точність класифікації становила 54,25 %. Отже, результати комплексного моделювання загалом демонструють позитивний вплив демократичного розвитку на економічне зростання та добробут населення, хоча характер і сила

цього зв'язку можуть варіюватися залежно від конкретної країни та регіону.

Дискусія і висновки

У дослідженні на основі бази даних з 180 країн, що налічувала 9 показників для аналізу соціального устрою та економічного розвитку за період з 1991 по 2022 рік, було проведено комплексне економіко-математичне моделювання впливу соціального устрою держави на її економічний розвиток.

Результати регресійного аналізу на глобальному рівні за 1991–2022 рр. продемонстрували переважно позитивний вплив зростання демократії на збільшення ВВП на душу населення, витрат домогосподарств на споживання, експорту товарів і послуг, рівня заробітної плати, а також на зниження інфляції та державного боргу. Однак варто зазначити, що простежувалася тенденція до зростання безробіття в більш демократичних країнах, що потребує подальшого вивчення.

Аналіз окремих держав різних регіонів із суттєвими змінами індексу демократії виявив позитивний ефект демократизації на економічні показники для Грузії, ПАР, Індонезії та Малайзії. Проте падіння демократії у Венесуелі та Китаї мало негативний вплив на економіку країни. Ці результати вказують на важливість урахування специфіки окремих країн під час аналізу взаємозв'язку між демократією та економічним розвитком.

Побудоване за допомогою Weka дерево рішень підтвердило складний взаємозв'язок політичних, економічних та географічних чинників з рівнем демократії. Це вказує на необхідність подальшого вдосконалення моделей та можливого включення додаткових факторів для підвищення прогностичної здатності.

На основі отриманих результатів було сформовано рекомендації щодо оптимізації соціального устрою для забезпечення сприятливих умов економічного розвитку: зміцнення демократичних інститутів; розширення економічних свобод; захист прав власності; забезпечення вільної конкуренції та відкритості ринків; забезпечення вільного доступу до інформації, свободи слова та незалежності засобів масової інформації; зміцнення верховенства права; забезпечення ефективного функціонування судової системи та активна боротьба з корупцією. Крім того, розвиток громадянського суспільства, незалежних професійних спілок та неурядових організацій дозволить врахувати інтереси різних груп населення під час прийняття економічних рішень.

Отримані результати мають наукове і практичне значення. У науковому плані вони розширюють та поглиблюють знання про характер взаємовпливу політичних і економічних процесів. Практичне застосування полягає у можливості використання висновків для обґрунтування пріоритетів суспільних перетворень, зокрема в Україні.

Загалом комплексне моделювання демонструє позитивний вплив демократичного устрою на економічне зростання та добробут населення, хоча ступінь цього впливу варіюється в різних країнах та регіонах. Перспективами подальших досліджень можуть бути розширення переліку факторів впливу, застосування додаткових методів моделювання та поглиблений аналіз окремих кейсів країн. Це дозволить отримати більш детальну картину взаємозв'язку між демократією та економічним розвитком і розробити більш точні рекомендації для різних типів країн та регіонів. Також серед подальших напрямів дослідження може бути аналіз уніфікації демократичних інститутів у регіональному вимірі. Наразі світ спостерігає перехід від глобалізаційних настрів до регіоналізації та створення окремих зон країн,

тому відбувається споріднення політичних режимів у цих кластерах, що може стати предметом подальшого вивчення з огляду впливу на економічний розвиток.

Внесок авторів: Андрій Ставицький – концептуалізація, методологія, формальний аналіз, написання (перегляд і редагування); Катерина Борисенко – програмне забезпечення, валідація даних, написання (оригінальна чернетка).

