

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.Н. КАРАЗІНА
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Економічний факультет

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

БОГДАНОВА ГАННА СЕРГІЇВНА

УДК 330.3 + 519.8

ДИСЕРТАЦІЯ

ДОВІРА ЯК ФАКТОР СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ

Спеціальність 051 Економіка

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

_____ / Г.С. Богданова

Науковий керівник: **Меркулова Тамара Вікторівна**, доктор економічних наук, професор, завідувачка кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки.

Харків – 2026

АНОТАЦІЯ

Богданова Г.С. Довіра як фактор соціально-економічного розвитку. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 Економіка (Галузь знань 05 – Соціальні та поведінкові науки). – Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна. Харків, 2026.

Дисертаційне дослідження присвячено комплексному теоретичному та емпіричному дослідженню довіри як чинника соціально-економічного розвитку. У дослідженні розкрито сутність поняття довіри, її властивості та види. Вказано основні підходи до вимірювання міжособистісної та інституційної довіри, виявлено їхні особливості. Особливу увагу приділено дослідженню взаємозв'язку рівня міжособистісної довіри та соціально-економічного розвитку. За допомогою методів статистичного аналізу перевірено ряд гіпотез щодо сили та напрямку впливу довіри на показники основних аспектів добробуту людей: економіка, людський розвиток, безпека, справедливість і доброчесність. Висунуто та обґрунтовано гіпотезу про двосторонній причинно-наслідковий зв'язок між рівнем довіри та соціально-економічним розвитком. На початкових етапах соціально-економічний розвиток створює передумови для формування та зміцнення довіри між членами суспільства. А після досягнення певного порогу довіри, починає працювати зворотній механізм впливу. Так, довіра трансформується в окремий самостійний ресурс і стає фактором соціально-економічного розвитку.

Розглянуто та систематизовано основні теорії походження довіри – під впливом індивідуальних характеристик людини і під впливом характеристик суспільства. Побудовано економетричні моделі детермінант

міжособистісної і інституційної довіри в залежності від двох теорій походження довіри, а також від об'єднання цих показників.

У першому розділі здійснено систематизацію теоретичних підходів до дефініцій поняття довіри в різних галузях науки: філософії, психології, соціології, менеджменті, політології та комп'ютерних науках. Виявлено основні визначення довіри в економіці, систематизовано ключові концептуальні риси змісту довіри. Проаналізовано структуру та види довіри, зокрема міжособистісну та інституційну довіри. Встановлено базові властивості довіри – асиметричність, темпоральність, ситуативність, нетранзитивність, розповсюдженість, суб'єктивність, здатність до самопосилення, об'єднання завдяки довірі або недовірі, нестабільна динаміка довіри.

Проаналізовано основні методології вимірювання довіри: соціологічну та експериментальну. Соціологічна методологія оснований на соціальних опитуваннях, в той час як експериментальна методологія використовує лабораторний експеримент для вимірювання довіри. Детально розглянуто методологію побудови та інтерпретації результатів експериментів щодо аналізу довіри із залученням теорії ігор. Проаналізовано ключові переваги і обмеження експериментальної та соціологічної методології. Проведено порівняння результатів експериментів та даними соціологічних опитувань.

Досліджено динаміку міжособистісної та інституційної довіри в Україні, проаналізовано роль громадських об'єднань як важливих соціальних інститутів формування горизонтальної довіри та накопичення соціального капіталу. Обґрунтовано висновок, що українське суспільство характеризується домінуванням горизонтальних соціальних зв'язків на тлі порівняно низького рівня довіри до державних інституцій і водночас зростанням довіри до громадських організацій. Це свідчить про наявність

значного потенціалу до самоорганізації, розвитку громадянської активності та кооперації.

Приділено увагу цифровій довірі як нового різновиду довіри, що формується у процесі взаємодії людини з технологічними та інформаційними системами. Узагальнено основні риси цифрової довіри та показано, що вона ґрунтується на очікуваннях користувачів щодо здатності технологій забезпечувати захист персональних даних, конфіденційність інформації та дотримання прав людини. Виокремлено ризики цифрової довіри. Показано роль цифрової довіри для розвитку електронної комерції та на поширення систем штучного інтелекту.

Другий розділ присвячено емпіричній перевірці гіпотез щодо взаємозв'язку довіри та соціально-економічного розвитку. Проведено порівняння основних концептуальних підходів до походження міжособистісної довіри – індивідуалістичну теорію, в межах якої довіра інтерпретується як особистісна характеристика, та суспільну теорію, яка розглядає довіру як атрибут/продукт соціального середовища. Обидва підходи знайшли емпіричне підтвердження в наукових дослідженнях, але також і залишаються об'єктом теоретичної критики.

Узагальнено та систематизовано парадокси надмірно високого рівня довіри, тобто її потенційні негативні наслідки, які були виділені на трьох рівнях: внутрішньоспільнотному, рівні взаємодії із зовнішнім середовищем та рівні суспільства загалом.

На основі даних 73 країн світу проведено кореляційний та кластерний аналіз взаємозв'язку міжособистісної довіри з показниками соціально-економічного розвитку, такими як ВВП на душу населення, індекс людського розвитку (HDI), індекс економічної свободи та індекс сприйняття корупції. Обґрунтовано висновок, що у країнах із високим рівнем розвитку спостерігаються більш тісні позитивні зв'язки між

довірою та зазначеними індикаторами, що підтверджується аналізом, проведеним на вибірці країн Євросоюзу.

На підставі синтезу положень індивідуалістичної і суспільної теорій походження довіри обгрунтовано і перевірено гіпотезу про змішаний склад предикторів довіри. Побудовано класифікаційні моделі, які продемонстрували достатньо високу здатність до розпізнавання рівня міжособистісної довіри на основі різних наборів предикторів. Моделі, що базувалися виключно на індивідуальних характеристиках, забезпечили точність у межах 77–78,5 %, тоді як включення суспільних чинників підвищило її до 80 %. Це підтверджує, що формування міжособистісної довіри зумовлюється не лише індивідуальними особливостями, а й ширшим соціальним контекстом.

Аналогічні результати було отримано для важливого виду інституційної довіри – довіри до уряду. Показано, що довіру до уряду неможливо адекватно передбачити виключно на основі індивідуальних характеристик респондентів. Відповідні моделі продемонстрували низьку прогностичну точність (близько 60%). Аналогічно, використання лише суспільних чинників не забезпечує прийнятної якості прогнозування. Найкращі результати отримано у моделях змішаного типу, де поєднуються індивідуальні та суспільні змінні. Показано на основі моделі кластеризації респондентів за вісьмома ознаками («довіра до уряду», «статус зайнятості», «сімейний стан», «сприйняття корупції», «релігійність», «міграційний статус», «етнічна група – східноазійські народи», «етнічна група – білі»), що найбільш істотні міжкластерні відмінності спостерігаються за рівнем довіри до влади, інші характеристики не виявили суттєвих розбіжностей між сформованими кластерами. Цей результат свідчить про те, що саме довіра до уряду, яка означає ставлення до його діяльності, підтримку його політики, може “розколоти”

суспільство, поляризує його на спільноти, які довіряють або не довіряють уряду. Навпаки, досягнення консенсусу в суспільстві в питанні підтримки політики уряду сприяє його згуртованості, взаємодії і партнерським відносинам, тобто активує довіру як фактор соціально-економічного розвитку.

Третій розділ дисертації присвячено моделям поширення довіри в суспільстві і консенсусу. Підкреслено ключову роль довіри у процесі формування суспільного консенсусу щодо ставлення (підтримки, відторгнення) економічних агентів до тих чи інших цілей розвитку, соціально-економічної політики, яка пропонується урядом, іншими інституційними установами. Проаналізовано припущення і властивості різних підходів до моделювання мереж довіри: байєсівська модель, де правило оновлення думок агентів здійснюється за допомогою теореми Байєса; та модель ДеГрута, в основі якої лежать ланцюги Маркова. Зміст моделі ДеГрута та її результатів проілюстровано на прикладах досягнення консенсусу. Надано змістовну інтерпретацію математичних умов, за яких суспільство сходиться до колективного рішення, а також умов, коли консенсус є недосяжним.

Проаналізовано основні обмеження моделі ДеГрута, такі як спрощене правило оновлення думок, статичність довірчих відносин, відсутність стратегічної поведінки агентів, припущення про їх однорідність та ігнорування впливу зовнішніх джерел інформації. Розглянуто розширення і модифікації цієї моделі, які відображають різні початкові умови: модель обмеженої довіри, модель із включенням параметра самовпевненості, модель взаємодії агентів за умови достатньої близькості їхніх переконань, динамічні моделі формування думок з урахуванням конформізму та соціального впливу та моделі, у яких відсутнє припущення про наявність початкової думки в усіх агентів у початковий

момент часу.

На підставі базової моделі ДеГрута математично доведено, що шляхом формування певної мережі довіри, виходячи із заданого розподілу думок агентів, можна отримати бажаний консенсус стосовно певного питання. Встановлено умови, за яких матриця довіри має забезпечувати збіжність динаміки думок до наперед визначеного консенсусу за заданого початкового вектора. Обґрунтовано висновки щодо досягнення консенсусу на підставі мережевої моделі довіри: 1) обґрунтована можливість маніпулювання суспільною думкою і досягненням консенсусу за допомогою мереж довіри; 2) суспільний консенсус щодо бажаної думки можна отримати завдяки агенту впливу з такою думкою і повною впевненістю до свого ставлення; 3) в мережах довіри є загроза встановлення консенсусу шкідливих/помилкових думок внаслідок присутності впевнених тільки у своїй оцінці агентів і недостатнього розмаїття думок агентів мережі.

Ключові слова: міжособистісна довіра, інституційна довіра, соціально-економічний розвиток, сталий розвиток, детермінанти довіри, соціальна відповідальність, партнерство, взаємодія, мережі, кореляційно-регресійний аналіз, моделі класифікації і кластеризації, машинне навчання, поведінка, цифрова економіка.

ABSTRACT

Bohdanova H.S. «Trust as a factor of socio-economic development». – Qualifying scientific work on manuscript rights.

Dissertation for obtaining a Doctor of Philosophy degree (Ph.D.) in a specialty 051 Economics. – V.N. Karazin Kharkiv National University. Kharkiv, 2026.

The dissertation research is devoted to a comprehensive theoretical and empirical study of trust as a factor of socio-economic development. The study reveals the essence of the concept of trust, its properties and types. The main approaches to measuring interpersonal and institutional trust are indicated, their features are revealed. Particular attention is paid to the study of the relationship between the level of interpersonal trust and socio-economic development. Using statistical analysis methods, a number of hypotheses were tested regarding the strength and direction of the influence of trust on indicators of the main aspects of people's well-being: economy, human development, security, justice and integrity. The hypothesis of a two-way causal relationship between the level of trust and socio-economic development was put forward and substantiated. At the initial stages, socio-economic development creates the prerequisites for the formation and strengthening of trust between members of a society. After reaching a certain threshold of trust, the reverse mechanism of influence is applied. Thus, trust is transformed into a separate independent resource and becomes a factor of socio-economic development.

The main theories of the origin of trust are considered and systematized – under the influence of individual characteristics of a person and under the influence of characteristics of a society. Econometric models of determinants of interpersonal and institutional trust are built based on two theories of the origin of trust, as well as on the combination of these indicators.

The first section systematizes theoretical approaches to definitions of the concept of trust in various fields of science: philosophy, psychology, sociology, management, political science and computer science. The main definitions of trust in economics are identified, the key conceptual features of the content of trust are systematized. The structure and types of trust are analyzed, in particular interpersonal and institutional trust. The basic properties of trust are established – asymmetry, temporality, situationality, intransitivity, prevalence, subjectivity,

self-reinforcement, societal unification through trust or distrust, unstable dynamics of trust.

The main methodologies for measuring trust are analyzed: sociological and experimental. The sociological methodology is based on social surveys, while the experimental methodology uses a laboratory experiment to measure trust. The methodology for constructing and interpreting the results of experiments on the analysis of trust with the involvement of game theory is considered in detail. The key advantages and limitations of experimental and sociological methodology are analyzed. The results of experiments and data from sociological surveys are compared.

The dynamics of interpersonal and institutional trust in Ukraine are studied, the role of public associations as important social institutions for the formation of horizontal trust and the accumulation of social capital is analyzed. The conclusion is substantiated that Ukrainian society is characterized by the dominance of horizontal social ties against the background of a relatively low level of trust in state institutions and, at the same time, by the growth of trust in public organizations. This indicates the presence of significant potential for self-organization, development of civic activity and cooperation.

Attention is paid to digital trust as a new type of trust that is formed in the process of human interaction with technological and information systems. The main features of digital trust are summarized and it is shown that it is based on users' expectations regarding the ability of technologies to provide protection of personal data, confidentiality of information and observance of human rights. The risks of digital trust are highlighted. The role of digital trust for the development of e-commerce and the spread of artificial intelligence systems is shown.

The second section is devoted to empirical testing of hypotheses regarding the relationship between trust and socio-economic development. A

comparison of the main conceptual approaches to the origin of interpersonal trust is made – the individualistic theory, within which trust is interpreted as a personal characteristic, and the social theory, which considers trust as an attribute/product of the social environment. Both approaches have found empirical confirmation in scientific research, but also remain the object of theoretical criticism.

The paradoxes of an excessively high level of trust, i.e. its potential negative consequences, that were identified to happen at three levels: intra-community, the level of interaction with the external environment, and the level of society as a whole, are generalized and systematized.

Based on data from 73 countries around the world, a correlation and cluster analysis of the relationship between interpersonal trust and indicators of socio-economic development, such as GDP per capita, human development index (HDI), economic freedom index, and corruption perception index, was conducted. A conclusion is drawn that in countries with a high level of development stronger positive relationships between trust and aforementioned indicators are observed, which is confirmed by the analysis conducted on a subset of European Union countries.

Based on the synthesis of the provisions of the individualistic and social theories of the origin of trust, the hypothesis of a mixed composition of predictors of trust was substantiated and tested. Classification models were constructed that demonstrated a sufficiently high ability to predict the level of interpersonal trust based on different sets of predictors. Models based exclusively on individual characteristics provided accuracy within 77–78.5%, while the inclusion of social factors increased it to 80%. This confirms that the formation of interpersonal trust is determined not only by individual characteristics, but also by the broader social context.

Similar results were obtained for an important type of institutional trust – trust in the government. It was shown that trust in the government cannot be adequately predicted solely on the basis of individual characteristics of respondents. The corresponding models demonstrated low predictive accuracy (about 60%). Similarly, the use of only social factors does not provide acceptable forecasting quality. The best results were obtained in mixed-type models, where individual and social variables are combined. It was shown on the basis of the clustering model of respondents by eight characteristics (“trust in the government”, “employment status”, “marital status”, “perception of corruption”, “religiosity”, “migration status”, “ethnic group – East Asian peoples”, “ethnic group – whites”) that the most significant inter-cluster differences are observed in the level of trust in the authorities. Other characteristics did not reveal significant differences between the formed clusters. This result indicates that trust in the government, meaning the person’s attitude towards governmental activities and support for its policies, can “split” society, polarizing it into communities that trust or do not trust the government. On the contrary, achieving societal consensus in terms of supporting government policies contributes to the cohesion of said society, to improved interaction and partnership relations between people; that is, it activates trust as a factor of socio-economic development.

The third section of the dissertation is devoted to models of trust diffusion in a society and of reaching a consensus. The key role of trust in the process of forming a public consensus on an outlook (positive or negative) of economic agents to certain development goals, socio-economic policies proposed by the government, and other institutional institutions is emphasized. The assumptions and properties of different approaches to modeling trust networks are analyzed: the Bayesian model, where the rule for updating agents' opinions is implemented using Bayes' theorem; and the DeGroot model, which is based on

Markov chains. The content of the DeGroot model and its results are illustrated by examples of achieving consensus. A meaningful interpretation of the mathematical conditions under which society converges on a collective decision, as well as conditions when consensus is unattainable, is provided.

The main limitations of the DeGroot model are analyzed, such as: a simplified rule of updating opinions, a static nature of trust relationships, an absence of strategic behavior of agents, an assumption of their homogeneity, and an ignorance of the influence of external sources of information. The expansion and modifications of this model are considered, which reflect different initial conditions: a model of limited trust, a model with the inclusion of the self-confidence parameter, a model of interaction between agents under the condition of sufficient proximity of their beliefs, dynamic models of opinion formation taking into account conformism and social influence, and models in which there is no assumption of the presence of an initial opinion in all agents at the initial moment of time. Based on the basic DeGroot model, it is mathematically proven that by forming a certain network of trust, based on a given distribution of agents' opinions, it is possible to obtain the desired consensus on a certain issue. The conditions under which the trust matrix should ensure the convergence of opinions to a predetermined consensus for a given initial vector of trust are established. The conclusions regarding the achievement of consensus based on the network model of trust are substantiated: 1) the possibility of manipulating public opinion and achieving consensus using trust networks is justified; 2) public consensus on the desired opinion can be obtained thanks to an agent of influence with such an opinion and full confidence in his attitude; 3) in trust networks there is a threat of establishing a consensus of harmful/erroneous opinions due to the presence of agents who are confident only in their own assessment and insufficient diversity of opinions of network agents.

Keywords: interpersonal trust, institutional trust, socio-economic development, sustainable development, determinants of trust, social responsibility, partnership, interaction, networks, correlation-regression analysis, classification and clustering models, machine learning, economic behavior, digital economy.

Список публікацій здобувача за темою дисертації

Статті у наукових видання в наукометричній базі даних Scopus:

1. Merkulova, T., & Bohdanova, H. (2021). Determinants of social trust: Analysis using machine learning methods. *Machine Learning Methods and Models, Predictive Analytics and Applications. CEUR Workshop Proceedings*, 2927, 108–124.

URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2927/>

ISSN: 1613-0073

Особистий внесок здобувача: генерування наукової ідеї, відбір та підготовка даних для побудови моделей, розроблення та реалізація алгоритмів машинного навчання для моделей міжособистісної й інституційної довіри з різними наборами предикторів – індивідуальними, суспільними та змішаними.

Особистий внесок співавтора: методологічне супроводження дослідження, участь в інтерпретації результатів.

Статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України:

2. Богданова, Г. (2020). Міжособистісна довіра та соціально-демографічні показники: аналіз даних World Values Survey. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: Серія «Економічна»*, (98), 139–144.

DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2020-98-14>

URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/16100>

3. Богданова, Г. (2021). Моделювання довіри: ймовірнісний підхід. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: Серія «Економічна»*, (100), 97–107.

DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2021-100-10>.

URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/17620>

4. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2025). Міжособистісна довіра і добробут населення: статистичний аналіз взаємозв'язків показників. *Бізнес Інформ*, (10), 238–245.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-10-238-245>

URL: https://www.business-inform.net/article/?year=2025&abstract=2025_10_0_238_245

Особистий внесок здобувача: здійснення відбору індикаторів сталого розвитку для емпіричного аналізу, проведення підготовки даних сьомої хвилі World Values Survey, виконання кореляційного аналізу та інтерпретація отриманих залежностей.

Особистий внесок співавтора: здійснено консультаційний супровід щодо відбору індикаторів, інтерпретації результатів кореляційного аналізу та їх узгодження з існуючими теоретичними підходами.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

5. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2016). Довіра і соціально-економічний розвиток: кластерний аналіз зв'язку показників. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: Серія «Економічна»*, (91), 74–79.

URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/8654>

Особистий внесок здобувача: проведено збір і обробку інформації

щодо показників міжособистісної та інституційної довіри, яка представлено довірою до уряд; проведено кластерний аналіз на вибірці країн світу з метою виявлення гомогенних груп країн за ознаками довіри і соціально-економічного розвитку.

Особистий внесок співавтора: участь в пошуку та огляді джерел, виборі показників, конкретизація задач дослідження.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Богданова, Г. С. (2025). Довіра і соціально-економічний розвиток: статистичний аналіз взаємозв'язків показників. *Тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Форум молодих економістів-кібернетиків: Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»* (рр. 23–25). м. Львів, Україна.

Отриманий сертифікат № 13-2025/010 засвідчує участь у XIII Всеукраїнська науково-практична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків “Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід”. Професійна програма стажування 12 год. (0,4 кредиту ECTS).

URL: <https://econom.lnu.edu.ua/conference-forum-molodykh-ekonomisti-v-kibernetykiv>

7. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2026). Довіра в умовах цифрової трансформації економіки. *Тези доповідей VI International Scientific and Practical Conference «Science and education: Synergy of innovation»* (рр. 396–400). м. Берлін, Німеччина.

URL: <https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-education-synergy-of-innovation-26-28-01-2026-berlin-nim echchina-arhiv/>

Отримано сертифікат за активну участь у VI International Scientific and Practical Conference "Science and education: synergy of innovation" 24 Hours of Participation (0,8 ECTS credits)

8. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2026). Роль довіри у реалізації цілей сталого розвитку. *Тези доповідей X International Scientific and Practical Conference «Globalization of scientific knowledge: International cooperation and integration of sciences»* (pp. 469–472). Вінниця, Україна; Відень, Австрія.

Отримано сертифікат за участь і публікацію у “X International Scientific and Practical Conference «Globalization of scientific knowledge: international cooperation and integration of sciences» (0,6 ECTS credits).

DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.01.2026>

URL: <https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/issue/view/23.01.2026>

ЗМІСТ

ВСТУП	19
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВІРИ У СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ	30
1.1. Дефініції та структура довіри	30
1.2. Вимірювання довіри: методологія та інструменти	43
1.3. Довіра як необхідна умова сталого розвитку	64
1.4. Довіра в цифровій економіці: нові риси	79
Висновки першого розділу	96
РОЗДІЛ 2. ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ДОВІРОЮ І СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМ РОЗВИТКОМ	98
2.1. Взаємний каузальний зв'язок довіри і соціально-економічного розвитку та ефекти високої довіри	98
2.2. Зв'язок міжособистісної довіри і характеристик добробуту населення: порівняльний аналіз країн Європи та світу	112
2.3. Індивідуальні та інституційні детермінанти формування довіри в суспільстві	123
2.4. Аналіз причинно-наслідкових зв'язків міжособистісної довіри і соціально-економічного розвитку за допомогою факторних і лагових моделей	148
Висновки другого розділу	166
РОЗДІЛ 3. МЕРЕЖІ ДОВІРИ І ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОГО КОНСЕНСУСА ЩОДО ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ	169
3.1. Розповсюдження думок в мережевих моделях довіри	169
3.2. Прикладні аспекти використання моделі ДеГрута	188
Висновки третього розділу	200
ВИСНОВКИ	203

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	210
ДОДАТКИ	230
Додаток А. Розподіл міжособистісної довіри в табличній формі	231
Додаток Б. Розподіл інституційної довіри в табличній формі	232
Додаток В. Результати тесту причинності за Грейнджером	233
Додаток Г. Основні поняття і положення теорії графів і мережевої моделі довіри (математичне доповнення)	235
Додаток Ґ. Список публікацій здобувача за темою дисертації	236
Додаток Д. Програмний код, розроблений для проведення дослідження	248
Додаток Е. Акт впровадження результатів дисертаційного дослідження	249

ВСТУП

Актуальність. Довіра як фактор соціально-економічного розвитку стає одним з ключових нематеріальних ресурсів, що визначає ефективність взаємодії між економічними агентами, якість функціонування соціальних та економічних інституцій. Будучи властивістю поведінки економічних агентів, довіра проявляється в їх діяльності, усіх економічних відносинах, транзакціях в різних сферах економіки та бізнесу. Цифрова трансформація життя суспільства мультиплікує витрати на захист інформації і страхування ризиків, які пов'язані із відсутністю або низьким рівнем довіри. І навпаки, довіра виступає каталізатором співробітництва, об'єднанням зусиль в суспільстві в цілому чи в будь-якій його спільноті і таким чином сприяє зростанню синергетичних ефектів діяльності економічних агентів. У кінцевому рахунку вплив довіри відбувається в різних аспектах соціально-економічного розвитку. Чисельні спроби науковців розкрити її роль у соціально-економічних процесах принесли багато теоретичних та прикладних результатів, які створюють певний бекграунд у дослідженні даної проблематики. Разом з цим, слід відзначити, що в сучасних дослідженнях відсутній усталений теоретико-емпіричний консенсус щодо механізмів формування довіри та впливу на соціально-економічний розвиток. Існуючі підходи відрізняються за рівнем аналізу, методологічними підходами та способами операціоналізації довіри.

Емпірична перевірка гіпотези взаємозв'язку між рівнем довіри, економічним зростанням, ефективністю інституцій, та добробутом населення залишаються неповною. Недостатньо дослідженими є також питання походження довіри, її детермінант на різних рівнях соціально-економічної систем. Враховуючи можливості сучасних технологій аналізу даних особливої актуальності набуває залучення

методів комп'ютерного і математичного моделювання, здатних формалізувати процеси поширення довіри та її впливу.

Таким чином, актуальність теми дисертаційного дослідження зумовлюється потужним і різноманітним впливом довіри та її міжособистісних й інституційних видів на широке коло економічних процесів і явищ на тлі недостатнього ступеня розробленості окремих аспектів її взаємозв'язків із соціально-економічним розвитком.

Стан наукової розробки проблеми. Поняття довіри є міждисциплінарним та тривалий час перебуває в центрі уваги науковців з різних галузей науки – філософії, психології, соціології, економіки, менеджменту, комп'ютерних наук. У філософських дослідженнях проблематика довіри представлена у працях А. Baier [38] та J. Hardwig [94], в психології довіра аналізувалася в роботах W. Sherchan, S. Nepal, С. Paris [157], соціологічний підхід до вивчення довіри представлений працями P. Sztompka [164; 165] та D. Gambetta [79], у менеджменті внесок у розвиток концепції довіри здійснили R. C. Mayer, J. H. Davis, F. D. Schoorman [126], у комп'ютерних науках проблематика довіри розвивалася в роботах J. Vyabazaire, G. O'Hare, D. T. Delaney [56]. В економіці поняття довіри розглядається, зокрема, у працях А. Smith [159; 160], К. Arrow [37], F. Fukuyama [75; 76], P. S. Dasgupta, А. Гриценка [7], Т. Меркулової [12 – 18; 129 – 132].

Вагомий внесок у дослідження природи довіри та її наслідків для соціально-економічного розвитку на макрорівні, а також її ролі у формування концепції соціального капіталу здійснили F. Fukuyama [75; 76], P. Sztompka [164; 165], N. Luhmann [124], A. Portes [143] і D. Gambetta [79].

Емпіричні дослідження взаємозв'язку довіри та соціально-економічного розвитку представлені роботами S. Knack,

P. Keefer [113], Y. Algan [33; 34], P. Cahuc [34] та M.-C. Tsai [171], L.C. Laczko [171], С. Bjørnskov [48; 49; 171]. Позитивні ефекти високого рівня довіри для організацій досліджували D. J. McAllister [127], P. Pietrzak, J. Takala [142], J. Paliszkievicz [139]. У науковій літературі також представлена критика високої довіри з вагомими негативними наслідками. Ці питання розглядалися у працях F. Roth [151], D. J. McAllister [127] та A. Portes [143].

Окремий напрям досліджень становлять роботи, присвячені експериментальній методології вимірювання довіри. Розробкою експериментальних ігор та дизайну поведінкових експериментів займалися J. Berg, J. Dickhaut, K.A. McCabe [46], D. Kahneman, R. H. Thaler, S. Gächter, B. Herrmann [77], W. Güth, R. Schmittberger, B. Schwarze, G. Akerlof. Аналіз різних методологічних підходів до вимірювання довіри, порівняння експериментальних і соціологічних методологій, представлено у працях Т.В. Меркулової [130], Т.В. Біткової [130], E.L. Glaeser, D. Laibson, J. A. Scheinkman, C. L. Soutter [86], S. D. Levitt, J. A. List [122].

Поняття цифрової довіри сформувалася відносно нещодавно та пов'язано воно з розвитком інформаційних технологій. Визначення та концептуалізація цифрової довіри запропоновані в працях P. Pietrzak, J. Takala [142], A. Bauman, R. Bachmann [45], R. Hochstein, C. Harmeling, T. Perko [99], J. Paliszkievicz, M.A. Launer [140], де цифрова довіра розглядається як поєднання технологічної надійності, інституційних гарантій та соціальних очікувань користувачів. Особливості довіри у фінансових відносинах, зокрема, до цифрових валют розглядаються в роботах О.В Глущенко [88].

Окрему групу становлять дослідження, присвячені детермінантам міжособистісної довіри. У працях J. Delhey, K. Newton [65], S. Knack, P. Keefer [113], O. Dincer, E. Uslaner [68], M.-C. Tsai, L. Laczko,

С. Vjørnskov [171] аналізуються інституційні, культурні та соціально-демографічні чинники формування довірчих відносин.

Класичні підходи до моделювання колективної динаміки думок і довіри закладені в роботах М.Н. DeGroot [64], V. Bala, S. Goyal [39], F. Harary [93], M. Stone [163], а також J.R.P. French [74].

Подальший розвиток мережевого підходу до аналізу соціальних процесів здійснений у працях М.О. Jackson [57; 90; 104], В. Golub [90], які сформувавши теоретичні основи аналізу соціальних і економічних мереж, зокрема в контексті «мудрості суспільства» та структурних властивостей мереж.

Сучасні дослідження зосереджені на розширенні та модифікації класичної моделі ДеГрута, з урахуванням гетерогенності агентів, обмеженої раціональності, адаптивних ваг довіри та динамічної структури мереж. До цього напряму належать роботи Q. Zha, G. Kou, H. Zhang і Y. Dong [186], у яких аналізується динаміка думок у фінансових і бізнес-мережах; дослідження М. Collins, Z. Gong, A. Ogranovich, N. White [62], присвячені адаптивним межах довіри в моделях типу Deffuant–Weisbuch; а також праці P. DeMarzo, D. Vayanos, J. Zwiebel [67], що поєднують мережевий підхід із аналізом переконань, упереджень і соціального переконання. Математичні узагальнення моделей досягнення згоди та фрагментації мереж, представлені в роботах X. Qian, W. Han і J. Yang [145], де досліджуються стани неповного консенсусу, «заморожені» підмережі та роль асиметрій довіри.

Таким чином, попри значущість результатів, представлену вітчизняними та зарубіжними роботами, деякі ключові положення залишаються недостатньо теоретично і емпірично аргументовані, проблема довіри не може вважатися вичерпно дослідженою. Наявні суперечливі результати щодо детермінант довіри, неоднозначність емпіричних

результатів щодо її впливу на соціально-економічний розвиток, обмежена інтеграція теоретичних і формалізованих моделей зумовили вибір теми даного дисертаційного дослідження, його мету та завдання.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами.

Дисертаційне дослідження безпосередньо пов'язано з планами науково-дослідницьких робіт економічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Окремі наукові результати дисертаційної роботи є частинами двох планових науково-дослідницьких робіт економічного факультету Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна:

1) «Довіра як фактор соціально-економічного розвитку в умовах інформаційного суспільства» (державний реєстраційний номер ДР0116U005038), де здобувачкою виконано підрозділ «Кластерний аналіз показників міжособистісної довіри, інституційної довіри, ВВП і HDI»,

2) «Кібернетичні засади управління соціально-економічними системами» (державний реєстраційний номер ДР0124U005272), де здобувачка внесла вклад в підрозділ «Міжособистісна довіра і добробут населення: статистичний аналіз взаємозв'язків показників».

Метою дисертаційної роботи є теоретико-методологічне обґрунтування причинно-наслідкових взаємозв'язків міжособистісної та інституційної довіри із різними аспектами соціально-економічного розвитку і оцінка її впливу на його показники в період цифрової трансформації економіки.

Для реалізації поставленої мети дисертаційного дослідження було поставлено та вирішено наступні *завдання*:

1. Узагальнити дефініції довіри в різних наукових галузях, виділити її основні види та властивості.

2. Розкрити роль довіри в реалізації цілей сталого розвитку.
3. Проаналізувати нові прояви довіри в цифровій економіці, сутність і ризику цифрової довіри.
4. Систематизувати канали впливу міжособистісної довіри на показники соціально-економічного розвитку.
5. Перевірити гіпотезу про наявність та оцінити тісноту зв'язку між міжособистісною довірою і показниками соціально-економічного розвитку на підставі вибірки країн світу.
6. Провести аналіз зв'язку між міжособистісною довірою і показниками соціально-економічного розвитку в країнах Євросоюзу та світу.
7. З'ясувати характер зв'язку між міжособистісною та інституційною довірою з предикторами різних складів: індивідуальними, суспільними та змішаним набором за допомогою методів машинного навчання.
8. Проаналізувати роль міжособистісної довіри у формуванні суспільного консенсусу і суспільної думки на підставі мережевих моделей довіри.

Об'єктом дослідження є довірчі відносини економічних агентів.

Предметом дослідження є взаємозв'язки між довірою та соціально-економічним розвитком.

Методи дослідження. У дисертаційній роботі для виконання поставлених задач використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження, а саме:

– метод аналізу та синтезу – для систематизації наукових підходів до визначення сутності та властивостей довіри, узагальнення теоретичних концепцій (розділ 1, підрозділи 1.1, 1.2, 1.4, розділ 2, підрозділ 2.1);

– порівняльний аналіз – для співставлення підходів до походження довіри, зв'язків довіри із показниками соціально-економічного розвитку в

країнах світу та Євросоюзу, порівняння впливу особистісної та інституційної довіри (розділ 2);

– статистичні методи – для виявлення взаємозв’язків між індексами довіри та показниками соціально-економічного розвитку (розділ 2, підрозділ 2.2);

– моделі машинного навчання (задача класифікації) – для моделювання детермінант міжособистісної та інституційної довіри (розділ 2, підрозділ 2.3);

– моделі машинного навчання (задача кластеризації) – для ідентифікації груп країн та респондентів за рівнем довіри (розділ 2, підрозділ 2.3);

– математичне моделювання, мережеві моделі – для аналізу динаміки формування консенсусу в мережах довіри (розділ 3, підрозділи 3.1, 3.2).

Розробка моделей здійснювалась в Python, Jupyter Notebook. Обробка та представлення інформації здійснювалась за допомогою сервісу Draw.IO, app.diagrams.net, Excel / Google Sheets, Metabase, Looker Studio, LaTeX.

Інформаційну базу дослідження складають:

– наукові праці українських та закордонних вчених з питань проблематики дисертаційного дослідження;

– статистичні матеріали державних та міжнародних джерел (World Values Survey, European Social Survey, Київський міжнародний інститут соціології, соціологічна служба Центру Разумкова, фонд «Демократичні ініціативи» імені Ілька Кучеріва, Heritage Foundation – Index of economic freedom, Institute for Economics & Peace – Global Peace Index, Statista, Transparency International – Corruption perceptions index, United Nations Development Programme UNDP – Human development index, World Bank – GDP per capita, World Bank – Military expenditure (% of GDP));

– нормативні та законодавчі документи (Закон України № 5026-VI від 22.06.2012 р. «Про громадські об'єднання»);

– аналітичні звіти державних та професійних організацій (Організації громадянського суспільства та розвиток людського капіталу: Національний звіт: Україна, Brundtland, G. H. (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future. United Nations).

Наукова новизна дослідження полягає в міждисциплінарному методологічному підході до оцінки довіри як фактору соціально-економічного розвитку, який поєднує теоретичний аналіз, емпіричну перевірку гіпотез та сучасні методи інтелектуального аналізу даних.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження полягає у наступному:

вперше:

- на основі синтезу положень індивідуалістичної та суспільної теорій довіри теоретично обґрунтовано та емпірично перевірено із застосуванням методів машинного навчання гіпотезу про двосторонній причинно-наслідковий зв'язок між соціально-економічним розвитком і міжособистісною довірою, сутність якого в тому, що на низьких рівнях довіра виступає результатом розвитку: його досягнення формують довіру, сприяють її укріпленню у суспільстві; після досягнення певного рівня включається зворотній зв'язок: довіра стає ресурсом, фактором, який сприяє соціально-економічному розвитку;

дістали подальшого розвитку:

- теоретичне та емпіричне обґрунтування зв'язку між міжособистісною довірою та певними показниками соціально-економічного розвитку: на підставі вибірки із 73 країн світу

доведено наявність та значущість середньої сили позитивних зв'язків довіри із ВВП на душу населення, індексом людського розвитку, показником несприйняття корупції, індексом економічної свободи, зокрема, найбільш тісний зв'язок з індексом людського капіталу;

- обґрунтування детермінант міжособистісної та інституційної довіри: шляхом побудови класифікаційних моделей із різними наборами детермінант обґрунтовано, що для обох видів довіри найвищу точність дають моделі із змішаним складом індивідуальних та суспільних предикторів;

- теоретичні положення щодо ефектів високої довіри, які перешкоджають соціально-економічному розвитку: систематизовано її негативні наслідки для спільноти - це ризики прийняття неефективних рішень, авторитарності і обмеження індивідуального розвитку; для зовнішнього середовища – дискримінація аутсайдерів, перешкоджання мобільності трудових ресурсів; для суспільства у цілому локалізація довіри має ризики заміщення інституційних форм довіри і фрагментації суспільства;

- уявлення про механізм впливу цифрової довіри на розвиток електронної комерції та поширення систем штучного інтелекту і основних ризиків, пов'язаних з цифровою довірою;

удосконалено:

- підхід до розкриття ролі довіри у формуванні консенсусу громадської думки з питань соціально-економічної політики: на підставі мережевої моделі довіри показано можливості досягнення бажаного консенсусу з урахуванням заданої структури довіри, зокрема для певних структур мережі результат доведено за допомогою математичного моделювання.

Практичне значення отриманих результатів. Результати дисертаційного дослідження впроваджено у практичній діяльності громадської організації. ГО «МІРГ» (довідка № 37 від 30.06.2025 р.), в діяльності якого використовуються висновки дослідження детермінант соціальної довіри та висновки щодо зв'язку індивідуальних характеристик людини і рівнем її довіри до соціальних інститутів для удосконалення комунікаційних стратегій між владою та громадськістю. Результати досліджень дозволили підвищити рівень науково-методичного забезпечення заходів, що проводить ГО “МІРГ” в рамках проекту “Муніципальне управління, підзвітність і демократія” (термін провадження січень 2024 року – січень 2025 року), спрямовані на підвищення довіри населення до органів місцевого самоврядування і реалізації цілей сталого розвитку Конотопської громади. Дослідження дозволяють удосконалити діяльність органів місцевого самоврядування, спрямовану на зміцнення соціального капіталу Конотопської громади та розвивають проекти соціальної згуртованості.

Положення дисертаційного дослідження впроваджені у викладанні дисциплін “Теорія ігор та її застосування в економічному аналізі” (обов'язкова), “Податки та податкова політика” (вибіркова) підготовки бакалаврів ОПП Економічна кібернетика (С1.01. Економіка), здобувачів ступеня доктора філософії за ОНП С1.01 Економіка (вибіркові дисципліни).

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійним завершеним дослідженням. З наукових робіт, опублікованих у співавторстві, у роботі використано лише положення, які становлять індивідуальний внесок автора.

Апробація результатів дисертації. Основні результати дослідження представлено та обговорено на наступних конференціях: XIII Міжнародна

науково-практична конференція CEUR Workshop, Machine Learning Methods and Models, Predictive Analytics and Applications (2021), XIII Всеукраїнська науково-практична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків “Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід” (2025), VI International Scientific and Practical Conference "Science and education: synergy of innovation" (2026), X International Scientific and Practical Conference «Globalization of scientific knowledge: international cooperation and integration of sciences» (2026).

Публікації. Ключові результати та висновки дисертації представлено в 8 наукових працях, серед яких: 4 статті у періодичних наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, 1 стаття у періодичних у наукових виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз Scopus, та 3 тез доповідей у матеріалах конференцій апробаційного характеру.

Структура дисертації. Дисертаційне дослідження складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел із 186 найменувань та 7 додатків. Роботу представлено на 249 сторінках машинописного тексту (8,48 авт. арк.), з них основний текст роботи викладено на 189 сторінках (6,56 авт. арк.). Робота містить 41 таблицю, 34 рисунка, 7 додатків на 20 сторінках, список використаних джерел на 19 сторінках 186 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВІРИ У СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ СИСТЕМАХ

1.1. Дефініції та структура довіри

Довіра пронизує всі сфери суспільного життя. Вона є фундаментом міжособистісних відносин, необхідною умовою для співпраці, допомагає приймати рішення в економічних процесах та може проявлятися у технічному середовищі, де комп'ютерна система здатна оцінювати ступінь довіри до іншої системи. Щодня свідомо або несвідомо людина покладається на довіру для ухвалення рішень – купуючи товар в магазині, соціально взаємодіючи з людьми, обираючи постачальника послуг, обираючи компанії для співпраці, підтримуючи політичні ініціативи. Відповідно до поняття довіри в різних галузях науки підходили з різних поглядів (табл. 1.1). Згідно зі словником української мови, довіра – це “ставлення, що виникає на основі віри в чийсь правоту, чесність, щирість тощо” [29]. Інакше кажучи, довіра – це відношення суб'єкта (довірителя) до іншого суб'єкта (довіреної особи) на основі певних критеріїв. Довіритель зазвичай має форму окремої особи або колективу. Довірена особа може мати форму особи, процесу, послуги, продукту об'єкта, організації чи установи. В інформатиці розглядається довіра між системами. Довіритель і довірена особа не може бути однією людиною, крім тих ситуацій, коли людина втрачає контроль над своїми діями.

Таблиця 1.1.

Міждисциплінарне визначення довіри

Дисципліна	Визначення довіри	Джерело
Філософія	Довіра є “прийнятною вразливістю до можливого, але не очікуваного злого бажання (або відсутності доброї волі) іншого по відношенню до нього”.	[38, р. 235]
Психологія	Довіра – це “психологічний стан людини, що включає намір прийняти вразливість на основі позитивних очікувань щодо намірів чи поведінки довіреної особи”.	[157, р. 5]
Соціологія	Довіра – це “очікування щодо майбутніх можливих дій інших людей”. Довіра – це “певний рівень суб’єктивної ймовірності, з якою агент оцінює можливість іншого агента чи групи агентів здійснити певну дію перед тим, як він зможе контролювати таку дію (або незалежно від його здатності коли-небудь контролювати її) в умовах, коли ця дія впливатиме на його власну діяльність”.	[164, р. 25] [79, р. 217]
Менеджмент	Довіра – це “готовність сторони бути вразливою до дій іншої сторони на основі очікування, що інша виконає певну дію, важливу для довірителя, незалежно від здатності контролювати цю іншу сторону”.	[126, р. 712]
Комп’ютерні науки	Довіра користувача – це очікування суб’єкта щодо поведінки іншого. Довіра системи визначається як очікування того, що пристрій або система буде поводитися певним чином, щоб виконати своє призначення.	[56]
Політологія	Політична довіра часто інтерпретується як форма підтримки системи та її легітимності.	[121]

Джерело: розроблено автором

Довіра в філософії.

У філософії довіра зазвичай розглядається як нормативне та моральне відношення між суб'єктами. Довіра визначається як моральне зобов'язання, що виникає в умовах уразливості та невизначеності [38]. В [38, р. 235] довіра визначалась як “прийнятна вразливість до можливого, але не очікуваного злого бажання (або відсутності доброї волі) іншого по відношенню до нього”. Навіть традиційний епістемологічний підхід, який стверджував, що знання і довіра є протилежними поняттями, підвергся критиці. Деякі філософи розглядають довіру як джерело знань, підкреслюючи, що без базової довіри до джерела знань неможливо отримати знання [94].