Список використаних джерел

- Acemoglu, Daron. (2019, Dec. 20). *The Narrow corridor: states, societies and the fate of liberty*. Kapuscinski Development Lectures. <https://kapuscinskilectures.eu/lecture/the-narrow-corridor-states-societies-and-the-fate-of-liberty/>
- Acemoglu, D., Naidu, S., Restrepo, P., & Robinson, J. A. (2019). Democracy does cause growth. *Journal of Political Economy*, 127(1), 47–100. <https://doi.org/10.1086/700936>
- BBVA Foundation. (n. d.). *Guido Tabellini*. <https://www.frontiersofknowledgeawards-fbbva.es/galaronados/guido-tabellini-2/>
- Bell, J. (2014). *Machine learning: hands-on for developers and technical professionals*. Wiley. https://electrovolt.ir/wp-content/uploads/2018/03/Machine-Learning-Wiley-ElectroVolt.ir_.pdf
- Boston University. (2023, Sep. 22). *Pascual Restrepo, associate professor of economics*. <https://www.bu.edu/cas/pascual-restrepo-associate-professor-of-economics/>
- CEPR. (n. d.). *Torsten Persson*. <https://cepr.org/about/people/torsten-persson>
- Doucoulgiagos, H., & Ulubasoglu, M. (2006). *Democracy and economic growth: A meta-analysis*. Deakin University. https://ideas.repec.org/pl/dkn/econwp/eco_2006_04.html#author-abstract
- Du, M. (2023). Unpacking the black box of China's state capitalism. *German Law Journal*, 24(1), 125–150. <https://doi.org/10.1017/glj.2023.2>
- Free Learning Platform for Better Future. (n. d.). *Weka Data Mining*. <https://www.javatpoint.com/weka-data-mining>
- Gründler, K., & Krieger, T. (2021). Using machine learning for measuring democracy: A practitioners guide and a new updated dataset for 186 countries from 1919 to 2019. *European Journal of Political Economy*, 70, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2021.102047>
- Kenneth, R., & Yuanchen, Y. (2024). Rethinking China's growth. *Economic Policy*, 39(119), 517–548. <https://doi.org/10.1093/epolic/eiae022>
- Massachusetts Institute of Technology. (2023). *Curriculum vitae Pascual Restrepo*. https://pascual.scripts.mit.edu/home/cv_pascual_restrepo_august_2023.pdf
- MIT Sloan. (n. d.). *Daron Acemoglu*. <https://mitsloan.mit.edu/faculty/directory/daron-acemoglu>
- MIT Economics. (2023, July 7). *Curriculum vitae Daron Acemoglu*. <https://economics.mit.edu/sites/default/files/2023-07/CV%20July%207%202023.pdf>
- OECD. (2024, Mar. 27). *Effective tax rates*. https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=CTS_ETR
- Persson, T., & Tabellini, G. (2006). *Democratic capital: The nexus of political and economic change*. NBER Working Paper, 12175. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w12175/w12175.pdf
- Persson T. (n. d.). *The home page of Torsten Persson*. <http://perseus.iies.su.se/~tpers/>
- Project Syndicate. (2023, 9 Mar.). *What's Next for Globalization? creates-need-for-new-economic-narrative-by-dani-rodrick-2023-03*
- Research.com. (n. d.). *Hristos Doucouliagos*. <https://research.com/u/hristos-doucouliagos>
- Santa Fe Institute. (n. d.). *Suresh Naidu*. <https://sites.santafe.edu/~snaidu/>
- Scientific American. (2024). *China's population could shrink to half by 2100*. <https://www.scientificamerican.com/article/chinas-population-could-shrink-to-half-by-2100/>
- SDA Bocconi School of Management. (n. d.). *Guido Tabellini*. <https://didattica.unibocconi.eu/mypage/index.php?idUte=48805>
- Teorell, J., Coppedge M., Lindberg S., & Skaaning S.-E. (2019). Measuring Polyarchy Across the Globe, 1900–2017. *St Comp Int Dev.*, 54, 71–95. <https://doi.org/10.1007/s12116-018-9268-z>
- The Guardian. (2020, 19 Feb.). *Capital and Ideology by Thomas Piketty review – if inequality is illegitimate, why not reduce it?* <https://www.theguardian.com/books/2020/feb/19/capital-and-ideology-by-thomas-piketty-review-if-inequality-is-illegitimate-why-not-reduce-it>
- The Guardian. (2022, 8 Mar.). *Liberalism and Its Discontents by Francis Fukuyama review – a defence of liberalism... from a former neocon*. <https://www.theguardian.com/books/2022/mar/08/liberalism-and-its-discontents-by-francis-fukuyama-review-a-defence-of-liberalism-from-a-former-neocon>
- The State Treasury Finland. (n. d.). *Facts about Central Government Debt*. <https://www.treasuryfinland.fi/central-government-debt-and-cash-management/facts-about-central-government-debt/>
- The University of Chicago. (n. d.). *James Alan Robinson*. <https://harris.uchicago.edu/directory/james-robinson>
- The World Bank. (n. d.). *World Development Indicators*. <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>
- TIME. (2024). *China's Economic Slump Is Here to Stay*. <https://time.com/6835935/china-debt-housing-bubble/>
- Treisman, D. (2020). Economic Development and Democracy: Predispositions and Triggers. *Annual Review of Political Science*, 23, 241–257. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050718-043546>
- UNECE. (n. d.). *Gross Average Monthly Wages by Country and Year*. https://w3.unece.org/PXWeb/en/STAT/STAT_20-ME_3-MELF/60_en_MECCWagesY_r.px/
- UNDP. (n. d.). *The SDGS in action*. <https://www.undp.org/ukraine/sustainable-development-goals>
- V-Dem Institute. (2023a). *V-Dem Codebook v13*. https://v-dem.net/documents/24/codebook_v13.pdf
- V-Dem Institute. (2023b). *V-Dem Organization and Management v13*. https://v-dem.net/documents/27/organization_v13.pdf
- Weka. (n. d.). *REPTree*. <https://weka.sourceforge.io/doc.dev/weka/classifiers/trees/REPTree.html>
- World Bank Group. (2024a). *Unemployment*. <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>
- World Bank Group. (2024b). *GDP per capita*. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>
- World Bank Group. (2024c). *Households and NPISHs Final consumption expenditure per capita*. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.CON.PRVT.PC.KD>
- World Bank Group. (2024d). *Exports of goods and services*. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS>
- World Bank Group. (2024e). *Inflation, consumer prices*. <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>
- Zuckerman, E. (n. d.). *About Me*. <https://ethanzuckerman.com/about-me/>