Довіра в психології.

У психології довіру зазвичай вивчають як особистісну характеристику індивіда з акцентом на внутрішні процеси, що впливають на міжособистісну взаємодію та ризиковану поведінку [140]. Sherchan, Nepal, Paris писали, що довіра це “психологічний стан людини, що включає намір прийняти вразливість на основі позитивних очікувань щодо намірів чи поведінки довіреної особи” [157, р. 5]. Виділяють 3 аспекти довіри – пізнавальний, емоційний і поведінковий [157]. Rotter казав, що функціонування соціальної групи залежить від існування довіри та визначив довіру як “очікування окремої особи або групи, що на слово, обіцянку, усне чи письмове твердження іншої особи чи групи можна покластися” [148, р. 651]. Також процес навчання залежить від рівня міжособистісної довіри людини: наскільки людина може довіряти іншій людині та сприйняти нову для себе інформацію. В психології зазвичай об'єктом довіри виступає людина або групи людей.

Довіра в соціології.

Соціологічний підхід фокусується на соціально вбудованих аспектах довіри – таких як структура міжособистісних зв'язків або роль спільнот та інституцій [149]. Гамбетта (Gambetta) казав, що довіра – це “певний рівень суб'єктивної ймовірності, з якою агент оцінює можливість іншого агента чи групи агентів здійснити певну дію перед тим, як він зможе контролювати таку дію (або незалежно від його здатності коли-небудь контролювати її) в умовах, коли ця дія впливатиме на його власну діяльність” [79, р. 217].

Пйотр Штомпка (Piotr Sztompka) розглядає довіру як “очікування щодо майбутніх можливих дій інших людей” та “ставку на невизначені майбутні дії інших людей” [164, р. 25]. В цьому визначенні довіра складається з двох основних елементів. Перший – це переконання щодо дії інших, а другий – це “прийняття парі”, тобто довіри стосується не тільки віра щодо очікуваних дій, а і визначені дії. Штомпка виділяв три основи довіри: оцінка надійність, суб'єктивна довіра та культура довіри.

Довіра в менеджменті.

У менеджменті довіра розглядається насамперед як організаційний ресурс, що впливає на ефективність взаємодії, продуктивність та управління ризиками. Mayer, Davis та Schoorman в своєму дослідженні розглядали довіру в організаційному контексті та визначили її як “готовність сторони бути вразливою до дій іншої сторони, виходячи з очікування, що інша сторона виконає певну дію, важливу для довірителя, незалежно від можливості відстежувати або контролювати цю іншу сторону” [126, р. 712].

Довіра в політології.

У політології довіра розглядається як індикатор політичної легітимності інститутів і фактор стабільності демократичних режимів

[121]. Віра в легітимність діє як необхідна умова функціонування політичних систем. Тривале збереження рівня політичної довіри провокує у громадян лояльність, що допомагає зберігати стабільність у випадках, коли діяльність режиму не відповідає суспільним очікуванням. Через це політичну довіру розглядають як елемент громадянської культури та фундамент стійкості демократичних систем. Емпірично доведено, що довіра громадян впливає на їх залученість до інституціоналізованих форм політичної участі та дотримання законів [175].

Довіра в комп'ютерних науках.

Більшість робіт розглядають довіру в комп'ютерних науках як оцінку безпеки та надійності [31]. На відміну від підходу філософів чи психологів, довіра в комп'ютерних науках прагне до об'єктивності та раціоналізації. В комп'ютерних науках поняття довіри можна розглядати з двох основних точок зору – довіра користувача та довіра системи [56]. Довіра користувача відповідає очікуванню суб'єкта щодо поведінки іншого. В цьому сенсі визначення схоже з визначенням довіри в соціології та психології. В свою чергу довіра користувача розділяється на пряму та непряму (рекомендовану) довіру. Пряма довіра стосується прямої взаємодії агентів в соціальній мережі. Непряма довіра формується на основі взаємодії зі третіми сторонами. Поєднання прямої та непрямої довіри визначається як гібридна довіра.

Довіра системи визначається як очікування того, що пристрій або система буде поводитися певним чином, щоб виконати своє призначення [157]. Такі системи довіри допомагають оцінити надійність об'єкта перед тим, як почати взаємодіяти з ним, і таким чином впливають на безпеку.

У криптографічних системах довіра мінімізується через фреймворк *trustless systems* – системи без довіри, де міжособистісна та інституційна

довіра забезпечується математичними доказами та комп'ютерними алгоритмами (наприклад, у блокчейн-технологіях) [88].

Довіра в економіці.

В економіці питання важливості врахування довіри при побудові ефективних економічних рішень розглядалось ще з XVIII–XIX століття. В класичній економічній школі, яка представлена роботами Адама Сміта, довіра визначається як одна з фундаментальних категорій соціально-економічної взаємодії [159]. Адам Сміт зазначав, що торгівля не може процвітати в державі, де немає певного рівня довіри до уряду. Багато науковців розглядали довіру як не тільки екзогенну змінну. Все більше зверталась увага на те, що довіра – ендогенний фактор, який впливає на економічні взаємодії. Стабільність економічної системи може залежати від рівня довіри населення державним установам та дотриманню законів [160].

У сучасній економічній науці довіра розглядається як один із ключових нематеріальних чинників взаємодії економічних агентів в умовах неповної інформації та невизначеності. Кеннет Ерроу, представник неокласичної економічної школи, казав, що довіра – це “мастило ринкових механізмів”, що знижує трансакційні витрати [9, с. 134].

Не зважаючи на це, досі не сформульовано єдиного загальноприйнятого визначення довіри. Приведемо низку дефініцій довіри в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Генезис ідеї довіри в економіці

Науковець	Економічна школа	Дефініція довіри	Джерело
Френсіс Фукуяма (Francis Fukuyama)	політичний економіст	довіра – це “очікування членами спільноти від інших членів регулярної, чесної поведінки та співпраці, заснованої на загальноприйнятих нормах”.	[75, р. 26]
Аніл Мішра (Aneil K Mishra)	поведінкова економіка	довіра – це “готовність однієї сторони бути вразливою для іншої сторони на основі переконання, що остання компетентна, відкрита, зацікавлена та надійна”.	[136, р. 5]
Парта Дасгупта (Partha Dasgupta)	неоінституціоналізм	довіра – це “очікування людини щодо вибору дій інших, які мають відношення до власного вибору дій”.	[44, р. 3]
Андрій Гриценко	інституціональна економіка	довіра – це “ставлення до суб'єктів та інститутів, що виражає міру впевненості у відповідності їхньої поведінки уявленням про образ їхніх дій, включених через різні форми спільно-розділеної діяльності у процес досягнення мети, без актуалізації підстав відшкодування витрат, еквівалентності та прибутковості (дохідності)”.	[7, с. 25-26]

Джерело: розроблено автором

Узагальнюючи згадані вище дефініції довіри, можна виявити їх головні концептуальні риси:

1) добровільна поведінка довірителя. Довіра не може бути викликана примусовим шляхом;

2) вразливість довірителя, тобто довіритель не тільки усвідомлює ймовірність негативних наслідків через невизначену поведінку іншої особи чи установи, але і ризикує приймає рішення. Релевантність довіри є тоді, коли інтереси довірчої особи та довіреної особи не ідеально узгоджені;

3) очікування позитивних наслідків від дій довіреної особи під час того, як довіритель ставить себе в ситуацію вразливості. Тобто має бути забезпечено мотивацію довіри, стимул довіряти: довіра принесе більшу вигоду довірителю, ніж недовіра, при умові, що довірена особа виправдає довіру. В іншому випадку довіритель понесе збиток.

Нижче приведені основні *властивості довіри*:

1. Асиметричність.

Цитата Адама Сміта “Ми довіряємо людині, яка, здається, готова довіряти нам” [159; р. 309] подвергалась критиці, і сучасні дослідники погоджуються в тому, що довіри недостатньо для виникнення довіри іншої людини [41]. При довірі одна сторона приймає свою залежність, вразливість та діє відповідно до цього без повної впевненості у взаємності [79; 124].

2. Темпоральність.

Коли йдеться мова про довіру, мається на увазі показник довіри в визначеній точці. Життєвий досвід впливає на зростання чи зменшення довіри при інших незмінних обставинах (довіра чутлива до подій) [44; 24; 159]. При цьому нові оцінки довіри мають більшу вагу, ніж старі. Довіра поєднує поточні рішення та майбутні результати. Часовий аспект довіри уможливує економічне планування, інвестиції та співпрацю, які були б сильно обмежені, якби рішення відповідали лише поточним умовам або цілком певним майбутнім станам.

3. Ситуативність.

Показник довіри залежить від контексту ситуації [79; 164]. Агенту А можна довіряти в ситуації В, але не довіряти в ситуації С. Наприклад, довіра пацієнта до лікаря обмежується тією сферою діяльності, в якій лікар є компетентним.

4. Нетранзитивність, але розповсюдженість [56].

Довіра може поширюється серед колективу, але їй не властива транзитивність. Якщо агент А довіряє агенту В, а агент В довіряє агенту С, то це не означає, що агент А довіряє агенту С, але агент А може отримати інформацію про агента С на основі довіри агенту В, що може спонукати до виникнення довіри до агента С. Довіру можна розглядати як точку на прямій, наприклад, де рівень довіри виражається в відсотках. Якщо агент А довіряє агенту В на рівні більше 50%, а агент В довіряє агенту С більше, ніж на 50%, то нетранзитивність каже нам про те, що агент А не може довіряти агенту С на рівні більше, ніж 50%, так звана нижня границя завдяки ефекту “сарафанного радіо”. Ця логіка була формалізована в роботі [167], де показано наступне: якщо А довіряє В у певному контексті, і В довіряє С у цьому ж контексті, то А може частково довіряти С з певним ступенем впевненості, що обчислюється за допомогою теорії Демпстера-Шейфера.

Моделювання мереж довіри використовується для аналізу розповсюдження довіри [157].

5. Суб’єктивність.

Показник довіри залежить від психологічних властивостей конкретної людини [142; 164].

6. Самопосилення [157].

Після проходження певного порогу довіри, агенти схильні до повторної взаємодії один з одним, що ще більше підсилює довіру.

7. Об'єднання довірою/недовірою.

Виникнення міжособистісної довіри і недовіри непрямим шляхом було описано в [165]. Спільна довіра, а також і недовіра, може породжувати довіру між учасниками. Наприклад, якщо що декілька агенти довіряють (або не довіряють) агенту n , то між цими агентами може виникнути якийсь поріг довіри, при умові, що вони не конкурують за увагу агента n . І навпаки, якщо агент 1 довіряє/не довіряє деяким агентам, то між ними може виникнути довіра, при умові що вони не змагаються за увагу агента 1.

В випадку, коли агент 1 довіряє агенту 2, а агент 3 не довіряє агенту 2, це призводить до недовіри між агентом 1 і агентом 3. Ще один приклад: агент 1 довіряє агенту 2, але не довіряє агенту 3, то у агента 3 може з'явитися недовіра до агента 2.

Зі збільшенням кількості агентів, можливість різних ситуацій суттєво збільшується.

8. Нестабільна динаміка довіри.

Процес формування довіри, як правило, є повільним і кумулятивним, в той час як втрата довіри відбувається швидко. Було показано, що при достатній кількості негативних сигналів має місце лавиноподібний принцип руйнування довіри у всій мережі агентів [43]. Автори представили модель, яка пояснює чому фінансові ринки та економіка може раптово переходити від стану стабільності до стану хаосу, коли зовнішні обставини змінюються набагато повільніше. Після падіння довіри відновлення займає значно більших зусиль, ніж підтримка довіри до кризи.

Структура довіри.

Довіра є складним соціально-економічним феноменом, який має багатогранну внутрішню структуру. В літературі існує багато варіантів типології довіри. Найчастіше довіру розділяють на два види –

міжособистісна довіра та інституційна довіра. Міжособистісна довіра диференціюється залежно від об'єкта довіри – довіра до незнайомих і довіра до знайомих, зокрема довіра до членів сім'ї, друзів, колег, тощо. Ці відмінності відображають різні очікування та рівні ризику.

Інституційна довіра представляє собою ставлення до різних державних та громадських інститутів – держави, судів, поліції, органів влади, фінансових організацій.

Штомпка виділяв три виміри довіри [165]:

1) довіра як характеристика відносин.

Перший вимір довіри переважно описується в теоріях раціонального вибору. В цьому контексті довіра і для довірителя, і для довіреної особи має прагматичний характер і базується на раціональному розрахунку, попередньому досвіді взаємодії, репутації партнера та контексті відносин, при цьому завжди є елемент невизначеності відносно майбутніх дій партнера. Оцінка надійності базується на інформації про партнера, його мотивації, інтересах, схильності, характеру, намірів. Навіть у випадку узгоджених мотивацій, обіцянок, зацікавленості присутній ризик через суб'єктивність, свідому брехню або брак можливостей з боку партнера. Окрема увага приділяється співпраці, коли працюючи разом, досягається певна мета, яка не може бути отримана окремо від інших. В цьому випадку ризик збільшується пропорційно кількості людей, а довіра – це необхідна умова для ефективного функціонування.

2) довіра як характеристика особистості.

Довіра як характеристика особистості розглядається в соціальній психології і стосується індивідуальних психологічних характеристик людей – їхньої схильності або несхильності довіряти іншим. Штомпка каже про поняття “імпульс довіри”, “базову довіру”, “фундаментальну довіру”, які беруть початок з дитинства і формуються впродовж всього

життя. “Імпульс довіри” може бути тільки до людей. Тому в історії відомі випадки, коли свідомо позбавляли цього імпульсу методом пригнічення людських характеристик “ворожих суспільств”.

3) довіра як культурна риса соціуму.

В цьому контексті довіра виходить за межі індивідуальних психологічних характеристик і міжособистісних відносин, і розглядається як культурне правило. Довіра як культурна риса соціуму формується протягом багатьох поколінь. Третій вимір довіри відображається в загальному “кліматі довіри” або “кліматі недовіри”, які Штомпка називав “правилами за замовчуванням”. Крім загального клімату існують більш конкретні правила суспільства, які ґрунтуються на стереотипах. Деякі соціальні ролі пов’язані з виявленням довіри (лікари, адвокати, соціальний робітник), інші акцентруються на надійності (професор, суддя). Існують соціальні ролі, які асоціюються з вимогою прояву недовіри (митник, гравець в покер, охоронці в супермаркетах) або ненадійності (шпигун).

Тетяна Кричевська писала про види довіри за її джерелами – довіра, що базується на загрозі покарання, довіра, що базується на розрахунку, довіра, що базується на відносинах, довіра, що базується на інститутах [10].

Варна Kovacs [114] виділяє когнітивний та афективний аспекти довіри. Когнітивна довіра враховує фактори ризику та виникає, коли є зрозумілі та доступні дані про функціонування певного контексту. Афективна довіра, навпаки, пов’язана зі способом подання інформації та сприйняттям її. Вона включає емоційні аспекти, які базуються на повторюваних позитивних взаємодіях. Лояльність до бренду на споживчих ринках часто походить від афективної довіри, де емоційні зв’язки можуть замінити суто раціональні оцінки атрибутів продукту.

Sherchan, Nepal та Pari виділяє такі аспекти довіри [157]:

- розрахунковий аспект визначає довіру як результат максимізації очікуваної вигоди при взаємодії;
- реляційний аспект створюється в повторних взаємодіях між довірительцем та довіреною особою;
- емоційний аспект створює безпеку і комфорт при взаємодії;
- когнітивний аспект визначається як довіра, заснована на раціональності поведінки;
- інституційний аспект довіри будується в випадку, коли інституції створюють умови для належної співпраці;
- диспозиціональний аспект передбачає, що протягом життя людина формує очікування щодо довіри до інших людей.

Отже, проведений аналіз показує, що поняття довіри є важливим в різних галузях науки. Основні компоненти дефініції довіри включають в себе наступні пункти: добровільна поведінка, вразливість довірителя та очікування позитивних наслідків. Огляд існуючої літератури дозволив сформулювати основні властивості довіри – асиметричність, темпоральність, ситуативність, нетранзитивність, розповсюдженість, суб'єктивність, самопосилення, об'єднання індивідуумів, яке може проявлятися як через довіру, так і через недовіру, нестабільна динаміка довіри. У сучасних дослідженнях найбільш поширеним є розподіл довіри на два основні види – міжособистісну та інституційну.

Розуміння дефініції довіри, розкриття її властивостей та структури необхідне для подальших досліджень її впливу на соціально-економічні процеси, зокрема для побудови формалізованих моделей, які дозволяють аналізувати механізми її формування та оцінювати наслідки змін рівня довіри в суспільстві.

1.2. Вимірювання довіри: методологія та інструменти

Методологія (від грец. *methodos* – метод і *logos* – знання) – це вчення про правила мислення при створенні науки та проведенні наукових досліджень. Як зауважив Abraham Kaplan, «Методологія дослідження – це опис, пояснення та обґрунтування різних методів проведення досліджень» [109, р. 45]. Методологія включає в себе загальні принципи пізнання та конкретні методи збору, обробки й інтерпретації даних. Теоретичний компонент методології забезпечує розуміння об'єкта та предмета дослідження, формулювання гіпотез і постановку завдань. Практичний компонент охоплює вибір конкретних методів, таких як логіко-аналітичні, візуальні та експериментально-ігрові методи, для отримання й аналізу даних. Поєднання теоретичного і практичного компоненту забезпечує цілісність та обґрунтованість наукового пошуку для галузі дослідження.

У наукових дослідженнях використовуються дві основні методології вимірювання довіри: одна заснована на експериментальних методах, друга методологія заснована на методах соціології [138].

Соціологічна методологія.

Один із основних інструментів соціологічної методології – це опитування, яке в свою чергу підрозділяється на анкетування та інтерв'ю.

Опитування.

Опитування – це метод збору інформації з популяції або її вибірки за допомогою безпосереднього спілкування (особисті інтерв'ю) чи опосередкованого спілкування (анкети, онлайн-опитування). Суб'єктами опитувань можуть бути окремі особи, групи, організації чи спільноти. При організації опитування увага приділяється репрезентативності вибірки, яка має відображати основні характеристики об'єкта дослідження. Однак вибірка ніколи не може повністю відтворити генеральну сукупність, тому

завжди існує помилка репрезентативності. Величина цієї помилки є зворотно пропорційна якості отриманих даних. Особливою рисою опитувань є те, що дослідник не може явно контролювати залежні та незалежні змінні під час опитування. Під час опитувань дослідник може спостерігати та/або запитувати. Спостереження є прямим та безпосереднім способом вивчення поведінки, а ставлення запитань може допомогти вияснити причини мотивації учасника, його переконання та очікування.

Переваги і недоліки.

Опитування дозволяють отримати інформацію з великих вибірок населення [87]. Перевага опитувань полягає в тому, що людина може відповісти на безліч питань про її суб'єктивні відчуття, задоволеність життям і іншими сферами, поведінкові наміри тощо. Із основних недоліків можна назвати неточність, суб'єктивність, відсутність економічного стимулу, на відміну від економічних ігор [71].

Анкетування.

Анкетування – це один із видів опитування, який передбачає використання анкети, яку заповнює респондент. Анкети можуть бути паперовими чи електронними. Зазвичай, запитання в анкетах є закритими з декількома варіантами відповідей. Однак існують анкети, які ставлять відкриті запитання для вивчення відповідей респондентів.

Переваги анкетування:

- мінімум ресурсів (час, фінансові, кадрові ресурси);
- отримання узагальненої інформації та можливість порівняння результатів завдяки однаковому формулюванню запитань;
- розкриття конфіденційної інформації завдяки анонімності анкетування;
- мінімальний тиск на респондента, який має свободу у темпі та послідовності відповідей.

Недоліки анкетування:

- відповіді респондентів можуть мати поверхневий характер, можуть бути “правильними”, а не реалістичними, також учасники можуть навмисне пропускати деякі питання, що дає збільшення помилки в загальних даних;
- немає пояснення причини поведінки.

Інтерв'ю.

Інтерв'ю – це збір даних, що включає вербальне спілкування між дослідником і суб'єктом [179]. Існує цілий ряд підходів до інтерв'ю: від повністю неструктурованого, під час якого інтерв'юер фактично змінює режим запитань, сподіваючись отримати глибше розуміння проблеми, до високоструктурованого, яке обмежується відповідями на прямі запитання. Більшій підготовки вимагає неструктуроване інтерв'ю. Структуроване інтерв'ю надає можливість порівняння даних. Інтерв'ю може бути віч-на-віч, телефонне й онлайн-інтерв'ю. Якість даних залежатиме від дизайну інтерв'ю і від майстерності інтерв'юера. Наприклад, погано розроблене інтерв'ю може містити навідні запитання або запитання, які суб'єкт не розуміє. Некомпетентний інтерв'юер може свідомо чи несвідомо впливати на відповіді суб'єкта.

Переваги використання інтерв'ю:

- фіксація словесних зворотів, жестів, мови тіла, що дає краще розуміння відношення респондента до запитання;
- контроль інтерв'юером структури питань і допомога, якщо респондент неправильно зрозумів питання або спонтанно відповів;
- можливість проходження довгих або складних анкет.

Недоліки:

- дорогий і трудомісткий метод;

- невідповідності або непрофесійні інтерв'юери можуть впливати на відповіді респондентів, а також взагалі присутність інтерв'юера може впливати на відповіді респондентів (ефект очікувань спостерігача);
- результати важко узагальнити.