References

- Acemoglu, Daron. (2019, Dec. 20). *The Narrow corridor: states, societies and the fate of liberty*. Kapuscinski Development Lectures. <https://kapuscinskilectures.eu/lecture/the-narrow-corridor-states-societies-and-the-fate-of-liberty/>
- Acemoglu, D., Naidu, S., Restrepo, P., & Robinson, J. A. (2019). Democracy does cause growth. *Journal of Political Economy*, 127(1), 47–100. <https://doi.org/10.1086/700936>
- BBVA Foundation. (n. d.). *Guido Tabellini*. <https://www.frontiersofknowledgeawards-fbbva.es/galaronados/guido-tabellini-2/>
- Bell, J. (2014). *Machine learning: hands-on for developers and technical professionals*. Wiley. https://electrovolt.ir/wp-content/uploads/2018/03/Machine-Learning-Wiley-ElectroVolt.ir_.pdf
- Boston University. (2023, Sep. 22). *Pascual Restrepo, associate professor of economics*. <https://www.bu.edu/cas/pascual-restrepo-associate-professor-of-economics/>
- CEPR. (n. d.). *Torsten Persson*. <https://cepr.org/about/people/torsten-persson>
- Doucoulgiagos, H., & Ulubasoglu, M. (2006). *Democracy and economic growth: A meta-analysis*. Deakin University. https://ideas.repec.org/pl/dkn/econwp/eco_2006_04.html#author-abstract
- Du, M. (2023). Unpacking the black box of China's state capitalism. *German Law Journal*, 24(1), 125–150. <https://doi.org/10.1017/glj.2023.2>
- Free Learning Platform for Better Future. (n. d.). *Weka Data Mining*. <https://www.javatpoint.com/weka-data-mining>
- Gründler, K., & Krieger, T. (2021). Using machine learning for measuring democracy: A practitioners guide and a new updated dataset for 186 countries from 1919 to 2019. *European Journal of Political Economy*, 70, 102047. <https://doi.org/10.1016/j.ejpoleco.2021.102047>
- Kenneth, R., & Yuanchen, Y. (2024). Rethinking China's growth. *Economic Policy*, 39(119), 517–548. <https://doi.org/10.1093/epolic/eiae022>
- Massachusetts Institute of Technology. (2023). *Curriculum vitae Pascual Restrepo*. https://pascual.scripts.mit.edu/home/cv_pascual_restrepo_august_2023.pdf
- MIT Sloan. (n. d.). *Daron Acemoglu*. <https://mitsloan.mit.edu/faculty/directory/daron-acemoglu>
- MIT Economics. (2023, July 7). *Curriculum vitae Daron Acemoglu*. <https://economics.mit.edu/sites/default/files/2023-07/CV%20July%207%202023.pdf>
- OECD. (2024, Mar. 27). *Effective tax rates*. https://stats.oecd.org/index.aspx?DataSetCode=CTS_ETR
- Persson, T., & Tabellini, G. (2006). *Democratic capital: The nexus of political and economic change*. NBER Working Paper, 12175. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w12175/w12175.pdf
- Persson T. (n. d.). *The home page of Torsten Persson*. <http://perseus.iies.su.se/~tpers/>
- Project Syndicate. (2023, 9 Mar.). *What's Next for Globalization? creates-need-for-new-economic-narrative-by-dani-rodrick-2023-03*
- Research.com. (n. d.). *Hristos Doucouliagos*. <https://research.com/u/hristos-doucouliagos>
- Santa Fe Institute. (n. d.). *Suresh Naidu*. <https://sites.santafe.edu/~snaidu/>
- Scientific American. (2024). *China's population could shrink to half by 2100*. <https://www.scientificamerican.com/article/chinas-population-could-shrink-to-half-by-2100/>
- SDA Bocconi School of Management. (n. d.). *Guido Tabellini*. <https://didattica.unibocconi.eu/mypage/index.php?idUte=48805>