Опитування є чудовим інструментом для вимірювання настроїв та орієнтацій великої кількості населення. Існують такі опитування громадської думки: World Values Survey (WVS) [183], European Social Survey (ESS) [69], General Social Survey (GSS) [84], Gallup World Poll [78]. Вони використовуються для визначення рівня міжособистісної та інституціональної довіри. Заходи опитування вимагають, щоб особа сама розкрила свій рівень довіри, відповідаючи на запитання.

World Values Survey (WVS) є циклом опитувань, в яких вивчають цінності, переконання, мотивації людей та вплив цього на соціально-політичне життя. В першій хвилі (1981-1984) WVS здійснив соціологічні дослідження в 11 країнах. В наступній хвилі число країн виросло до 21, а в 7 хвилі (2017-2022) вже мешканці 102 країн брали участь в опитуванні.

European Social Survey (ESS) – це міжнаціональне соціологічне опитування, яке проводиться кожні два роки в країнах Європи, починаючи з 2001 року. Основною метою опитування є вивчення цінностей, умов життя, громадської думки та їх динаміки у часі у понад 30 країнах.

Вимірювання рівня міжособистісної довіри за допомогою опитувань.

Рівень міжособистісної довіри визначається за допомогою відповіді на питання «Взагалі, чи можете ви сказати, що більшості людей можна довіряти, чи потрібно бути дуже обережним у спілкуванні з людьми?». Показником довіри відносно групи людей вважається відсоток респондентів від загального пула, які відповіли, що більшості людей можна довіряти. Таким чином, можна порівняти рівень довіри в різних

країнах, від розвинутих до тих, що розвиваються. Наприклад, в опитуванні WVS це питання ставилось протягом 1999-2024. Рівень міжособистісної довіри коливається від 2,1 відсотка в Зімбабве (WVS, 4 хвиля, 1999-2002) до 73,9 відсотка в Данії (WVS, 4 хвиля, 1999-2002).

Основна критика соціологічної методології вимірювання міжособистісної довіри полягає в тому, що опитування не уточнює питання того, з кого саме складається «більшість людей» або що мається на увазі під поняттям довіри, тому результати можуть не бути гомогенними [86]. Також було висловлено критику з приводу змішування обережності та довіри, які не протирічать один одному, а скоріше представляють два окремі фактори [130].

Вимірювання рівня інституційної довіри за допомогою опитувань.

Довіра до інституцій визначається за допомогою запитання: «Чи довіряєте ви парламенту, політичним партіям, системі правосуддя тощо?». WVS пропонує такі варіанти відповідей – повністю згоден/скоріше так/скоріше ні/не згоден. Показником інституційної довіри вважається сума відсотків респондентів від загального пула в країні, які відповіли, що вони повністю згодні та скоріше згодні з запропонованим питанням. Труднощі в інтерпретації результатів зв'язані з тим, що респонденти часто інтерпретують питання по відношенню до представників інститутів, а не ставлення до самого інституту [130]. В роботі Carlsson, Demeke, Martinsson та Tesemma також була показана сильна кореляція між довірою до закладу та довірою до працівників цього закладу [58].

Отже, *основними перевагами* соціологічної методології вимірювання довіри є репрезентативність вибірки, можливість кількісної оцінки, можливість порівняння отриманих даних, можливість аналізу довіри на різних рівнях (локальному, національному чи міжнародному), можливість

фіксування змін у рівні довіри протягом певного часу через проведення повторних опитувань.

Серед *недоліків* соціологічної методології можна назвати наступне:

- висока вартість проведення опитувань;
- можливість спотворення результатів через
 - 1) неоднозначність розуміння запитання опитування;
 - 2) необ'єктивність оцінки респондентами своїх почуттів чи ставлення;
 - 3) бажання респондентів надати гарне враження про себе, через що вони можуть відповідати у спосіб, що вважають "правильним", а не так, як вони думають насправді.

Експериментальна методологія.

Під терміном “експеримент” розуміють один з основних методів наукового дослідження, в якому вивчення явищ відбувається за допомогою доцільно вибраних або штучно створених умов [30]. Експеримент проводиться в суворо контрольованих лабораторних умовах, де максимально виключений вплив випадкових факторів. В експериментах існують три типи змінних – незалежна змінна, залежна змінна та контрольована змінна.

Лабораторний експеримент має дві основні *переваги* використання:

- Забезпечення високого рівня контролю умов дозволяє вивчати вплив різних факторів шляхом варіювання змінних окремо або в різних комбінаціях.
- Результати експериментальних досліджень можуть бути тиражовані. Дослідники можуть відтворити дослідження, і таким чином, підтвердити висновки, які були отримані раніше.

Загрози внутрішній валідності:

- недотримання належного експериментального контролю за змінними, наприклад, недостатнє ізолювання незалежної змінної від впливу сторонніх факторів або вплив сторонніх змінних на учасників може вплинути на отримані результати;
- питання правильного аналізу даних полягає в складності вимірювання людських реакцій і їх порівняння.

Загрози зовнішній валідності:

- недостатньо широка популяція учасників не дає можливість узагальнити результати;
- не завжди штучні умови лабораторних експериментів можна перенести на реальний світ;
- етичні особливості експериментів можуть бути неприйнятні в іншій культурі через різні соціальні норми.

Тривалий період економіка вважалася неекспериментальною наукою. На відміну від природничих наук, де експеримент є одним із основних методів дослідження, економіка традиційно спиралася на спостереження емпіричних результатів та теоретичне моделювання. Це призводило до труднощів у перевірці стандартних припущень та встановленні причинно-наслідкових зв'язків, що знижувало наукову обґрунтованість економічних теорій [73]. В той же час ідея “економічного експериментування” в загальному значенні використовувалась в галузі економіки для реалізації економічної політики [12]. Присудження Нобелівської премії з економіки Вернону Сміту та Деніелу Канеману за їх експериментальну роботу за затвердження лабораторних досліджень в якості інструмента емпіричного аналізу в економіці при дослідженні альтернативних ринкових механізмів в 2002 році, є переломним моментом

в експериментальній економіці, коли експеримент як науковий досвід в економічній науці було офіційно визнано.

Ігри на довіру (TG - trust games).

Експериментальний метод базується на створенні контрольованих умов, у яких учасники повинні приймати рішення, пов'язані з ризиком, невизначеністю та залежністю від інших. У експериментах дослідники спостерігають за поведінкою, яка свідчить про рівень довіри: готовність поділитися ресурсами, передавати контроль або виконувати обіцянки. Найпоширенішими економічними експериментами для вимірювання довіри є *ігри на довіру (trust games)*, які використовуються в поведінковій економіці. У цих експериментах учасники взаємодіють із реальними чи уявними партнерами, приймаючи рішення про передачу ресурсів (грошей, інформації) з ризиком втрати чи отримання вигоди.

В іграх на довіру дії гравців згідно з оптимумом за Парето¹ дають більший виграш для обох гравців, ніж дії, згідно з рівновагою Неша². В експериментах перевіряють припущення теорії ігор про те, що рішенням ігри буде рівновага Неша, тому що в більшості випадків учасники не впевнені в діях партнера, але насправді люди поведуться інакше, ніж це прогнозує класична економічна теорія із її припущенням про раціональну та егоїстичну поведінку людей. Існує кілька прототипів ігор, присвячених

¹Вільфредо Парето запропонував таке визначення оптимальності розподілу ресурсів в економіці: “розподіл ресурсів в економіці буде оптимальним, якщо не існує жодного іншого продуктивно можливого розподілу, який зробив би всіх індивідів в економіці принаймні настільки ж заможними, і принаймні одного точно краще, ніж вони були спочатку” [123, р.1].

²Рівновага Неша – це “набір стратегій, згідно з якими кожен гравець не може отримати більший виграш, перейшовши на іншу стратегію, тоді як стратегії всіх інших гравців залишаються фіксованими” [155, р. 526].

аспектам довіри. Інвестиційна гра стала базовою моделлю ігор з вимірюванням довіри та реципрокності³ в економіці.

Інвестиційна гра.

Суть традиційної інвестиційної гри була описана Berg, Dickhaut та McCabe в 1995 році [46]. В ній беруть участь пари учасників, один у ролі довірителя (гравець 1), а інший – у ролі довіреної особи (гравець 2). В загальному випадку обидва гравці отримують однаковий ендавмент у розмірі, наприклад, $X_{\text{поч}}$ грошових одиниць. Гравця 1 запитують, чи хоче він якусь частину цієї суми, наприклад $Y1$ одиниць, де $0 \leq Y1 \leq X_{\text{поч}}$, надіслати гравцеві 2, знаючи, що ця сума при передачі іншому гравцю помножується на коефіцієнт k , де $k \geq 2$. Другий гравець отримує суму, переслану першим гравцем, і також отримує право вибору: залишити всі гроші собі, або переслати будь-яку частину, скажімо, $Y2$ одиниць, де $0 \leq Y2 \leq X_{\text{поч}} + k * Y1$, першому гравцеві. Після того, як і довіритель, і довірена особа надішлють вибрані суми, гра закінчується. Гравець 1 зберігає початкову суму за вирахуванням суми, яку він надіслав, та додаванням суми, яку гравець 2 вислав назад. Гравець 2 зберігає суму, яку він отримав, мінус суму, яку він повернув. Правила знайомі обом учасникам до початку гри. Учасники грають лише один раз і не знають один одного, що забезпечує відсутність репутації надійності, потенційних загроз покарання або умов договірних зобов'язань. Тому можна сказати, що будь-яка позитивна сума, надіслана гравцем 1, є показником довірливої поведінки, а суму, яка надіслана гравцем 2, можна використовувати для вимірювання надійності [138] (рис. 1.1).

³ “В економіці – обмін дарами на неринковій основі, рух предмету обміну на основах взаємності між суб'єктами, що належать до симетричних груп” [4].

У термінах теорії ігор, для початкових умов $X_{\text{поч}} = 10$, $k = 3$ рівновага Неша буде (10; 10), тобто кожен учасник залишається зі своїм капіталом. Однак у грі є більш ефективне для обох учасників рішення (15; 25) за умови, що гравець №1 довірить партнеру весь свій дохід, а другий учасник розділить порівну надіслану суму. Численні лабораторні експерименти показали, що результат гри істотно відхиляється від рівноваги Неша. В роботі Berg, Dickhaut, McCabe представлено експеримент, в якому тридцять із тридцяти двох ігрових випробувань, тобто майже 94%, призвели до порушення результатів, передбачених стандартною економічною теорією [46]. У цих тридцяти випадках перші гравці надіслали гроші, які в середньому становили трохи більше п'ятдесяти відсотків від їх первісного фонду.

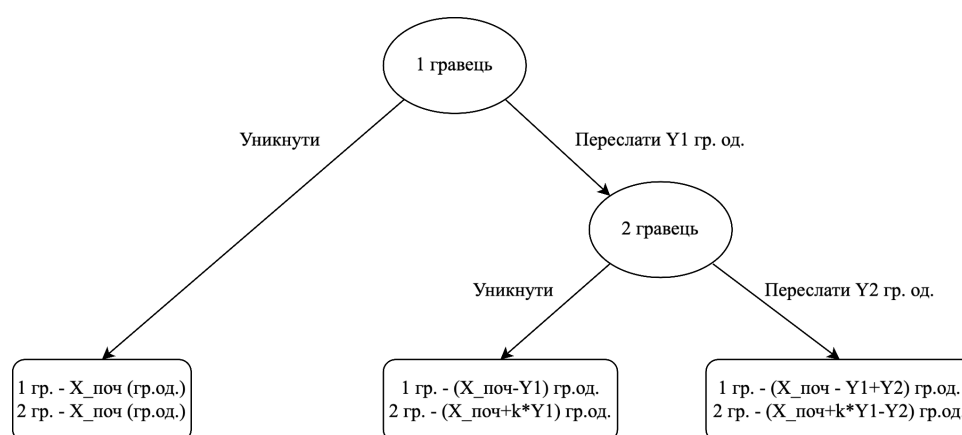


Рис. 1.1. Базова конструкція гри на довіру

Джерело: власна розробка

Результати додаткових запусків цього експерименту від Brülhart та Usunier також виявились несумісними з теорією про те, що егоїзм є домінуючою мотивацією учасників. Лише 11% перших гравців діяли егоїстично та нічого не передавали другому гравцю. Другий гравець у відповідь на ненульові передачі від перших гравців в середньому повертав

більшу суму, ніж була надіслана, лише 20% других гравців не повернули нічого [54].

Якщо гравець 1 виходить з гри, то це свідчить про відсутність довіри з його боку. В той час як передача коштів від першого гравця можуть бути не тільки показником довіри, а показником альтруїзму. Щоб розділити ці два показника, використовують іншу конструкцію експерименту – диктаторську гру [32].

Диктаторська ігра (Dictator game – DG).

Диктаторські ігри вперше розроблені Канеманом, Кнечем і Талером (Kahneman, Knetsch, Thaler). Ці експерименти формально не є грою, тому що вони не припускають взаємодії партнерів, позбавлені стратегічного аспекту, і результат фактично залежить тільки від одного гравця. Суть диктаторських ігр укладена в наступному: перший гравець, “диктатор”, визначає, як розділити ендавмент між собою і другим гравцем. Другий гравець, “одержувач”, отримує суму відправленою диктатором, його роль повністю пасивна і не має впливу в результаті гри (рис. 1.2). Гра проводиться анонімно, а в деяких варіантах також використовується подвійна сліпа процедура.

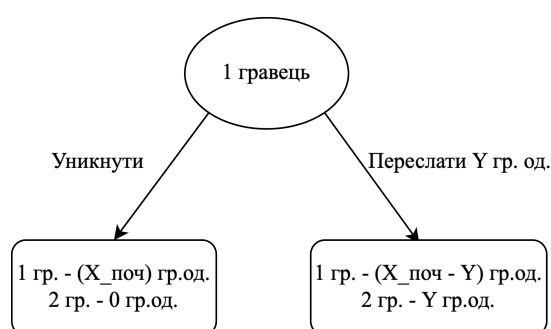


Рис. 1.2 Базова конструкція диктаторських ігр

Джерело: власна розробка

Економічна теорія пророкує, що диктатор не пересилатиме гроші іншому гравцю. Однак лабораторні експерименти показують, що люди досить часто пропонують істотну частину коштів партнерам, в тому числі і незнайомим. Зазвичай понад 60% учасників передають деяку суму грошей, при цьому середній переказ становить приблизно 20% від фонду [122]. Пояснення, яке не суперечить загальноприйнятій теорії, полягає в тому, що диктатори вважають, що їх жадібна поведінка може призвести до виключення з експерименту, а значить, і втрату доходів. Також є припущення, що диктаторські ігри не вимірюють форми просоціальної поведінки, а спостережуваний ефект нав'язаний очікуваннями експериментатора [32].

Експеримент “Суспільне благо” (PG – Public goods game).

Дизайн експерименту “Суспільне благо” полягає в наступному: є n учасників експерименту, кожному з них дають однакову суму грошей – $X_{\text{поч}}$, із якої учасники можуть якусь частину інвестувати в спільний фонд. Зокрема, кожен одночасно та без обговорення кладе x_i грошових одиниць, де $0 \leq x_i \leq X_{\text{поч}}$, у конверт. Експериментатор збере «внески», підсумує їх та цю суму помножить на коефіцієнт k , $k > 1$, а потім розділить ці гроші між групою. Ніхто, крім експериментатора, не знає внеску інших, але всі знають загальну суму [119].

У випадку $k \geq n$, гравець не ризикуючи може внести весь свій ендавмент, отримавши не менше, ніж його початкова сума. В іншому випадку, $k < n$, отримання суми більшої, ніж початкова, залежить від дій інших гравців. Далі представлені висновки для випадка $k < n$.

Наприклад, для 4 учасників, з початковим внеском 20 і коефіцієнтом мультиплікації 2 можливий результат, який показано на рисунку 1.3.

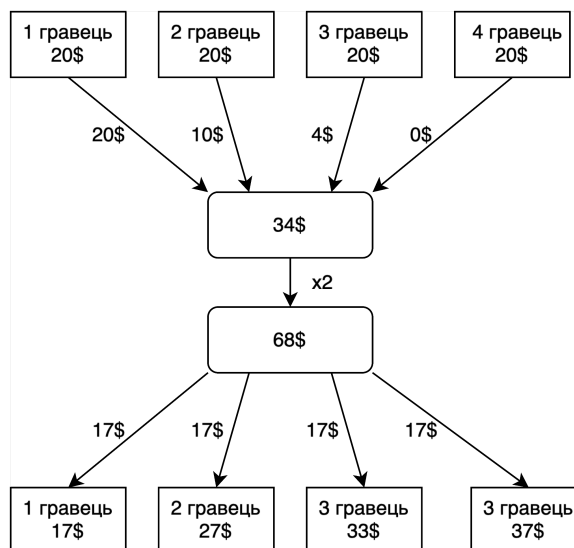


Рис. 1.3. Приклад експерименту “Суспільне благо” для визначених початкових умов:

$$n = 4, k = 2, X_{\text{поч}} = 20, x_1 = 20, x_2 = 10, x_3 = 4, x_4 = 0$$

Джерело: власна розробка

Учасник 3 проявив фрі-райдерську поведінку – він нічого не вклав в суспільний фонд, але отримав найбільшу суму, а учасник 1, який вклав весь свій початковий внесок, отримав менше, ніж вклав початково.

Загальний виграш групи досягає максимуму, коли кожен вносить всі свої початкові внески до спільного фонду, що істотно відрізняється від рівноваги Неша, яка дорівнює нульовому внеску всіх гравців. Рациональний агент зробить нульовий внесок, в незалежності від дій інших агентів [129].

Існують декілька дизайнів експерименту “Суспільне благо”, наприклад, впровадження покарання: учасники можуть штрафувати один одного, при цьому покарання може бути не безкоштовним для того, хто штрафує. Можуть бути ігри з одним періодом або з повторами. Також

можуть бути відмінності в складі учасників – постійний або змінний склад гравців.

В роботі Гехтера і Херрманна (Gächter, Herrmann) [77] були представлені наступні висновки:

1. Внесок учасників прямо залежить від коефіцієнта k , хоча раціональна поведінка агента не має залежати від k . Цей висновок показує, що учасникам легше робити внесок у суспільне благо, чим вищими є граничні прибутки від співпраці.

2. Дослідники представляють докази важливості репутації надійності: в іграх, які повторювались декілька разів, учасники ставлять більшу суму, ніж в одноразовій грі.

3. В іграх з повторами, де спочатку були і учасники з фрі-райдерською поведінкою, і учасники, які хотіли кооперуватися, в наступних іграх ставки ставали значно менше. Поведінка кооператорів не спонукала до взаємності фрі-райдерів, а фрі-райдери зменшували мотивацію кооператорів.

4. В іграх з можливістю покарання, учасники схильні карати тих, хто вносить менший внесок, ніж вони як у одноразових іграх, так і в іграх, які повторюються. В деяких випадках покарання дозволяє посилити співпрацю через викликання почуттів провини і сорому. Незважаючи на це, в експериментах, які мають 10 раундів або менше, чисті прибутки в іграх з покаранням часто нижчі, ніж при іграх без нього. Наслідки покарання ще більш суттєві, коли можливе «контр-покарання». Однак, зі збільшенням кількості раундів співпраця посилюється, а витрати на покарання стають незначними. Експерименти показують, що спілкування між учасниками є ефективним засобом для уникнення негативних наслідків покарання.

5. Культурне походження також має значення для умов співпраці та покарання. Наприклад, в росії спостерігається ефект "антисоціального

покарання" – люди карають не лише тих, хто робить менший внесок, але і тих, хто вносить більший, що може пояснюватись слабкими нормами права та слабкою демократією.

Гра “Ультиматум”.

Вперше провели експеримент – гру “Ультиматум” та зробили аналіз Вернер Гут, Рольф Шміттбергер і Бернд Шварце (Werner Güth, Rolf Schmittberger, Bernd Schwarze) в 1982 році. Суть гри полягає в наступному: 1 гравець, “пропонент”, пропонує, як розділити запропонований експериментаторами приз між собою та другим гравцем, “відповідачем”. На наступному кроці відповідач вирішує прийняти чи відхилити цю пропозицію. Якщо відповідач приймає, то пропозиція реалізується, в іншому випадку – обидва гравці нічого не отримують [169] (рис. 1.4). З точки зору раціонального агента, другий гравець повинен прийняти будь-яку позитивну пропозицію. Знаючи це, перший гравець перший гравець максимізує свою частку, пропонуючи мінімальну позитивну долю.

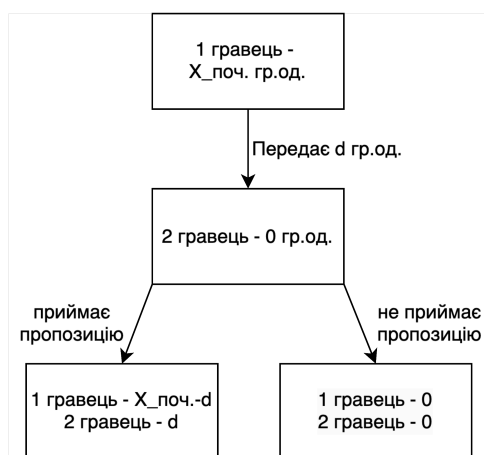


Рис. 1.4. Базова конструкція гри “Ультиматум”

Джерело: власна розробка

Зазвичай у лабораторних умовах перший гравець діяв нерационально, пропонуючи другому гравцеві вищі суми, ніж передбачає стандартна

теорія, а саме переважна більшість пропозицій становить від 40 до 50 відсотків від початкової суми. Крім того, гравець 2 з імовірністю 0,4-0,6 відхиляв пропозиції менше 20 відсотків [72].

Гра “обмін подарунками”.