Teorell, J., Coppedge M., Lindberg S., & Skaaning S.-E. (2019). Measuring Polyarchy Across the Globe, 1900–2017. *St Comp Int Dev.*, 54, 71–95. <https://doi.org/10.1007/s12116-018-9268-z>

The Guardian. (2020, 19 Feb.). *Capital and Ideology by Thomas Piketty review – if inequality is illegitimate, why not reduce it?* <https://www.theguardian.com/books/2020/feb/19/capital-and-ideology-by-thomas-piketty-review-if-inequality-is-illegitimate-why-not-reduce-it>

The Guardian. (2022, 8 Mar.). *Liberalism and Its Discontents by Francis Fukuyama review – a defence of liberalism... from a former neocon.* <https://www.theguardian.com/books/2022/mar/08/liberalism-and-its-discontents-by-francis-fukuyama-review-a-defence-of-liberalism-from-a-former-neocon>

The State Treasury Finland. (n. d.). *Facts about Central Government Debt.* <https://www.treasuryfinland.fi/central-government-debt-and-cash-management/facts-about-central-government-debt/>

The University of Chicago. (n. d.). *James Alan Robinson.* <https://harris.uchicago.edu/directory/james-robinson>

The World Bank. (n. d.). *World Development Indicators.* <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/>

TIME. (2024). *China's Economic Slump Is Here to Stay.* <https://time.com/6835935/china-debt-housing-bubble/>

Treisman, D. (2020). Economic Development and Democracy: Predispositions and Triggers. *Annual Review of Political Science*, 23, 241–257. <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-050718-043546>

UNECE. (n. d.). *Gross Average Monthly Wages by Country and Year.* https://w3.unece.org/PXWeb2015/pjweb/en/STAT/STAT_20-ME_3-MELF/60_en_MECCWagesY_r.px/

UNDP. (n. d.). *The SDGS in action.* <https://www.undp.org/ukraine/sustainable-development-goals>

V-Dem Institute. (2023a). *V-Dem Codebook v13.* https://v-dem.net/documents/24/codebook_v13.pdf

V-Dem Institute. (2023b). *V-Dem Organization and Management v13.* https://v-dem.net/documents/27/organization_v13.pdf

Weka. (n. d.). *REPTree.* <https://weka.sourceforge.io/doc.dev/weka/classifiers/trees/REPTree.html>

World Bank Group. (2024a). *Unemployment.* <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>

World Bank Group. (2024b). *GDP per capita.* <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

World Bank Group. (2024c). *Households and NPISHs Final consumption expenditure per capita.* <https://data.worldbank.org/indicator/NE.CON.PRVT.PC.KD>

World Bank Group. (2024d). *Exports of goods and services.* <https://data.worldbank.org/indicator/NE.EXP.GNFS.ZS>

World Bank Group. (2024e). *Inflation, consumer prices.* <https://data.worldbank.org/indicator/FP.CPI.TOTL.ZG>

Zuckerman, E. (n. d.). *About Me.* <https://ethanzuckerman.com/about-me/>

Отримано редакцією журналу / Received: 29.08.24

Прорецензовано / Revised: 15.09.24

Схвалено до друку / Accepted: 15.10.24

Andriy STAVYTSKYI, DSc (Econ.), Prof.