Гра “обмін подарунками” вперше запроваджена Джорджем Акерлофом і Джанет Йеллен (George Akerlof, Janet Yellen). В ній беруть участь 2 учасника – “працівник” і “роботодавець”. Роботодавець спочатку вирішує, чи слід призначити більшу заробітну плату працівникові, потім працівник вирішує, чи докласти більше зусиль через підвищення зарплати чи ні. Ігри з обміном подарунками використовуються для вивчення довіри і передбачення позитивної реципрокності від першого гравця, та надійності та взаємності від другого гравця [122]. В результаті, заробітна плата зазвичай є більшою, ніж дозволений мінімум від роботодавця, в той час як працівник підвищує якість зусиль у відповідь. Така поведінка учасників явно відхиляється від рівноваги Неша.

Дилема в’язня (Prisoner’s Dilemma).

Дилема в’язня – базова модель, яка демонструє, що дії раціонально до індивідуального виграшу оцінюються як стратегія зради, а взаємна кооперація і довіра один одному забезпечує вищий сукупний виграш.

Гра полягає в наступному. Два гравці ізольовано один від одного одночасно вибирають одну з двох стратегій: кооперацію або зраду. При умові, що кожен з них вибере співпрацю, обоє гравці отримують по 3 одиниці виграшу кожен. Це є найкращим спільним результатом. Але якщо гравець В зрадить, а гравець А довіриться гравцю В і буде сподіватися на кооперацію, то гравець А отримає 1 одиницю виграшу, а гравець В – максимально можливий виграш – 4 одиниці виграшу. Аналогічно при зміні стратегій гравців. Для варіанту, коли гравці оберуть зраду вони обидва отримають по 2 одиниці виграшу (табл. 1.3). Очевидно, що рівновагою

Неша в цій грі є єдиною раціональною стратегією для кожного, незалежно від дій іншого, тобто зрада кожного гравця. В той час як Парето-оптимум (Ефективність за Парето) заключається в тому, щоб два гравці обрали співпрацю.

Таблиця 1.3.

Дилема в'язня

	Гравець В обрав співпрацювати	Гравець В обрав зрадити
Гравець А обрав співпрацювати	3 од., 3 од.	1 од., 4 од.
Гравець А обрав зрадити	4 од., 1 од.	2 од., 2 од.

Джерело: власна розробка

Експериментальні дослідження показують систематичне відхилення від теоретичної рівноваги Неша. Значна частина учасників обирає кооперацію навіть за умов одноразової гри, що свідчить про наявність соціальних норм, взаємної довіри та схильності до співпраці. В повторюваних іграх спостерігається ефект стратегічної взаємності (tit-for-tat), що підсилює стабільність кооперативних режимів.

Переваги та недоліки експериментальної методології вимірювання довіри.

Експериментальна методологія вимірювання довіри має свою перевагу в

1) гнучкості. Ігри на довіру можна адаптувати до різних контекстів, дослідники можуть маніпулювати змінними, щоб дослідити різні гіпотези, наприклад, вплив покарання, розміру ставок, анонімність, репутації і т.п.;

2) економічний стимул довіряти та проявляти взаємність завдяки тому, що в експериментах зазвичай має місце матеріальний виграш [46];

3) можливість стандартизування для різних культур і країн, що дає можливість для міжнародної порівнюваності;

4) контрольованість середовища, чого не можуть забезпечити опитувальні дослідження. В експериментах можна створити суворо контрольовані умови, що допоможе відокремити фактори, вплив яких неможливо усунути в реальному житті;

5) тиражованість. Стандартизовані процедури забезпечують можливість повторення експерименту, що підвищує надійність результатів.

Критика експериментальних досліджень полягає в декількох моментах. Розберемо і проаналізуємо кожен з них.

Проблема 1. Відсутність репрезентативності.

Аналіз проблеми 1. В загальному випадку були показані відмінності між “учасниками”, тобто тими, хто готов взяти участь в дослідженнях, і “неучасниками”, наприклад, учасники зазвичай мають вищу освіту, вищу потребу в схваленні, менший авторитаризм та зазвичай вони молодше [122]. Було показано, наприклад, що студенти, переважна група суб’єктів експериментів, можуть поводитися інакше, ніж не-студенти [130]. Крім того, існує ряд досліджень, які показують, що студенти-економісти відрізняються від студентів-неекономістів. Тому навіть пул студентів, який використовувався в дослідженнях, не може репрезентувати всю студентську популяцію.

Проблема 2. Вплив суми на поведінку гравця.

Аналіз проблеми 2. Розміри ставок в експериментальних дослідженнях, зазвичай, незначні порівняно з реальними умовами, що викликає сумніви щодо зовнішньої валідності експериментів. Тому існує ряд досліджень, які вивчали вплив розміру ставки на поведінку учасників.

Жодних істотних ефектів щодо впливу різних розмірів ставок не виявлено в диктаторській грі, в якій взяло участь 708 учасників із різноманітними соціально-демографічними характеристиками зі ставками у 10 або 100 євро [102]. Хоча в роботі Левіта і Ліста (Levitt, List) було показано, що збільшення ставок з 10 до 100 доларів призвело до того, що середня пропозиція знизилася з 40 відсотків до 20 відсотків від фонду [122].

В грі ультиматум показано, що перший гравець віддає менший процент від початкової суми при збільшенні ставок, а другим гравцям важче відхилити пропозицію зі збільшенням суми [36].

Проблема 3: Штучність ситуації.

Аналіз проблеми 3: Учасники можуть поводитися інакше в складному реальному світі, ніж у простих контрольованих умовах. Дослідники наголошують на тому, що вони дають основу для розуміння простих випадків, перш ніж намагатися прогнозувати більш складні умови.

Було показано, що просоціальна поведінка, яка регулярно спостерігається в лабораторії, була значно меншою в реальному житті. Дослідники аналізували поведінку в лабораторному середовищі, де учасники знали, що їхня поведінка ретельно аналізується, і в природньому середовищі, де учасники думали, що немає моніторингу за їх діями [122].

Проблема 4: Складність вимірювання “чистої” довіри.

Аналіз проблеми 4: Дійсно, поведінка учасників в експериментах може відображати не лише довіру, а й інші фактори, наприклад: схильність до ризику, альтруїзм, реципрокність, чесність, несприйняття несправедливості [100]. Різні дизайни ігр допомагають ставити на перше місце різні види просоціальної поведінки, але важко повністю відокремити визначні елементи.

Порівняння результатів експериментальної та соціологічної методологій.

В окремих дослідженнях було показано слабку і незначну кореляцію між показниками довіри, які були виміряні за допомогою опитувань та за допомогою експериментальних досліджень [86]. Але також в роботі Glaeser, Laibson, Scheinkman, Soutter [86] було показано зв'язок між показниками довіри, виміряними грою, та відсотками тих, хто довіряє незнайомцям, виміряному за допомогою опитування, тобто експериментальні результати можуть служити оцінкою саме рівня довіри до незнайомців. Таким чином, при використанні ігор на довіру треба звернути увагу на те, який тип довіри вимірює ця гра.

Таким чином, проведений аналіз методологічних підходів до вимірювання довіри показав, що в сучасних дослідженнях використовуються дві основні методології – експериментальна і соціологічна. Найчастіше для знаходження показників довіри завдяки соціологічному підходу використовують результати опитувань. Його ключовими перевагами є репрезентативність вибірки, можливість кількісного аналізу, порівнянність отриманих даних у межах різних країн і часових періодів, а також здатність фіксувати динаміку рівня довіри завдяки повторним хвилям опитувань. Також соціологічна методологія дозволяє оцінювати довіру на різних рівнях – локальному, національному та міжнародному.

В той же час метод опитування має низку суттєвих обмежень як метод вимірювання довіри. Питання можуть бути інтерпретовані респондентами по-різному, що створює ризик плутанини між поняттями «довіра» та «обережність» або «ризик». Для визначення вимірювання інституційної довіри проблемою є можливість змішування довіри до інституції та довіри до конкретних її представників. Крім того, проведення

масштабних опитувань потребує значних фінансових ресурсів, а відповіді респондентів можуть містити упередження або бути соціально бажаними, що впливає на точність результатів.

Експериментальна методологія, яка набула значного розвитку в економіці на початку XXI століття, відкрила нові можливості для вимірювання довіри. Тривалий час економіка вважалася неекспериментальною наукою, однак поява лабораторних експериментів та ігор на довіру дала змогу емпірично перевіряти припущення теорії ігор. Зокрема, було показано, що поведінка учасників часто відхиляється від прогнозів класичної економічної моделі раціонального та виключно егоїстичного агента: реальні індивіди здатні проявляти довіру та взаємність навіть за умов невизначеності щодо дій партнера.

До ключових переваг експериментальної методології належать її гнучкість, наявність економічного стимулу та можливість точного контролю умов. Ігри на довіру можуть бути адаптовані до різних ситуацій, що дозволяє дослідникам варіювати параметри (наявність покарання, розмір винагороди, ступінь анонімності, інформацію про репутацію тощо) з метою тестування конкретних гіпотез.

Попри це, експериментальний підхід також піддається обґрунтованій критиці. По-перше, вибірки учасників експериментів часто не є репрезентативними. По-друге, поведінка учасників може суттєво залежати від розміру фінансових стимулів. По-третє, експериментальна ситуація є штучною та не повністю відображає реальні соціальні взаємодії. По-четверте, складність відокремити довіру від інших понять, таких як альтруїзм, стратегічне мислення або соціальні норми.

Отже, експериментальна методологія дозволяє дослідити прояв довіри в контрольованих умовах, але не може повністю відображати реальні соціальні ситуації. В той час, як соціологічна методологія дозволяє

аналізувати довіру у реальному житті та на великих вибірках, але страждає від суб'єктивності відповідей респондентів. Комплексний аналіз довіри вимагає поєднання обидвох методологій вимірювання довіри.

1.3. Довіра як необхідна умова сталого розвитку

В 1987 році всесвітньою комісією з навколишнього середовища та розвитку було опубліковано звіт Брундтланда, в якому було представлено концепцію сталого розвитку та способи його досягнення. Однак, історія ідеї сталого розвитку закладалась в економіці ще в XVIII–XIX столітті (табл. 1.4).

Згідно зі звітом Брундтланда сталий розвиток – це “розвиток, який задовольняє потреби сьогодення без шкоди для здатності майбутніх поколінь задовольняти власні потреби” [55, р. 41]. Було сказано про необхідність взаємопов'язання соціального, економічного та екологічного розвитку. На основі результатів саміту в Ріо-де-Жанейро в 1992 році, на якому було представлено звіт, було створено Комісію ООН зі сталого розвитку в тому ж році. Після цього деякі науковці, наприклад Наредо і Оністо, виявили недоліки визначення сталого розвитку, запропоноване у звіті Брундтланда, а саме його неоднозначність [152].

Трегобчук дав наступне визначення сталого розвитку – “це насамперед економічне зростання, за якого ефективно розв'язуються найважливіші проблеми життєзабезпечення суспільства без виснаження, деградації і забруднення довкілля” [25, с. 33].

Концепція сталого розвитку ґрунтується на прийнятті відповідальності не тільки за короткострокові, а також і за довгострокові наслідки. Суспільство має зберегти свій капітал принаймні настільки, щоб

наступне покоління могло відтворити щонайменше той самий рівень добробуту [162].

Таблиця 1.4.

Історія ідеї сталого розвитку

Період	Ідея
XVIII–XIX ст.	Мальтус (1789) казав про можливість виснаження природних ресурсів через те, що чисельність населення зростає швидше, ніж відбувається відновлення ресурсів.
XX ст.	В 1920–1970 роках питання зростання населення, промислового виробництва та забруднення знову були актуальні.
1972 рік	Стокгольмська конференція ООН з навколишнього середовища вперше офіційно поєднала проблеми розвитку й довкілля.
1987 рік	Звіт Брундтланда дав найбільш відоме класичне визначення сталого розвитку.
1992 рік	Створено Комісію ООН зі сталого розвитку
2002 рік	Відбувся Всесвітній саміт зі сталого розвитку, який називався Rio+10, для огляду прогресу у впровадженні рішень Саміту Землі в Ріо.
2012 рік	Відбулася конференція Організації Об'єднаних Націй зі сталого розвитку (Rio+20), на якій було підкреслено роль зеленої економіки та інституційної бази, що стало основою для розробки цілей сталого розвитку.
2015 рік (на період до 2030 року)	Ухвалено 17 Цілей сталого розвитку, що стали основою глобальної політики для 193 країн світу.

Джерело: таблиця побудована на основі даних [128]

Отже, сталий розвиток – це така модель розвитку суспільства, яка передбачає баланс між трьома головними типами факторів прогресу цивілізації – економічними, соціологічними і екологічними, які мають певні задачі.

- Економічний фактор полягає на тому, що економіка повинна забезпечувати постійне виробництво товарів і послуг, уникати дисбалансів, які можуть негативно впливати на сільське господарство чи промисловість.

- Соціологічний фактор передбачає справедливий розподіл благ, надання якісних соціальних послуг, гендерної справедливості, доступ до політичної звітності.

- Екологічний фактор відповідає за збереження стабільності екологічних ресурсів, недопущення виснаження ресурсів, захисту біорізноманіття та підтримку функцій екосистеми [96].

У відповідь на сучасні глобальні виклики, такі як бідність, нерівність, зміна клімату, нестабільність, недоступність освіти, гендерну дискримінацію тощо, у вересні 2015 року Організацією Об'єднаних Націй було ухвалено 17 цілей сталого розвитку (ЦСР), яким відповідають 169 завдань. 193 країни світу взяли на себе зобов'язання по досягненню ЦСР.

У роботі Ольги Глущенко та Марини Іващенко обґрунтовано важливість урахування екологічних, соціальних та управлінських критеріїв (ESG-фактори) у процесі прийняття фінансових рішень. Показано, що інтеграція принципів сталого розвитку у діяльність підприємств позитивно впливає на їх репутацію, підвищенню довгострокової конкурентоспроможності та підвищенню привабливості для споживачів через те, що в сучасних умовах споживачі дедалі більше орієнтуються на дотримання компаніями “зелених” принципів [6].

В роботі [42] було показано, що реалізація ЦСР позитивно впливає на організацію, а саме сприяє зростанню лояльності користувачів. Проте ні

екологічні, ні соціальні, ні економічні ініціативи, які спрямовані на впровадження Цілей сталого розвитку, не показали прямого впливу на лояльність, а діють опосередковано – через прошарок рівня довіри до організації та ідентифікацію користувачів із нею. Автори звернули увагу на те, що компанії, які займаються соціально відповідальною діяльністю, викликають більшу довіру. Через що автори поставили гіпотезу – в умовах, коли користувачі розуміють, що організація виконує соціальні, екологічні та економічні ЦСР, вони більше довіряють їй, – яку емпірично підтвердили в ході свого дослідження. Після цього вони довели, що довіра сприяє лояльності покупців.

Довіра є важливим фактором реалізації ЦСР, зокрема:

ЦСР № 8: Сприяти стійкому, всеохоплюючому та сталому економічному зростанню, повній і продуктивній зайнятості та гідній роботі для всіх;

ЦСР № 17: Посилити засоби реалізації та активізувати Глобальне партнерство для фінансування сталого розвитку.

Фундаментальні засади обґрунтування такого ставлення до довіри в контексті ЦСР було закладено ще Френсисом Фукуямою [75] і розвинуто у працях інших дослідників. Довіра сприяє співпраці, формуванню партнерств та знижує трансакційні витрати [37].

Френсіс Фукуяма здійснив значний внесок у розуміння концепції соціального капіталу та довіри як чинників, які впливають на розвиток соціально-економічних систем. Фукуяма визначає соціальний капітал як “інстанційовану неформальну норму, яка сприяє співпраці між двома або більше особами” [76, р. 3]. Існують різні варіації норм, які ведуть до співпраці в групах, від простих (наприклад, дружба) до більш складних (наприклад, відносини в релігійних групах). В цьому контексті, довіра – це “клей, який об’єднує суспільство” [154, р. 249].

Більш конкретне визначення довіри Фукуяма дає як “очікування членами спільноти від інших членів регулярної, чесної поведінки та співпраці, заснованої на загальноприйнятих нормах” [75, р. 26].

Довіра може проявлятися на індивідуальному і на соціальному рівнях. Фукуяма запропонував відмінності між рівнем довіри визначити радіусом довіри – колом людей, серед яких діють норми співпраці.

Економічна система значною мірою залежить від роботи великих організацій, успіх яких в свою чергу від показника довіри. Фукуяма провів порівняльний аналіз рівня довіри та соціально-економічних систем різних держав. В його роботі [75] була висунута теорія про класифікацію економік держав на суспільства з високим чи низьким рівнем довіри:

1. суспільства з високим рівнем довіри. Вони характеризуються:
 - широким радіусом довіри, що виходить за межі сім’ї та який формує потужний соціальний капітал;
 - створенням великих корпорацій та мережевих організацій;
 - більш ефективними робочими відносинами;
 - «спонтанною комунікабельністю» в тому значенні, що спільні моральні цінності зменшують залежність від офіційних контрактів;
 - сильним громадянським суспільством та прозорими інститутами.

Фукуяма відніс до цієї групи такі країни – Японія, Німеччина, США.

2. суспільства з низьким рівнем довіри. Їх характеристики:
 - маленький радіус довіри, обмежений сімейними або близькими колами. В той же час в соціальній сфері рівень довіри значно нижче. Це може бути основою для корупції, якщо подивитись на це, як на спосіб піклування про сім’ю, оминаючи суспільні цінності;
 - труднощі в створенні великих організацій;
 - вищі трансакційні витрати.

Приклади країн, наведених Ф. Фукуямою, – це Китай, Франція, Італія, Південна Корея.

2.1. як підгрупу суспільств з низьким рівнем довіри, можна назвати суспільства зі вкрай низьким рівнем довіри. Приклади – постсоціалістичні країни з дуже низьким показником довіри. Такі суспільства характеризуються домінуванням особистих зв'язків, високою корупцією, слабкими інститутами та низьким показником довіри до інституцій.

Довіра є однією з компонент соціального капіталу, який, крім довіри, складається з соціальних мереж та соціальних норм. У роботах Патнема, Коулмана та Бурдье соціальний капітал представлений як ресурс, який з'являється через взаємодію в мережах соціальних зв'язків та узгодження спільних норм поведінки, серед чого довіра відіграє ключову роль [52; 61; 144].

При спробі держави вплинути на рівень соціального капіталу, треба брати до уваги наступні пункти. По-перше, держава має обмежені можливості впливу на соціальний капітал. Він насамперед формується як наслідок релігії, історичного досвіду, культурних традицій. Державна політика повинна враховувати вже наявні форми соціального капіталу, але не може замінити існуючі ролі. По-друге, освіта – прямий і найефективніший інструмент, який може використовувати держава. Освітні установи передають не тільки знання, а і соціальні норми. Це можна використовувати як метод боротьби з корупцією. По-третє, держава має створити безпечне середовище, що стане передумовою для розвитку довіри. В моментах, коли держава не виконує цю роль, створюються приватні форми правового захисту, які можуть не дотримуватися закону. І навпаки, держава може зашкодити росту соціального капіталу, взявши на себе ті функції, які краще залишити суспільству. Надмірне втручання держави знищує простір для ініціативності та громадської активності.

Суспільства в цілому можна представити як об'єднання різних кіл групових організацій, які мають відмінності по меті створення, кількості учасників, формальності. Фукуяма припускає, що один із способів вимірювання соціального капіталу полягає в вимірюванні участі громадян в мережах громадської активності, зокрема в громадських організаціях, асоціаціях, добровільних об'єднаннях та інших формах колективної дії. Така участь розглядається як зовнішній прояв здатності суспільства до самоорганізації та співпраці. Патнем також підтримував ідею того, що “громадянська активність і соціальна зв'язаність є практичними передумовами для кращих шкіл, безпечніших вулиць, швидшого економічного зростання, ефективнішого уряду та навіть здоровішого та довшого життя” [48, р. 3]. Разом з тим, участь в громадських організаціях може бути переосмислена як інструмент вимірювання не лише соціального капіталу загалом, але й довіри як його ключової складової. Участь індивідів у громадських організаціях передбачає готовність взаємодіяти з іншими, добровільну поведінку, дотримання спільних правил і очікування від партнерів по взаємодії передбачуваної поведінки. У цьому сенсі участь в ГО може розглядатися як поведінковий індикатор довіри.

Розглянемо довіру та роль громадських організацій в контексті сталого розвитку на прикладі України.

По останнім даним всесвітнього опитування WVS, 7 хвиля [183], яке проводилось в 2017–2022 році, показник міжособистісної довіри в Україні дорівнює 28,4%, тобто 28,4% населення України схильні довіряти більшості людей. Україна знаходиться на 64 місці із 92 країн, де перше місце займає Зімбабве з найнижчим показником довіри – 2,1%, а 92 місце належить Данії з показником міжособистісної довіри – 73,9%. Аналіз показує, що найвищі показники – в скандинавських країнах, Північній Америці та на півдні Азії. Нижче зображено мапу світу, де представлено

розподіл показника міжособистісної довіри (рис. 1.5). Більш інтенсивний колір відповідає більшому показнику міжособистісної довіри.