ORCID ID: 0000-0002-5645-6758

e-mail: a.stavytskyi@knu.ua

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine

Kateryna BORYSENKO, Analyst

ORCID ID: 0009-0005-1203-9978

e-mail: katiaborysenko05@knu.ua

Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine,
"Lvivenergozbut" LLC

MODELLING THE IMPACT OF THE LEVEL OF DEMOCRACY IN A COUNTRY ON ITS ECONOMIC DEVELOPMENT

Background. The level of democracy significantly influences countries' economic development, yet the nature and strength of this impact remain subjects of active debate. Globalization, economic integration, and regional differences emphasize the need for an in-depth examination of the relationships between political and economic indicators. The study aims to assess the impact of democracy levels on key economic indicators, such as GDP per capita, household consumption, inflation, exports and others, using regression analysis and machine learning techniques. The objectives include constructing global and local models, analyzing regional variations and differences between countries with varying democratic dynamics, and identifying key factors influencing economic growth.

Methods. The research is based on global data from 180 countries over the period 1991–2022, sourced from the V-Dem project and World Bank databases. The methods include pairwise regression for assessing democracy's impact on specific economic indicators and decision trees for determining complex relationships between political, economic, and geographic factors. Case studies of countries with significant changes in democracy levels were separately analyzed.

Results. The analysis reveals a predominantly positive impact of democracy on economic growth, including increases in GDP, exports, and household consumption, alongside reductions in inflation and government debt. The constructed decision tree revealed complex interactions between geographic, economic, and political factors in determining democracy levels, with a classification accuracy of 54.25 %. Detailed analysis of individual countries demonstrated positive effects of democratization on economic indicators in Georgia, South Africa, Indonesia, and Malaysia, while declining democracy levels in Venezuela and China showed mixed economic consequences.

Conclusions. Democratic development positively affects economic well-being in most countries, though the effects vary by region. Recommendations for optimizing social structures include strengthening democratic institutions, enhancing economic freedoms, and combating corruption. The research findings can be applied in developing state policies.

Keywords: democracy index, economic development, regression analysis, machine learning.

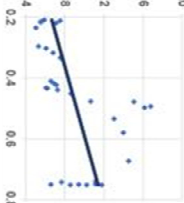
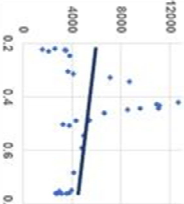
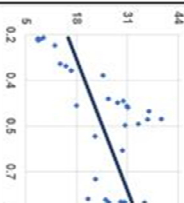
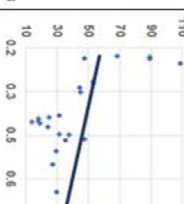
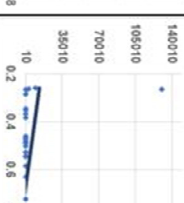
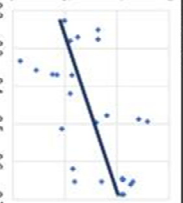
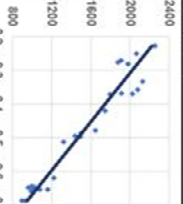
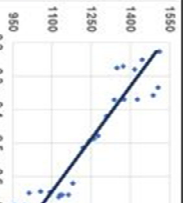
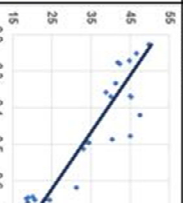
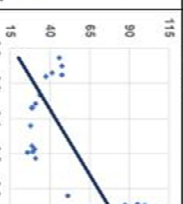
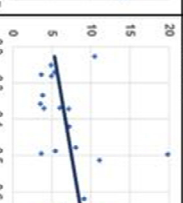
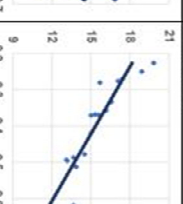
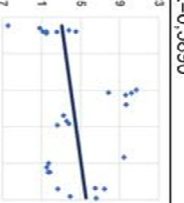
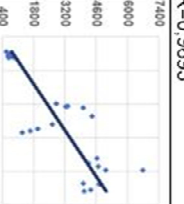
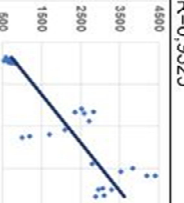
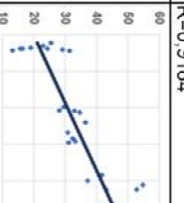
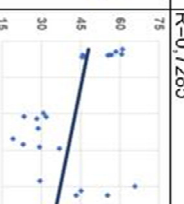
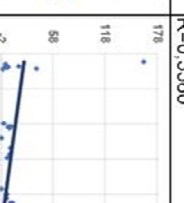
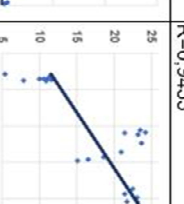
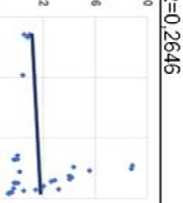
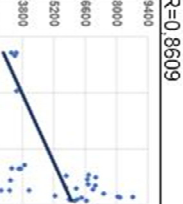
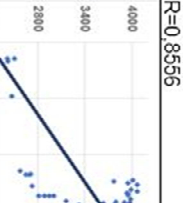
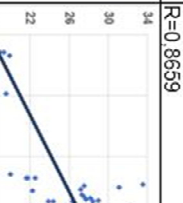
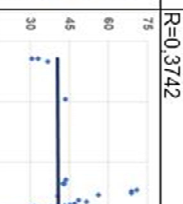
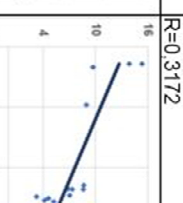
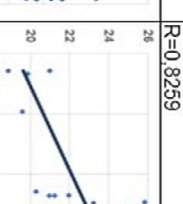
Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів. Спонсори не брали участі в розробленні дослідження; у зборі, аналізі чи інтерпретації даних; у написанні рукопису; в рішенні про публікацію результатів.

The authors declare no conflicts of interest. The funders had no role in the design of the study; in the collection, analyses, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

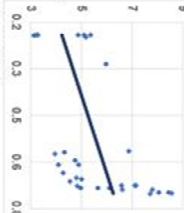
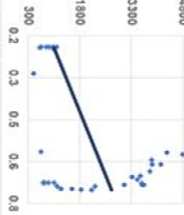
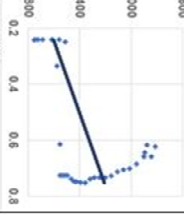
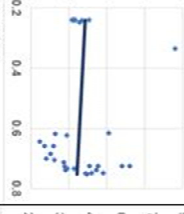
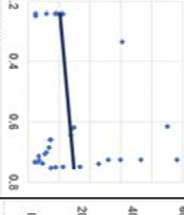
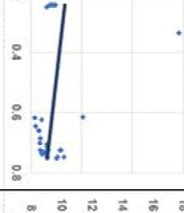
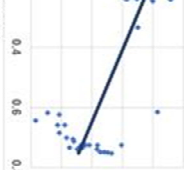
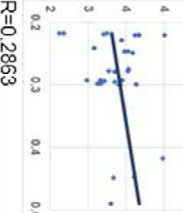
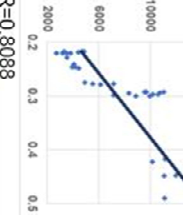
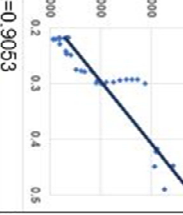
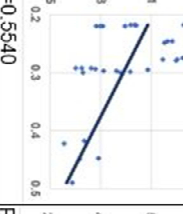
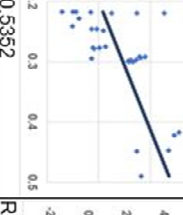
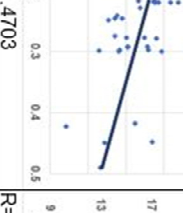
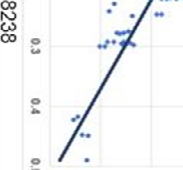
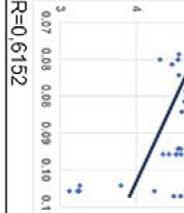
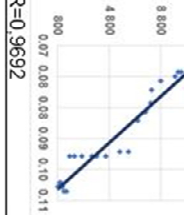
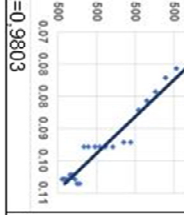
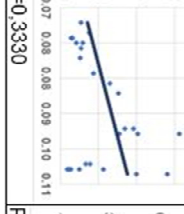
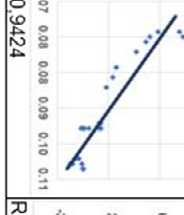
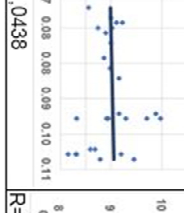
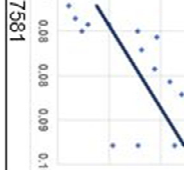
Додаток А