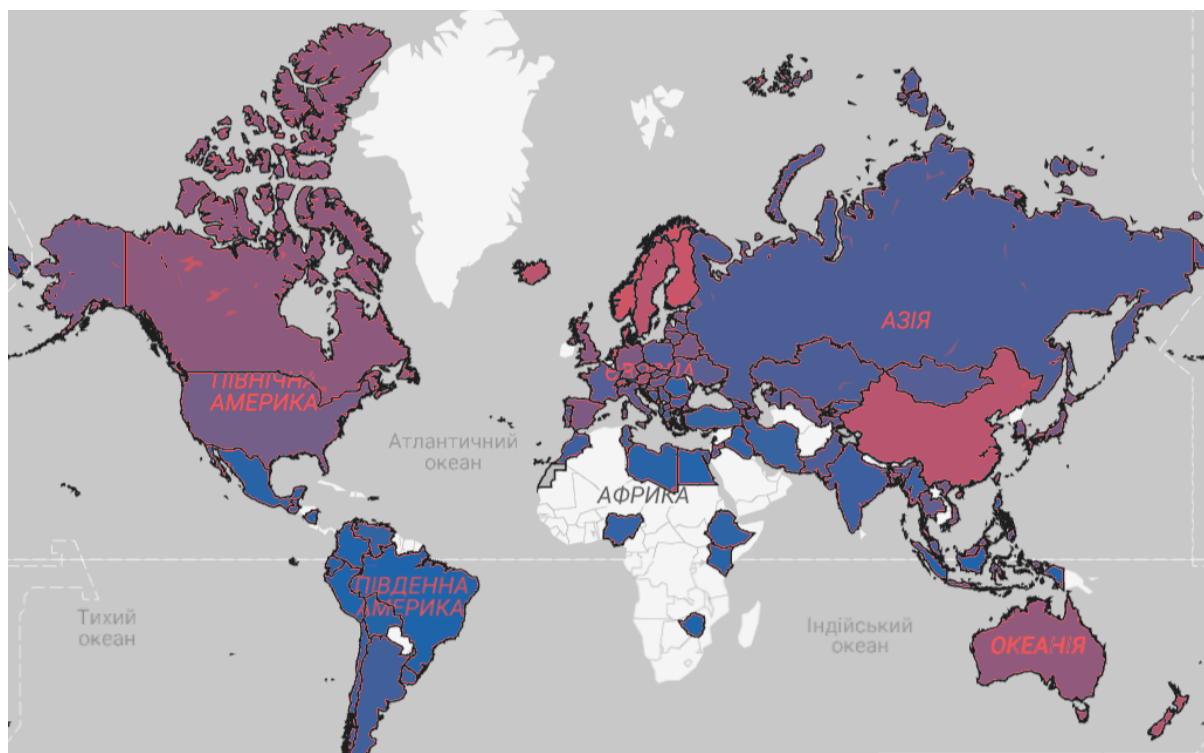


Рис. 1.5. Світовий розподіл міжособистісної довіри

Джерело: власна розробка на основі даних опитування WVS

По показнику інституційної довіри, а саме довіра до уряду, Україна посідає 10 місце. Найнижчий показник має Гватемала (9,1%), а на максимальному, 91 місці, знаходиться Китай з показником 94,6%. На мапі світу (рис. 1.6) видно, що інституційна довіра зосереджена, в основному, в країнах південної Азії, а в країнах Європи, північної Америки цей показник нижче міжособистісної довіри. Отже, за даними останнього світового опитування 2017-2022 років Україна належить до країн з середнім показником міжособистісної довіри і низькою інституційною довірою.

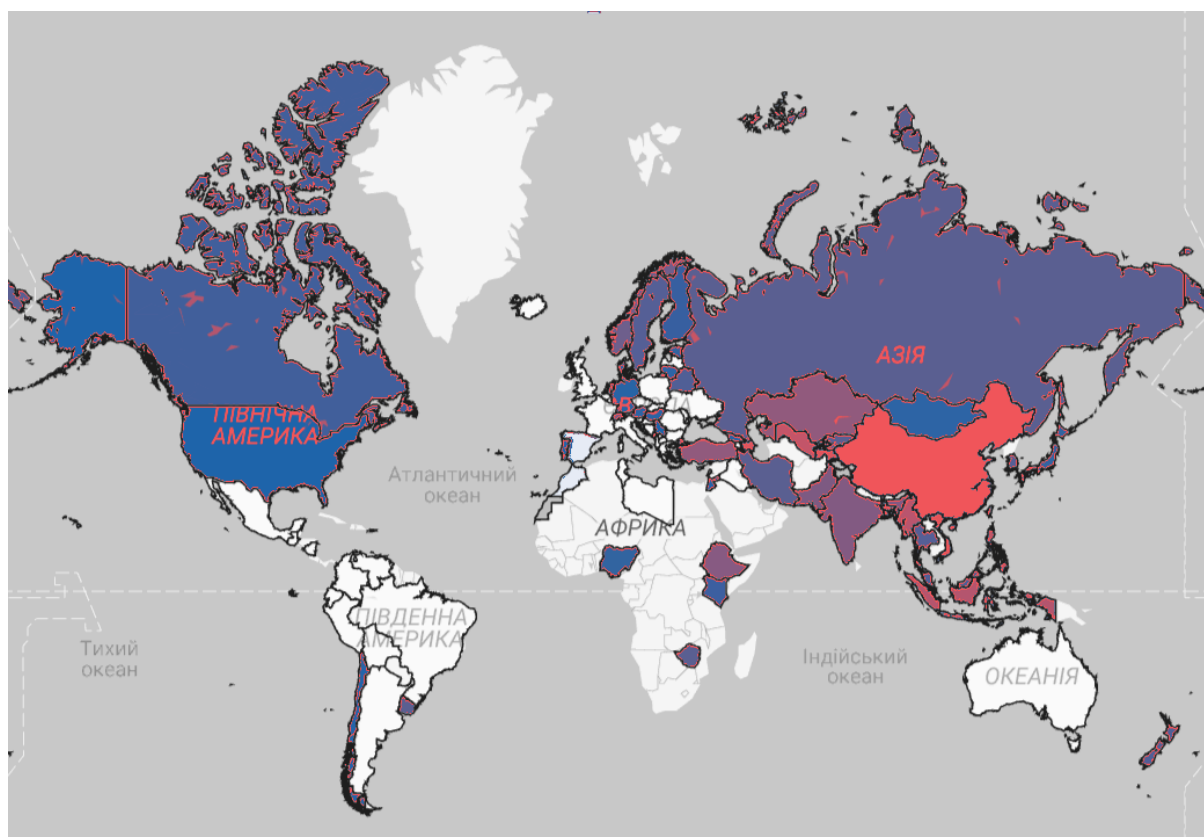


Рис. 1.6. Світовий розподіл інституційної довіри

Джерело: власна розробка на основі даних опитування WVS

За даними World Values Survey [183], протягом останніх десятиліть простежується тенденція зниження інституційної довіри в Україні. Порівняння показників довіри до уряду, правосуддя, парламенту і політичних партій свідчить про суттєве падіння рівня довіри. Зокрема, рівень довіри до уряду знизився з 40,5% у 1996 році до 16,8% у 2020 році. Довіра до системи правосуддя теж впала з 41,1% до 18,9% за той самий період. Найнижчими стабільно залишаються показники довіри до політичних партій: ще у 1996 році вони становили 17,2%, у 2020 – лише 14,9%. Парламент також демонструє негативну динаміку: з 33,9% у 1996 році до 18,1% у 2020. Профспілки та банківський сектор демонструють відносно вищу, але все ж спадну динаміку. Довіра до профспілок знизилася з 34,2% у 1996 до 27% у 2020, тоді як рівень довіри до банків зберігся на

стабільному рівні близько 30% (табл. 1.5). Показник довіри визначається як сума респондентів, які відповіли, що вони “повністю довіряють” та “досить сильно довіряють”.

Таблиця 1.5.

Динаміка інституційної довіри в Україні

Довіра до	Уряд	Профспілки	Система правосуддя	Політичні партії	Банки	Парламент
7 хвиля (2020)	16,8	27	18,9	14,9	30,6	18,1
6 хвиля (2011)	25,4	39,2	25,2	22	32,5	20,4
5 хвиля (2006)	23,6	32,3	29,3	15,1	-	17,5
4 хвиля	-	-	-	-	-	-
3 хвиля (1996)	40,5	34,2	41,1	17,2	-	33,9
2 хвиля	-	-	-	-	-	-
1 хвиля	-	-	-	-	-	-

Джерело: розроблено автором на основі даних соціологічного опитування WVS

Щодо міжособистісної довіри – вона має відносно стабільно високий рівень до найближчих груп соціального оточення (сім’я, знайомі, сусіди). Узагальнена міжособистісна довіра залишається на середньому рівні. Довіра до членів сім’ї залишається найвищою серед усіх соціальних груп – у межах 96 – 98% у 2006, 2011 та 2020 роках. Довіра до знайомих також тримається на високому рівні: з 79,4% у 2006 вона зросла до 85,5% у 2011, а у 2020 становила 77,6%. Довіра до сусідів коливається в межах 68 – 78%, що вказує на достатній рівень локального соціального капіталу. Натомість узагальнена міжособистісна довіра коливається від 23,1% до 28,8%.

Показники довіри до людей, з якими респондент зустрічається вперше, залишаються найнижчими: 18,3% у 2006, 27,4% у 2011 році (табл 1.6).

Таблиця 1.6.

Динаміка міжособистісної довіри в Україні

Довіра до	Сусідів	Сім'ї	Знайомих	Людей, яких ви зустрічаєте вперше	Узагальнена міжособистісна довіра
7 хвиля (2020)	75,4	96,2	77,6	22,9	28,4
6 хвиля (2011)	77,9	98,7	85,5	27,4	23,1
5 хвиля (2006)	68	96,2	79,4	18,3	24,5
4 хвиля	-	-	-	-	-
3 хвиля (1996)	-	-	-	-	28,8
2 хвиля	-	-	-	-	-
1 хвиля	-	-	-	-	-

Джерело: розроблено автором на основі даних

соціологічного опитування WVS

Таким чином, українське суспільство впродовж 1996 – 2020 років характеризується переважно горизонтальними мережами довіри, високим рівнем довіри до “своїх” на тлі досить низького рівня довіри до державних інституцій. Це характеризує значний потенціал українського населення з точки зору формування громадянського суспільства.

У формуванні громадянського суспільства важлива роль належить громадським об'єднанням, розвиток яких в Україні є показовим. За законом України [8] громадська організація визначається як добровільне об'єднання фізичних осіб та/або юридичних осіб приватного права для здійснення та захисту прав і свобод, задоволення суспільних, зокрема

економічних, соціальних, культурних, екологічних, та інших інтересів, засновниками та членами (учасниками) якого є фізичні особи.

Громадські організації класифікують за видами економічної діяльності (КВЕД) згідно Національного Класифікатора України. Основні напрямки громадських організацій спрямовані на зміцнення соціальної згуртованості, захист вразливих груп населення, забезпечення рівних можливостей і підтримку процесів реінтеграції, відновлення та розвиток територій, що зазнали негативного впливу воєнного вторгнення росії, підтримка учасників і ветеранів бойових дій, захист прав внутрішньо переміщених осіб і населення, що проживає на тимчасово окупованих територіях та антикорупційної політики [21].

Довіра чутливо відкликається на колективні дії, особливо під час криз. В Україні після політичних змін у 2014 році різко почала збільшуватись кількість нових організацій громадянського суспільства (ОГС), а саме: 17,1% було створено у 1990-х, 24,4% – в 2000-х, 17,1% – 2010–2014 роках, а 41,5% – в 2015–2020 роках [19].

Революція Гідності та початок російсько-української війни спричинили зростання громадської активності. Довіра до ОГС також зросла. Як видно з таблиці 1.5, до 2014 року баланс “довіра-недовіра” до громадських організацій був від’ємним, після 2014 року – збільшився на 15,8% (табл. 1.7).

Таблиця 1.7.

Динамика довіри до громадських організацій

	2005	2012	2015	2016	2017	2018	2020	2021
Відсоток тих, хто довіряє ГО	5,3	27,1	34,5	37	37	38,6	39	39
Відсоток тих, хто не довіряє ГО	26,4	29,4	21	24,5	немає даних	40	23	22
Баланс довіра-недовіра	-21,1	-2,3	13,5	12,5	немає даних	-1,4	16	17

Джерело: дані Київського міжнародного інституту соціології (КМІС) [28]

За даними соціологічного опитування, що проводилось соціологічною службою Центру Разумкова [27] з 20 по 26 вересня 2024 року (опитано 2016 респондентів віком від 18 років), довіра до волонтерів та громадських організацій є досить високою (80,3% і 58,8%, відповідно, у 2023 році) на тлі низького показника інституційної довіри в Україні (табл. 1.8). Це ставить під сумнів припущення Фукуями про те, що низька інституційна довіра загалом пригнічує суспільну згуртованість.

Таблиця 1.8.

Інституційна довіра та довіра до ГО, ВО

	довіра	недовіра	баланс довіра-недовіра
Верховна Рада України	16	78,5	-62,5
Уряд України	20,5	72,5	-52
Державний апарат (чиновники)	14,2	77,4	-63,2
Суди (судова система в цілому)	16,4	70,2	-53,8
Політичні партії	14,7	73,5	-58,8
Громадські організації	58,8	29,3	29,5
Волонтерські організації	80,3	13,7	66,6

Джерело: дані соціологічної служби Центру Разумкова [27]

Приблизно половина українців вважають, що організації громадянського суспільства ефективніші у вирішенні соціальних проблем, ніж уряд та бізнес згідно з дослідженням, виконаним Київським міжнародним інститутом соціології 2024 року [28].

ОГС активно підтримують цілі сталого розвитку: ЦСР 17 (партнерство заради стійкого розвитку) та ЦСР 8 (гідна праця та

економічне зростання) входять в першу трійку тих цілей, на які спрямована діяльність ОГС (ЦСР 17 підтримують 80,5% ОГС, ЦСР 8 – 78,0%) [19].

Про довіру населення до ОГС свідчить також той факт, що основним джерелом фінансування ОГС є донорські внески, разом із самофінансуванням. Фінансова підтримка ОГС з боку держави залишається фрагментарною і нерегулярною та найрідше використовується як альтернативне джерело фінансування [19]. Цифрові платформи, такі як Patreon, стають дедалі популярнішими і можуть використовуватись для додаткового фінансування.

Взаємодія із громадськими організаціями значною мірою може вплинути на сталий розвиток територіальних громад [70]. Залучення ГО сприяє акумулюванню додаткових ресурсів, підвищенню якості управлінських рішень, зростанню рівня довіри та соціальної згуртованості, підвищує конкурентоспроможність громад і посилює мотивацію стейкхолдерів до співпраці.

Згідно з дослідженням, яке проводилось Фондом «Демократичні ініціативи» імені Ілька Кучеріва спільно з Київським міжнародним інститутом соціології з 8 по 20 серпня 2019 року, вік респондентів впливає на тип громадських об'єднань, до яких вони належать. Зокрема, особи віком понад 60 років частіше є учасниками релігійних організацій (2,2%). Молодь у віці 18–29 років більш активно долучається до діяльності політичних партій (2,8%) та громадських організацій (2,6%). Особи віком 30–44 та 45–59 найчастіше беруть участь в профспілках (3,5% та 3,5% відповідно) та громадських організаціях (2,8% та 3,6% відповідно). Це опитування проводилося в 103 населених пунктах у всіх областях України, окрім Автономної Республіки Крим. У Донецькій і Луганській областях опитування проводилося тільки на територіях, що контролюються

Україною. Всього було опитано 2040 респондентів старше 18 років. Статистична похибка вибірки не перевищує 2,3% [26].

Отже, еволюція концепції сталого розвитку від екологічно орієнтованих підходів до комплексної моделі, що поєднує економічні, соціальні та екологічні фактори, актуалізувала роль нематеріальних чинників розвитку, насамперед довіри та соціального капіталу.

У працях Фукуями довіра постає як фундаментальна соціальна чеснота, що забезпечує здатність суспільств до кооперації, самоорганізації та довгострокового розвитку. Саме через довіру соціальний капітал перетворюється на дієвий ресурс, який знижує трансакційні витрати, підвищує ефективність інститутів і створює передумови для сталого економічного зростання [168]. У цьому контексті соціальний капітал і довіра перебувають у тісному взаємозв'язку: довіра є одночасно складовою соціального капіталу та механізмом його відтворення.

Участь громадян у громадських об'єднаннях може розглядатися як поведінковий прояв довіри та готовності до колективних дій. Хоча емпіричні дослідження демонструють неоднозначність цього зв'язку, у специфічних соціально-політичних контекстах він набуває виразного змісту. Український досвід є показовим у цьому аспекті. Революція Гідності та початок російсько-української війни стали потужними каталізаторами зростання громадської активності та самоорганізації суспільства. На основі традиційно низького рівня інституційної довіри в Україні спостерігається суттєве зростання довіри до волонтерів і організацій громадянського суспільства.

Діяльність ОГС в Україні тісно пов'язана з цілями сталого розвитку. Це підтверджує, що громадянське суспільство виступає не лише об'єктом, але й активним суб'єктом реалізації концепції сталого розвитку, компенсуючи інституційну слабкість держави та сприяючи формуванню

горизонтальних партнерств. Таким чином, довіра в українському контексті отримала поштовх внаслідок кризової трансформації, і виступила ключовою передумовою мобілізації суспільства, про що свідчить ефективна діяльність громадських організацій.

1.4. Довіра в цифровій економіці: нові риси

У сучасному суспільстві інформація є ключовим ресурсом і цінним продуктом. Завдяки швидкому темпу цифровізації та можливості глобальних комунікацій інформація впливає на ефективність прийняття рішень та формування суспільної думки. Проте наявність інформації не гарантує дій в реальності. Важливим фактором прийняття інформації є довіра до джерела інформації.

Цифровий прогрес спричинив глибокі трансформації у способах виробництва, продажу і постачання, та спонукав суттєві зміни в суспільстві і в економіці. Цінність інтелектуального капіталу та інноваційних досліджень зросла. Змінились підходи до організації та роботи компаній, методів виробництва, управління та оптимізації. Після етапів інформаційної економіки, інтернет-економіки та нової економіки, в 1996 році Тапскотт ввів термін “цифрова економіка” [184]. Вже в 2019 році частка цифрової економіки в світовому ВВП оцінювалась в межах 4,5–15,5% та продовжувала динамічно зростати [184]. Цифрова економіка охоплює все більше секторів життя суспільства – від промисловості до охорони здоров’я, освіти та державного управління.

Томас Месенбург виділяв три основні компоненти цифрової економіки [133]:

- інфраструктура (апаратне забезпечення, програмне забезпечення, телекомунікаційні мережі, допоміжні послуги та людський капітал, що використовуються в електронному бізнесі та комерції);
- електронний бізнес (як ведеться бізнес);
- електронна комерція (продаж товарів і послуг онлайн).

Ефективне функціонування цифрової економіки неможливе без належного рівня *цифрової довіри*. Цифрова довіра є одним з ключових факторів того, що громадяни, бізнес, банки, уряд готові до переходу до участі в віртуальному середовищі – передавати особові дані, користуватися сервісами і онлайн-послугами, замість звичного способу життя офлайн. Цифрова довіра стає каталізатором технологічного прогресу і одним з визначальних чинників здатності суспільства адаптуватися до викликів цифрової трансформації. Високий рівень цифрової довіри є передумовою ефективних інвестицій в інновації, що впливає на економічний розвиток. Підвищення цифрової довіри сприяє досягненню Цілі сталого розвитку №9 – «Створення стійкої інфраструктури, сприяння всеохоплюючій і сталій індустріалізації та інноваціям».

В [142] цифрову довіру визначили як міру впевненості, яку мають зацікавлені сторони у здатності організації захищати дані та конфіденційність осіб. Приведемо приклад програми Care.dataprogram Національної служби охорони здоров'я Великої Британії, яка мала на меті централізацію медичних записів пацієнтів від лікарів загальної практики по всій Англії з метою покращення якості медичної допомоги. Незважаючи на позитивні наміри, ця ініціатива викликала значний суспільний спротив через недовіру в справі прозорості використання та доступу до своїх

даних. В результаті недовіри до цифрових інструментів 12% населення відмовились від участі в проєкті, і його було закрито [81].

Загалом характеристики загальної довіри в економіці, розглянуті в главі 1.1, властиві і цифровій довірі – асиметричність, темпоральність, ситуативність, несиметричність, нетранзитивність, розповсюдженість, суб'єктивність, самопосилення, об'єднання індивідуумів через довіру і через недовіру, асиметрична динаміка довіри. В [45, р. 68] онлайн-довіру визначили як “впевнене очікування в онлайн-ситуації ризику, що чийсь вразливості не будуть використані”. Коллін, Тейлор і Перко (Hochstein, Harmeling, Perko) в своєму дослідженні писали, що цифрова довіра це “готовність покладатися на інформацію, представлену в цифровому вигляді, коли засоби перевірки обмежені” [99, р. 1].

Окрім цього цифрова довіра вимагає трьох елементів [140]:

- безпечність – надійний захист цифрових продуктів і послуг від шкідливого програмного забезпечення та несанкціонованого використання даних;
- ідентифікаційність – впевненість у тому, що залучені сторони є тими, ким себе видають;
- відстежуваність – здатність перевірити чи залучені сторони повністю виконати свої обов'язки, в протилежному випадку – ефективно захистити свої права.

В залежності від суб'єкта детермінанти цифрової довіри будуть відрізнятися.

Впровадження цифровізації впливає на конкурентоспроможності підприємств, інтеграцію у національні й міжнародні ринки, ефективне управління маркетинговими дослідженнями [11].

Результати досліджень свідчать, що адаптація маркетингових стратегій до цифрового середовища тісно пов'язана з формуванням довіри

між підприємством і споживачами, партнерами, інвесторами, оскільки ефективне використання сучасних цифрових інструментів підвищує прозорість та передбачуваність взаємодії, та дає легший доступ до фінансування [116].

Довіра до інтернет-магазинів

В епоху цифрової економіки договори між клієнтами та продавцями можуть відбуватися через Інтернет. Електронна комерція побудувала нові відносини між споживачем і продавцем. Садчикова, Тарасенко і Дубина дали наступне визначення електронної комерції: “електронна комерція – це складова електронного бізнесу, яка представляє собою кооперацію між підприємством і усіма контрагентами з використанням засобів електронної торгівлі, що оснований на використанні інформаційних технологій для оптимізації витрат і покращення економічної ефективності бізнесу” [20, с. 3]. В цьому випадку немає фізичного та прямого контакту. Ступінь невизначеності, залежності та ризику клієнтів значно зростає, порівняно із традиційними умовами [35]. Наприклад, чи можна безпечно вводити свої конфіденційні дані, чи можна довіряти платіжній платформі, чи продавець дійсно виконає свої обов’язки, чи відповідає дійсний товар опису та фото. Споживач має недостатньо інформації про постачальника та його товари та послуги. Клієнти не завжди впевнені в ідентифікації інтернет-продавця, натомість постачальник в більшості випадків впевнений щодо винагородження (кошти за послуги). Асиметрію можна згладити завдяки довірі, яка може виникнути у покупця. Саме довіра до електронного продавця спонукає потенційних і постійних клієнтів до того, що вони беруть участь в електронній комерції [83]. В цих умовах довірена особа має форму веб-сайту електронної комерції.

Виробники можуть заощадити, якщо ступінь довіри до товару чи певної фірми достатньо високий. Клієнти, які довіряють бренду, частіше

повертаються за товарами чи послугами, обираючи визначену фірму, навіть за наявності альтернатив. Довірливі клієнти менш схильні перемикатися на дешевші пропозиції конкурентів, оскільки довіра може переважати ціну. Розповсюдженість довіри проявляється через відгуки та ефект “сарафанного радіо”.

При високій довірі до інтернет-магазину клієнти легше йдуть на ризик і погоджуються на передплату, покупку без гарантій, тощо. Цифрова довіра провокує емоційну довіру, прояви якої можна бачити в взаємодіях з брендом – користувачі залишають відгуки, беруть участь в опитуваннях, акціях, відгукуються на маркетингові кампанії.

В багатьох джерелах є думка про те, що довіра будується з часом, але в кожен момент часу її можна легко зруйнувати [140]. Довіра, зазвичай, не закінчується швидко. Після довгого часу існування довіри користувача до інтернет-магазину, приводом її втрати може бути ланцюжок поганих рішень чи дуже різка зміна політики. Тому у кризових ситуаціях клієнти схильні давати “другий шанс” тим компаніям, яким вони довіряли. Репутація магазину спирається на довірі. Репутація вже несе за собою зменшення пошуку додаткової інформації – покупець не перевіряє, а діє автоматично, сприймаючи бренд як надійне джерело.

Довіра дозволяє ризикувати витратами, швидше знайти компроміс, надати можливість підвищення кількості клієнтів через рекомендації.

Довіра покупців до онлайн магазину виявляється у впевненості в:

- 1) якості продукту/послуги;
- 2) діапазон ціни [125];
- 3) умовах продажу:
 - A) наявність конкретних та справедливих умов повернення товару [24];
 - B) надійній гарантії [24];

С) відсутності таємних штрафів;

Д) чітко та коректно вказаній країні постачання;

4) Соціальних факторах, репутації бренду, що складаються з рівня впізнаваності бренду, відомості компанії, позитивному іміджі у соцмережах, відгуках, оцінках, рекомендаціях знайомих або інфлюенсерів, e-WOM (Electronic Word of Mouth) [23; 125], поведінці в кризових ситуаціях. Репутацію можна розглядати як колективну оцінку довіри, що ґрунтується на рекомендаціях або оцінках членів спільноти [111];

5) безпечності цифрових систем [23; 24]:

А) захищеному з'єднанні;

В) надійних платіжних системах;

б) професійній підтримці клієнтів – оперативності відповіді завдяки чат-боту або “живій” підтримці [24];

7) високій якості цифрового інтерфейсу, якісному дизайні веб-сайтів. Це забезпечує забезпечення безпеки через сертифікати відповідності, швидке завантаження сайту, адаптивність під мобільні пристрої, легкість пошуку, уважні UX-дизайн рішення (кошик, обробка замовлення, підтвердження на email) [125]. Деякі науковці виділяють окремо довіру до платформи, як один з ключових визначальних факторів довіри до продавця [23];

8) особистих характеристиках споживачів [45];

9) передачі довіри до продавця офлайн магазину на онлайн магазин;

Процес формування довіри споживачів до інтернет-магазину та його наслідки зображено на рисунку 1.7.

Також існує поняття “зеленої довіри” в маркетингу [45], що означає готовність довіряти компанії через її екологічну та етичну діяльність, що стало використовуватися багатьма магазинами.

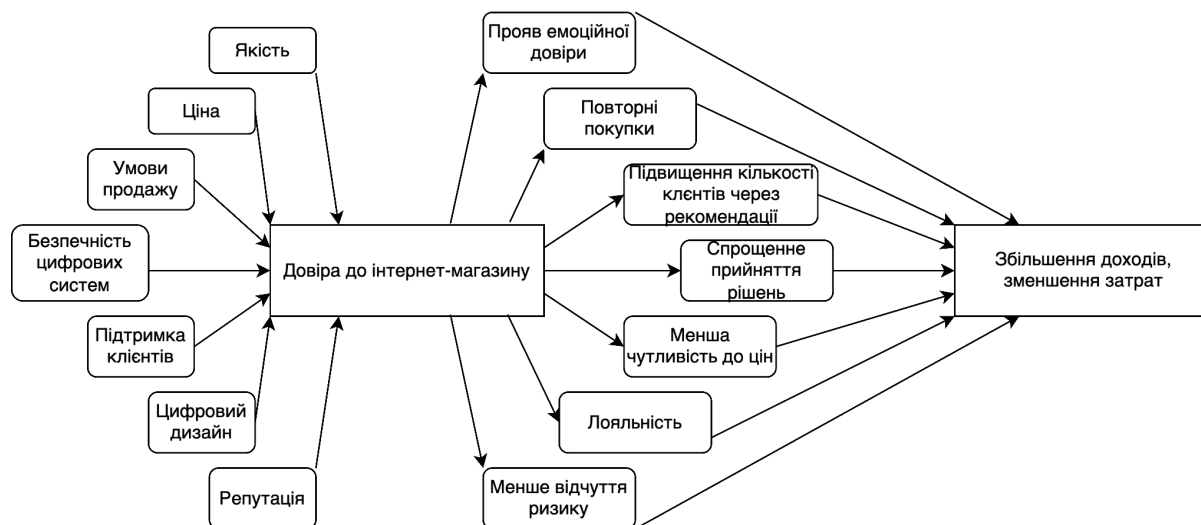


Рис. 1.7. Причинно-наслідкові зв'язки формування довіри до інтернет-магазину

Джерело: власна розробка

Тобто довіри в електронній комерції можна розділити на декілька компонентів. Перший компонент – це технічна довіра, яка виражається в безпеці цифрової інфраструктури. Другий компонент – це інституційна довіра, яка базується на дотриманні норм і правил, які регулюють електронну комерцію. Наступний компонент містить в собі міжособистісну довіру, в тому числі і репутаційну довіру. Міжособистісна довіра виникає на рівні взаємодії між покупцем і продавцем, а репутаційна довіра базується на попередньому досвіді взаємодії та інформації про продавця або платформу або на довірі відгукам інших покупців. Також можна винести когнітивний компонент довіри, який виражається в індивідуальних рисах покупця – суб'єктивне сприйняття надійності. Взаємодія цих компонентів створює взаємопов'язану систему – технічна та інституційна довіра формують базовий рівень безпеки, репутаційна та

міжособистісна, когнітивна довіра визначають готовність до конкретної транзакції.

Торговельні мережі доцільно розглядати не лише як економічні, а ще і як соціальні системи, основу яких становлять відносини довіри, тобто так звані “мережі довіри” [24, ст. 3]. На рисунку 1.7 показано, що довіра виступає ключовою інституційною характеристикою сучасної електронної комерції.

Формування довіри до інтернет-магазинів впливає на функціонування електронної комерції, тому що саме рівень довіри визначає готовність споживачів здійснювати онлайн-транзакції та взаємодіяти з цифровими платформами. Забезпечення високого рівня довіри потребує цілеспрямованого управління комунікацією та якістю взаємодії зі споживачами. Підходи до підвищення мотивації працівників маркетингових компаній були розглянуті у роботі Raiko D., Shypulina Y., Vasyltsova S., Oborina A. та Fedorenko I., в якій досліджується формування системи мотивації за допомогою використання інструментів інформаційної взаємодії у віртуальному середовищі [146]. Автори запропонували підхід, який базується на поєднанні матеріальних і нематеріальних стимулів та орієнтується на підвищення ефективності просування продукції в умовах цифровізації.

Довіра до генеративного штучного інтелекту: практичне застосування, переваги та ризики

Штучний інтелект (Artificial Intelligence, AI) – це галузь, що охоплює всі методи та алгоритми, які дозволяють комп’ютерним системам виконувати задачі, що потребують людського інтелекту. Генеративний штучний інтелект (Generative AI, GenAI) відповідає за створення нового контенту, це може бути текст, аудіо, відео, зображення. Текстові моделі

(Language Models, LLM) – це підвид GenAI, який спеціалізується на створенні тексту.

Почнемо із скороченого пояснення принципу роботи генеративних моделей штучного інтелекту, а саме текстових моделей (Language Models, LLM). На основі навчальних даних – вже існуючих великих обсягів текстів, взятих переважно з інтернет джерел, за математичними алгоритмами формується ймовірність появи слова в тексті. Модель отримує позитивний або негативний зворотній зв'язок в залежності від точності передбачення. У процесі навчання кожне слово представлено вектором в багатовимірному просторі. Відстань між векторами відображає схожість контекстів цих слів. Під час генерації тексту модель використовує послідовності слів для прогнозування наступного. Існує механізм регулювання “температури” моделі: при підвищенні цього показника текст стає більш креативним і більш схожим на людський, що в свою чергу підвищує рівень створення хибних фактів. Тобто, моделі LLM (Large Language Models, себто великі мовні моделі) не мають на меті передачі правдивої інформації, їх основна задача – створення текстів. Важливі дати в історії навчання моделей представлено в таблиці 1.9.

Проблему точності LLM, а саме випадки, коли чат-бот називає джерела та факти, яких не існує, називають проблемою “галюцинацій”. [98]. Мовна модель не каже, що вона помилилась, натомість, вона приводить ще більше неіснуючих фактів для підтвердження хибного твердження.

Паралельно з текстовими моделями розвиваються і моделі генерації зображень (Ideogram AI [107], Midjourney [135], DALL-E 3 [63] та інші).

Таблиця 1.9.

Важливі дати в історії навчання моделей

Рік	Основні досягнення
2017	Ашішем Васвані було зроблено архітектуру Transformer, на якій потім базувалась розробка бот-чатів, включаючи GPT-3, DALL-E-2 та Codex.
2018	OpenAI випустила першу версію ChatGPT [60] з обмеженими можливостями.
2023	Випуск GPT-4 від OpenAI, Gemini від GoogleDeepMind з 4 версіями: Ultra, Pro, Flash та Nano.
2024	Випуск LLaMA3 від компанії Meta (раніше Facebook).
2025	Випуск DeepSeek-R1.

Джерело: розроблено автором на основі даних [95]

Відмінності штучного інтелекту і людського.

Розуміння відмінностей між “штучним інтелектом” та людським інтелектом є важливим для формування довіри, впровадження цифрових технологій та правильного використання. Основні відмінності полягають в можливостях адаптивності і навчання, створенні стратегій, створенні нових ідей та емоційному зв’язку [90].

1) Навчання.

Люди мають властивість адаптації до мінливих ситуацій, переосмислення досвіду, зміни поведінки і швидкого засвоєння нових знань. При цьому повторення однотипних завдань часто призводить до нудьги і бажання перемін. Людина навчається в умовах неповноти даних, невизначеності та розуміючи контекст і використовуючи міжособистісні взаємодії з іншими.

2) Стратегія.

Побудова стратегії, осмислення складних завдань, розділення їх на менш складні, внесення змін присуща людського інтелекту.

3) Створення нового.

Людина генерує нові креативні ідеї, в той час як ШІ легко виявляє прості проблеми і не може ініціювати нові події.

4) Емоційний інтелект.

Людський інтелект невід’ємно пов’язаний з емоціями, які мають вплив на прийняття рішень. ШІ може моделювати емоційні стани, але це базується на існуючих текстах, а не на самоусвідомленні чи емпатії. ШІ не має власних намірів та цілей.

Найбільш очевидна відмінність між LLM та людським розумом проявляється в меті дій. Люди мають фізичні потреби, потребу в емоційному сприйнятті, стосунках з іншими людьми. Основна мета моделі чат-ботів штучного інтелекту на основі нейронних мереж – відтворити людське мовлення чи письмо, тобто створити текст, який подібний до людського.

Як виявити машинний інтелект.

Для того, щоб відповісти, чи можуть машини мислити на рівні з людьми, використовується тест Тюрінга [172]. Алан Тюрінг розробив “гру в імітацію”, яка допомагає оцінювати здатність машини проявляти людський інтелект і поведінку. Гра полягає в тому, що “слідчий” через текстове спілкування з людиною та комп’ютерною програмою має точно визначити, хто зі співрозмовників є людиною, а хто машиною.

В статті [112] за допомогою тесту Тюрінга було оцінено 3 системи машинного навчання – ELIZA, GPT-3.5 та GPT-4. Учасники, які приймали участь в експерименті за 5-хвилинну розмову повинні було зробити припущення, чи був їх співбесідник людиною. GPT-4 була визнана людиною у 54% випадків, в той час як справжня людина була визнана людиною в 67%. Ці результати свідчать про те, що в більшості випадків складно відрізнити текст, згенерований GPT-4, і людиною.

Крім цього, автори виявили, що на правильну відповідь не впливали демографічні змінні, такі як стать та рівень освіти, але вік учасника негативно корелював з наданою правильною відповіддю. Молоді люди швидше адаптуються до змін нових технологій, через що вони легше визначають машинний інтелект. Частота взаємодії з чат-ботами також не впливала на правильність результатів.

Були певні знаки та теми, за допомогою яких було легше виявити чат-бота. Наприклад, помилки в граматиці та орфографії, вживання сленгових виразів, повільна реакція дають підстави думати, що співрозмовник – це людина. В випадках, коли співрозмовник точно відповідав на теми, пов'язані з логікою і математикою, можна було зробити правильний висновок, що це чат-бот. Також брак особистості, занадто нав'язлива персона, надмірна неформальність та дивний тон – це типові ознаки машинного інтелекту.

Довіра до ШІ.

Згідно із даними опитування 2025 року, яке було проведено Мельбурнським університетом у партнерстві з компанією KPMG [85], більше половини учасників, а саме 54%, з обережністю ставляться до довіри до штучного інтелекту. Використання ШІ впливає на покращення ефективності роботи, доступності матеріалів, прийняття рішень, але і викликає сумніви щодо безпеки, конфіденційності, некомпетентності отриманих даних, проблеми з міжособистісними зв'язками. Негативними наслідками стурбовані 80% респондентів, а 40% особисто стикались з ними.

Відмітимо, що у визначенні довіри до ШІ, довіра має відрізнятися від загальноживаного терміну. Довіра до штучного інтелекту залежить головним чином від продуктивності та не враховує емоційно-психологічні основи, такі як дотримання цінностей та принципів [156]. В статті [153]

автори звертають увагу, що в відношенні до ШІ краще використовувати термін форма опори.

Ризики, пов'язані з використанням ШІ:

1. Діпфейки.

З розвитком ШІ розвивається і вдосконалюється використання його в негативних контекстах. Кожен може створити фальшивий контент за невеликі гроші. ШІ допомагає створювати та поширювати більш переконливу дезінформацію, яку стало важче відрізнити від істинних новин [59]. Діпфейк (Deepfake) – це використання штучного інтелекту (ШІ) для створення фотографій або відео шляхом накладання обличчя людини на інші зображення або відеороліки [141]. Діпфейки сприяють збільшенню недовіри до інформації і ЗМІ, та сприяють епістемічній кризі [118]. Створення діпфейків було неодноразово використано для дискредитації, висміювання політичних опонентів, розпалювання соціальних конфліктів, поширення мови ворожнечі, посилення гендерної нерівності або поширення дезінформації [117]. В статті [118] було доведено 11 випадків виборчих кампаній у 2023 році, які неодноразово робили діпфейкі. США і Аргентина найчастіше з інших країн використовували діпфейкі, але на переконання зміни довіри до кандидатів ще не вплинуло. У 2 з 11 випадків автори припускають, що діпфейки могли вплинути на результати виборів – у Словаччини та Туреччині. В кінці 2023 року з'явився аудіозапис розмови між журналістом та лідером ліберальної партії “Прогресивна Словаччина” про способи фальсифікації майбутніх виборів, після чого ця політична партія прогнала у виборах. При цьому неможливо назвати точний показник того, наскільки фальшива аудіозапис вплинула на результати [117].

В Туреччині Мухаррема Індже – один із кандидатів на виборах президента – змушений був зняти свою кандидатуру за декілька днів до виборів через фейкові зображення, які зіпсували його репутацію.

При виборах в Пакистані, Індонезії та Індії також було виявлено активне використання AI для створення аудіо- та відеоповідомлень від кандидатів мовами, яких вони не знали, від ув'язнених кандидатів і від померлих політичних діячів [59]. Знаючи про цю особливість один кандидат в Індії заявив, що аудіозапис, де він критикував власну партію, був дїпфейком, хоча незалежні фахівці підтвердили, що кліп був автентичним [59].

Звідси виростає ще одна проблема – зростаюча недовіра до інформації в цілому. Невпевненість щодо автентичності матеріалу може бути важливим фактором в критичні моменти. Прикладами цього є відхилення реальних записів війни в секторі Газа через те, що вони були сприйняті як фейки або звинувачення ізраїльського уряду у дїп-фейкуванні зображення, на якому було показано, що діти були жертвами теракту, в той час як зображення було справжнім [118].

2. Jailbreak.

Узгодження штучного інтелекту з людськими цінностями, етичними та соціальними нормами стало ключовою вимогою для безпечного використання в різних сферах життя. З'явилися нові типи атак – атаки джейлбрейка, які дозволяють обходити етичні захисні заходи ChatGPT та інших чат-ботів на основі LLM [185]. Це використовується для шахрайства, кіберзлочинності, поширення дезінформації, і тп.

Ризики цифрової довіри.

З розвитком інформаційних технологій, з'являються нові ризики цифрової довіри. У сучасному інформаційному середовищі легко створити необхідний контент – повідомлення передаються миттєво, часто користувачі не перевіряють першоджерело інформації або навіть навмисно поширюють неправдиву інформацію, що становить спосіб легкого

розповсюдження певних пропагандистських мотивів, внесення дезінформації та маніпулювання довірою користувачів.

Поширення фейкових новин вже мають наслідки в багатьох сферах – в економічній, в політичній сфері та в журналістиці. Фейкові новини впливають на коливання фондового ринку і провокують масштабні фінансові операції. Прикладом цього є фейкове повідомлення про те, що Барак Обама став жертвою вибуху, що призвело до втрати капіталізації фондового ринку на суму близько 130 мільярдів доларів США [106].

В статті [106] виділяють декілька проблем. По-перше, “ілюзорна правда” – повторне стикання з інформацією робить її все більше знайомою, і довіра до неї зростає.

Друга проблема – це “фільтруючі бульбашки”. В соціальних мережах людина бачить той контент, який відповідає її інтересам, з яким вона погоджується. Людина не може свідомо вплинути на те, що буде в її стрічці новин. Алгоритми подання певного контенту не є прозорими, тому не можна сказати, чи відповідають вони інтересам споживача, чи діють для збільшення доходу компанії або досягнення конкретної мети. Прикладом є справа з Cambridge Analytica в 2017 році [106]. Компанія незаконним шляхом отримала персональні дані споживачів і маніпулювала їх думкою для впливу на результати виборів США за допомогою інформаційних технологій. Частина даних Cambridge Analytica отримала від компанії Facebook.

Третя проблема полягає в відсутності прозорості та відстеження автора новин. Будь-яка людина може опублікувати будь-який контент на будь-якій платформі, а інші її учасники діляться вже існуючою новиною без перевірки достовірності, як мінімум через те, що немає належного механізму відстеження автора.

Поява штучного інтелекту відобразилась на трансформації стратегій *електронній комерції* [22]. Завдяки ШІ можна автоматизувати обробку великих масивів даних, що дає можливість прийняти обґрунтовані управлінські рішення. Також застосування ШІ в е-комерції допомагає персоналізувати взаємодію зі споживачами. Компанії можуть формувати індивідуальні пропозиції, рекомендації та адаптивні маркетингові стратегії, що підвищує рівень лояльності споживачів. Водночас ШІ сприяє оптимізації ціноутворення через використання динамічних моделей, які враховують попит, поведінку користувачів та ринкову кон'юнктуру. Використання ШІ дозволяє відразу відповісти на потреби клієнтів через впровадження чат-ботів і віртуальних асистентів. Це дозволяє мати оперативну комунікацію з клієнтами та знизити витрати компаній. Також компанії ефективно застосовують штучний інтелект для виявлення шахрайства та підвищення безпеки транзакцій.

У дослідженні Світлани Турлакової та Яни Шуміло [174] обґрунтовано, що інструменти штучного інтелекту є ефективним засобом управління поведінкою споживачів у цифровому маркетингу. На основі експерименту в середовищі Meta Ads доведено, що використання AI забезпечує підвищення результативності рекламних кампаній за рахунок зростання охоплення, конверсій та окупності інвестицій. Такий результат досягається завдяки можливості аналізу поведінкових характеристик користувачів, персоналізації рекламних впливів та адаптації комунікацій у реальному часі.