Вплив рівня демократії на економічний розвиток країн з суттєвими змінами Індексу демократії за 1991–2022 роки

Таблиця А1

Країна	Безробіття, загальне (% від загальної кількості робочої сили)	ВВП на душу населення (поточний дол. США)	Витрати на кінцеве споживання домогосподарств та НКОД ¹ на душу населення (у постійних дол. США 2015 року)	Експорт товарів і послуг (% від ВВП)	Борг центрального уряду (% від ВВП)	Інфляція, споживчі ціни (річний %)	Податкові надходження (% від ВВП)
Венесуела ¹ (регіон – Латинська Америка; Індекс демократії впаав, рівень демократії на основі даних 2022 року – жорстка автократія)	 R=0,4946	 R=0,1649	Дані відсутні	 R=0,6257	 R=0,3425	 R=0,2718	 R=0,6751
Нікарагуа ² (регіон – Латинська Америка; Індекс демократії впаав, рівень демократії на основі даних 2022 року – жорстка автократія)	 R=0,5890	 R=0,9693	 R=0,9325	 R=0,9184	 R=0,7285	 R=0,3360	 R=0,9433
Грузія ³ (регіон – колишній СРСР; Індекс демократії зріс, рівень демократії на основі даних 2022 року – недосконала демократія)	 R=0,2646	 R=0,8609	 R=0,8556	 R=0,8659	 R=0,3742	 R=0,3172	 R=0,8259
ПАР (регіон – Африка; Індекс демократії зріс, рівень демократії на основі даних 2022 року – недосконала демократія)	 R=0,0744	 R=0,4929	 R=0,6241	 R=0,6408	 R=0,0076	 R=0,7275	 R=0,5655

Закінчення табл. А1

Країна	Безробіття, загальне (% від загальної кількості робочої сили)	ВВП на душу населення (поточний дол США)	Витрати на кінцеве споживання домогосподарств та НКОД ¹ на душу населення (в постійних дол США 2015 року)	Експорт товарів і послуг (% від ВВП)	Борг центрального уряду (% від ВВП)	Інфляція, споживчі ціни (річний %)	Податкові надходження (% від ВВП)
Індонезія (регіон – Тихоокеанський регіон; індекс демократії зріс; рівень демократії на основі даних 2022 року – недостатня демократія)	 R=0,5285	 R=0,4722	 R=0,5427	 R=0,1174	 R=0,1422	 R=0,2739	 R=0,7056
Малайзія (регіон – Тихоокеанський регіон; індекс демократії зріс; рівень демократії на основі даних 2022 року – помірна автократія)	 R=0,2863	 R=0,8088	 R=0,9063	 R=0,5540	 R=0,5352	 R=0,4703	 R=0,8238
Китай ² (регіон – Східна Азія; індекс демократії впав; рівень демократії на основі даних 2023 року – жорстка автократія)	 R=0,6152	 R=0,9692	 R=0,9803	 R=0,3330	 R=0,9424	 R=0,0438	 R=0,7561

Примітка:

¹ Замість показника "Податкові надходження (% від ВВП)" було взято "Державні доходи (% від ВВП)" через відсутність даних.² Аналіз проведено за 1997-2022 роки.³ Аналіз проведено за 1996-2022 роки.⁴ Аналіз проведено за 1996-2023 роки (для показника "Податкові надходження (% від ВВП)" – за 2005-2023 роки). Замість показника "Борг центрального уряду (% від ВВП)" взято "Державний борг (% від ВВП)" через відсутність даних.

Джерело: розрахунки авторів.