Впровадження штучного інтелекту в е-комерцію пов'язано з викликами, зокрема питання захисту персональних даних, прозорості алгоритмів та формування довіри користувачів до цифрових платформ.

Тобто, на сьогоднішній день штучний інтелект активно використовується в електронній комерції, допомагаючи підвищити

ефективність та інноваційність підприємств, клієнтоорієнтованість, водночас посилюючи значення довіри як базового елементу цифрової економіки.

У роботі Svitlana Turlakova та Bohdan Lohvinenko [173] показано, що штучний інтелект може виступати ефективним інструментом *управління поведінкою* економічних агентів на мікрорівні, забезпечуючи можливості збору, аналізу та прогнозування поведінкових характеристик працівників. Запропонована авторами модель, що базується на поєднанні нейронних мереж, нечіткої логіки та рефлексивного управління, дозволяє враховувати складність і нелінійність поведінкових реакцій. Водночас підкреслюється необхідність адаптації AI-моделей до індивідуальних особливостей агентів, оскільки їх універсальне застосування може призводити до помилок у прийнятті управлінських рішень та зниження ефективності діяльності підприємства.

Таким чином, швидкий розвиток цифрових технологій спровокував формування нового виду довіри, а саме цифрову довіру. В першу чергу цифрова довіра залежить від очікування щодо здатності технологічних систем захищати особисті дані, забезпечувати конфіденційність та можливість захистити свої права. Цифрова довіра є критичним фактором функціонування та успіху онлайн-сервісів, зокрема електронної комерції: рівень цифрової довіри безпосередньо визначає готовність користувачів взаємодіяти з інтернет-магазинами, здійснювати покупки та передавати персональну інформацію.

Особливого значення цифрова довіра набуває у контексті стрімкого поширення систем штучного інтелекту. Довіра до ШІ визначає прийнятність технологій для користувачів, а також формує соціальні та етичні рамки їх використання. Використовування систем ШІ супроводжується такими ризиками: можливість створення ШІ дідфейків,

що підривають довіру до інформації та ускладнюють розрізнення автентичного контенту, та вразливість моделей до jailbreak-атак, які дозволяють обходити обмеження системи; а також інші форми маніпулювання або некоректного використання даних, що можуть підірвати довіру до технологій на інституційному й суспільному рівнях.

Загалом, цифрова довіра має декілька проблем: феномен «ілюзорної правди», «фільтруючих бульбашок», відсутність прозорості та ускладнене відстеження автора цифрового контенту.

Висновки першого розділу

1. Здійснено порівняльний аналіз дефініцій поняття “довіра” в таких галузях науки: філософії, психології, соціології, менеджменті, політології, комп’ютерних науках. Показано генезис концепції довіри в економічній науці, що дозволило виокремити ключові теоретичні інтерпретації змісту довіри.

2. Розглянуто структуру довіри, її ключові виміри, аспекти та види. Виокремлено та охарактеризовано властивості довіри, серед яких асиметричність, темпоральність, ситуативність, нетранзитивність, розповсюдженість, суб’єктивність, здатність до самопосилення, об’єднання завдяки довірі або недовірі, нестабільна динаміка довіри.

3. Проведено порівняльний аналіз двох методологій вимірювання довіри – соціологічній та експериментальній. Проаналізовано дизайн та результати експериментів (ігор) для вимірювання довіри: ігри на довіру (Trust Game), інвестиційна гра, диктаторська гра (Dictator Game), експеримент “Суспільне благо” (Public Goods Game), гра “Ультиматум” та гра “Обмін подарунками”. Проаналізовано основні критичні моменти

експериментальної методології й здійснено порівняння її результатів із результатами соціологічних вимірювань.

4. Проаналізовано динаміку рівня міжособистісної та інституційної довіри за її видами в Україні і роль громадських об'єднань як важливих соціальних інститутів, що сприяють розвитку горизонтальної довіри та соціального капіталу в суспільстві. Обґрунтований висновок, що українське суспільство характеризується переважно горизонтальними зв'язками на тлі досить низького рівня довіри до державних інституцій і зростаючій довіри до громадських організацій. Це свідчить про значний потенціал українського суспільства до самоорганізації, громадянської активності і співпраці.

5. Розглянуто феномен цифрової довіри як нового типу довіри, що з'являється у взаємодії людини з технологічними системами. Показано, що цифрова довіра базується на очікуванні здатності технологій захищати персональні дані користувачів, забезпечувати конфіденційність та гарантувати дотримання прав. Охарактеризовано різні види цифрової довіри та негативні ефекти.

Основні результати дослідження, викладені в розділі 1, відображено у наукових працях автора: [15, 16].

Список використаних джерел: [4–8, 15, 16, 25–32, 35–38, 41–46, 48, 52, 54–56, 58–61, 63, 69–73, 75–79, 81, 83–88, 94–96, 98–100, 102, 105–107, 109, 111, 112, 114, 117–119, 121–126, 128, 130, 133, 135, 136, 138, 140–142, 144, 148, 149, 152–157, 159, 160, 162, 164, 165, 167–169, 172, 175, 179, 183–185].

РОЗДІЛ 2

ПРИЧИННО-НАСЛІДКОВІ ЗВ'ЯЗКИ МІЖ ДОВІРОЮ І СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМ РОЗВИТКОМ

2.1. Взаємний каузальний зв'язок довіри і соціально-економічного розвитку та ефекти високої довіри

Науковий інтерес до ролі довіри як одного з ключових чинників суспільного і економічного розвитку постійно зростає. Чисельні дослідження, присвячені різним аспектам цієї проблематики, представляють результати, які свідчать про неоднозначний характер зв'язку між довірою та соціально-економічним розвитком.

Довгий час існували припущення щодо існування зв'язку між довірою та економічним розвитком, при цьому природа цього зв'язку не уточнювалась. Доведення причинно-наслідкового зв'язку між довірою та економічним зростанням довгий час ґрунтувалось на слабких емпіричних доказах.

Одним із важливих емпіричних підтверджень зв'язку довіри та економічного зростання є дослідження Knack та Keefer, на основі аналізу даних WVS для вибірки з 29 країн [113]. Пізніше, в роботі Berggren, Elinder та Jordahl за допомогою базової регресії найменших квадратів було виявлено позитивний та статистично значущий зв'язок між рівнем довіри в суспільстві та темпами економічного зростання [47]. Горват (Horváth) у своїй роботі застосував байєсівське усереднення моделей (BMA) для даних з майже п'ятдесяти країн і з урахуванням понад сорока регресорів [101]. Автор показує, що довіра має стабільний позитивний вплив на довгострокове економічне зростання. Зокрема, було встановлено, що

довіра є особливо важливим рушієм зростання в країнах зі слабким верховенством права.

У роботі *How Does Social Trust Affect Economic Growth?* Крістіан Бйорнсков (Christian Bjørnskov) [49] довів, що довіра безпосередньо впливає на шкільне навчання та верховенство права. Рівень навчання, в свою чергу, має вплив на рівень інвестицій, що впливає на темпи зростання, а верховенство права безпосередньо впливає на економічне зростання (рис. 2.1).

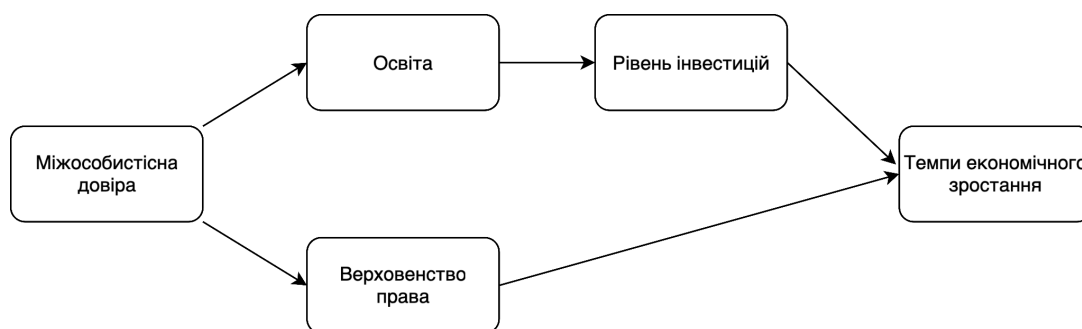


Рис. 2.1. Канали зв'язку від довіри до економічного зростання

згідно з Крістіанем Бйорнсковим

Джерело: власна розробка на основі [49]

Висновки про взаємозв'язок підтверджує і Янн Алган (Yann Algan) у роботі *Chapter 10. Trust and Social Capital*, де показано, що довіра є статистично значущим предиктором міжкраїнових відмінностей у рівнях доходу на душу населення та зростанні ВВП [33].

Вплив довіри на довгострокове економічне зростання було показано Бйорнсковим в роботі [50] за допомогою аналізу показників 64 країн за період 1977–2017 років. Дінсер та Усланер (Dincer, Uslaner) доводять, що збільшення рівня довіри на 10 відсоткових пунктів у США збільшило темпи зростання доходу на душу населення на 0,5 відсоткового пункту, а

разом з тим призвело до зростання цін на житло на 1,25 пункту та зайнятості – на 2,5 пункту протягом десятиліття [68].

Важливим каналом впливу довіри на макропоказники соціально-економічного розвитку є зменшення трансакційних витрат: довіра здатна зменшувати трансакційні витрати, потребу в контролі та юридичних угодах [75; 113].

Трансакційні витрати включають в себе витрати на пошук бізнес-партнерів, витрати на укладання контрактів, витрати на моніторинг та витрати на забезпечення дотримання договорів. Довіра клієнтів, співробітників і постачальників допомагає зменшувати витрати на пошук і утримання партнерів; знижує потребу в детальних контрактах і контролі; можливість користування усними угодами сприяє швидшій адаптації до змін і підтримує інноваційні проєкти, в яких не все можна передбачити [139].

Палішкевіч (Paliszkiewicz) дослідила, що довіра позитивно впливає на ефективність бізнесу: довіра знижує трансакційні витрати, підвищує конкурентоспроможність через формування лояльності та довіри клієнтів та сприяє обміну знаннями між працівниками, що підвищує ефективність.

Rousseau, Sitkin, Burt, Camerer в своїй статті виділили декілька основних функцій довіри: вона стимулює кооперативну поведінку; підтримує розвиток адаптивних організаційних форм; зменшує ймовірність появи деструктивних конфліктів; зменшує трансакційні витрати; сприяє швидкому формуванню спеціальних робочих груп і забезпечує ефективне реагування на кризові події [149].

Як зазначив лауреат Нобелівської премії з економіки 1972 року Кеннет Ерроу (Kenneth Arrow), «практично кожна комерційна угода містить у собі елемент довіри, звичайно, будь-яка угода, яка здійснюється протягом певного періоду часу. Можна правдоподібно стверджувати, що

більшу частину економічної відсталості у світі можна пояснити відсутністю взаємної довіри» [34, р. 2]. У суспільствах з високим показником довіри громадяни схильні обирати довгострокові інвестиційні стратегії.

В аспекті позитивних ефектів для організацій МакАлістер (McAllister) каже, що довірчі відносини сприяють зниженню витрат на контроль та управління, підвищують якість координації, а також забезпечують підтримку, що сприяє психологічному комфорту працівників [127].

В аналітичному звіті *Rebuilding Trust in Business*, підготовленому Центром Корпоративної репутації Оксфордського університету [142] показано, що довіра до компанії визначає її репутаційний капітал, цінність товарів та лояльність клієнтів, що впливає на купівельну поведінку. В кризових ситуаціях довіра виступає як стратегічний актив, що забезпечує стійкість та допомагає уникнути суворих санкцій.

Наслідки для організацій зібрані в таблиці 2.1.

Наведені вище приклади досліджень, в основному, розглядають довіру як детермінант соціально-економічного розвитку. Але існують наукові результати, які підтверджують зворотній зв'язок: вплив різних соціальних та економічних факторів, умов життя на міжособистісну довіру.

Стівен Нек і Філіп Кіфер підкреслюють складність визначення причинно-наслідкових залежностей між показником довіри та соціально-економічним розвитком. Серед основних детермінантів довіри авторами були виділені наступні – рівень економічного розвитку, якість інституцій, етнічна та соціальна однорідність, соціально-економічна нерівність. Автори також вказують на взаємозв'язок між освітою та довірою [113].

Таблиця 2.1.

**Канали впливу довіри на економічне зростання в аспекті наслідків
для організація**

Міжособистісна довіра	⇒	Наслідки для організацій	⇒	Економічне зростання
		<p align="center">Зменшує транзакційні витрати; знижує потребу в надмірному контролі та кількості формальних юридичних угод; підвищує рівень конкурентоспособності організацій; сприяє обміну знаннями та інформацією між працівниками; стимулює кооперативну поведінку; підтримує розвиток адаптивних та гнучких організаційних форм; зменшує ймовірність виникнення деструктивних конфліктів; полегшує швидше формування тимчасових або спеціалізованих робочих груп; забезпечує ефективне реагування на кризові ситуації; сприяє зростанню підтримки з боку працівників; підвищує організаційну стійкість і допомагає уникати надмірно суворих санкцій у разі помилок.</p>		

Джерело: власна розробка на основі [127; 139; 142; 149]

Делхі і Ньютон (Delhey, Newton) виділяють шість основних детермінантів довіри, з яких найбільше впливають ті, що пов'язані з відчуттям соціальної безпеки, наявністю неформальних соціальних мереж та особистим досвідом досягнень успіху. На основі даних опитувань 7 суспільств, проведених у 1999 – 2001 роках автори роблять висновок, що індивідуальні фактори переважають у суспільствах з високим рівнем міжособистісної довіри, а суспільні – у колективах із нижчим її рівнем [65] (рис. 2.2).

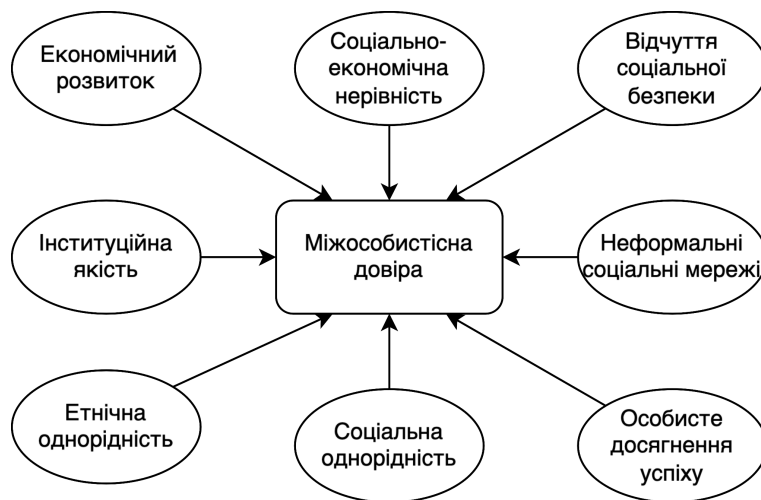


Рис. 2.2. Детермінанти довіри

Джерело: складено автором на підставі джерел [65] і [113]

У роботі [17] досліджується взаємозв'язок між рівнем міжособистісної довіри та соціально-економічними показниками. На основі емпіричного аналізу встановлено наявність статистично значущих зв'язків між довірою та такими характеристиками, як рівень доходу, освіти, економічного розвитку та інституційної якості.

Штомпка виділяв 5 макросоціальних умов, які сприяють виникненню культури довіри – узгодженість в нормах, законах та звичаях, стабільність соціального порядку, прозорість соціальної організації, ступінь зв'язку з близьким оточенням та відповідальність інших людей та установ [165].

Eric Uslaner у своєму дослідженні на прикладі США стверджує, що міжособистісна довіра залежить не стільки від досвіду взаємодії в межах конкретної соціальної групи, скільки від культурної спадщини. Зокрема, особи скандинавського, німецького та британського походження демонструють вищий рівень довіри, у той час як афроамериканці та латиноамериканці – нижчий [178].

У дослідженні Делхі і Ньютона встановлено, що довіра вища в країнах з етнічною однорідністю, протестантськими традиціями, високим

рівнем добробуту, низькою нерівністю доходів і якісним державним керівництвом [66]. Найбільш чітко цей комплекс чинників проявляється в скандинавських країнах.

Однак, гіпотеза про зв'язок соціальної гомогенності і показником довіри не підтверджується в роботі [171], в якій було зроблено висновок, що етнічна, мовна та релігійна одноманітність не впливає на рівень довіри, принаймні в короткостроковій перспективі.

Тамара Мекулова та Катерина Кононова розглянули феномен зміщення довіри в умовах пандемії [132]. Автори показують, що кризові явища спричиняють трансформацію структури довіри, зокрема перерозподіл між міжособистісною та інституційною довірою. На основі міжкраїнного аналізу встановлено, що в умовах невизначеності зростає значення інституційної довіри як механізму координації поведінки економічних агентів, а міжособистісна довіра може знизитись і піддаватись структурним змінам.

У дослідженні [18] запропоновано модель аналізу довіри з урахуванням релігійного фактора. Автори доводять, що релігія в суспільстві може виступати важливим детермінантом формування довіри, впливаючи на індивідуальні установки і на соціальні норми взаємодії.

Дослідження зв'язку між довірою та розвитком проводилися і для інституційної довіри. Інституційна довіра відповідає очікуванню громадян щодо легітимності та ефективності державних інститутів. Довіра громадян до інституцій ґрунтується, по-перше, на здатності цих інституцій ефективно виконувати свої функції, а по-друге – на сприйнятті їхніх дій як морально виправданих. В той час як міжособистісна довіра має відношення до формування соціального капіталу, за показником інституційної довіри можна оцінити дієвість публічної політики та урядових програм.

Нещодавнє дослідження Breitbach та ін. показує наявність значного двостороннього причинно-наслідкового зв'язку за статистичним тестом Грейнджера між інституційною довірою та економічним зростанням [53].

Хоча більшість досліджень відмічають позитивні сторони високої довіри, зосередження уваги виключно на перевагах довіри може призвести до недооцінки потенційних ризиків і супутніх витрат. Фелікс Рот (Felix Roth) виявив зворотню U-подібну залежність між показником довіри та зростанням економічного розвитку [151]. Він стверджує, що більшість країн суттєво відстають від оптимального порогу довіри, тому для них важливо впроваджувати політику, спрямовану на зміцнення довіри. Натомість у країнах, де рівень довіри наближається до оптимального або перевищує його, така політика може бути недоцільною, а подальше зростання довіри може навіть стримувати економічне зростання.

Розглянемо негативні прояви довіри на трьох рівнях – на рівні взаємодії в спільноті, для зовнішнього середовища і для суспільства.

1. Негативні прояви високого показника довіри для спільноти.

Однією з переваг високого рівня довіри в групі є зниження витрат на контроль, оскільки взаємна впевненість учасників замінює формальні механізми нагляду. Проте це може мати і зворотний бік: надмірне покладання на довіру без належного контролю здатне призвести до зростання помилок, зниження якості рішень та, як наслідок, до підвищення витрат на усунення негативних наслідків.

Висока міжособистісна довіра може призводити до ігнорування альтернативних джерел інформації або пошуку першоджерела. Об'єктивна інформація частково або повністю заміщається думкою лідерів групи.

Зі зростанням рівня довіри знижується критичність сприйняття інформації, що надходить від членів групи. Іноді це проявляється у свідомому зниженні вимог до учасників задля підтримки високого рівня

довіри. Така ситуація створює сприятливе середовище для маніпуляцій, зловживання довірою та ігнорування сигналів ненадійності [127].

Щільні соціальні зв'язки в малих громадах породжують високий рівень конформізму. У маленьких містах чи селах, де “всі один одного знають”, є великий ступінь довіри між громадянами спільноти, який в свою чергу сприяє зниженню автономності та створенні соціального тиску на індивідуальні рішення. Це обмежує ініціативність, особливо серед молоді, яка у відповідь нерідко змінює соціальне середовище шляхом міграції [143]. Менш рішучі члени спільноти залишаються в неефективних зв'язках, що шкодить адаптивності колективів. Крім того, висока внутрішньогрупова довіра може породжувати “безбілетників”, які покладаються на більш ініціативних членів групи, що з рештою перетворює організації на “соціальні служби” замість ефективного бізнесу [143].

2. Негативні прояви високого показника довіри для зовнішнього середовища.

При високій довірі в групі змінюється ставлення до аутсайдерів. Часто створюються додаткові умови для вступу в групу, що стає підставою для соціальної нерівності. Група стає замкнутою і менше звертає увагу на зовнішні ресурси [143].

3. Негативні прояви високого показника довіри для суспільства.

Підвищення внутрішньогрупової довіри звужує коло спілкування, в деяких випадках, навіть спілкування з представниками зовнішніх інституцій може бути заміщене взаємодією з членами групи, що знижує легітимність держави та поглиблює соціальну сегрегацію [76].

При згуртованості спільноти завдяки пройденому спільному досвіду труднощів та протистоянню панівному суспільству, приклад успіху когось із членів групи може загрожувати єдності спільноти. В цьому випадку

відбувається “вирівнювання донизу”; амбітні члени групи або її покидають, або відмовляються від соціального піднесення [143].

Всередині певних спільнот може концентруватись довіра, тоді як зовнішні соціальні взаємодії характеризуються низьким рівнем співпраці. Це явище можна назвати сегментацією довіри, воно спричиняє негативне ставлення до тих, хто не є членами групи. Фукуяма згадував про такі приклади – Ку-клукс-клан, Нація ісламу. Це групи, в яких є висока міжособистісна довіра, але вони пропагують ненависть до окремих груп спільноти, що руйнує соціальний капітал на рівні всього суспільства. Такі групи стають менш адаптивними через ізоляцію від зовнішніх впливів.

Отже, емпіричні дослідження свідчать про наявність прямих і зворотних зв'язків між довірою і соціально-економічним розвитком. Для обґрунтування цього феномену в сучасній літературі дослідники виділяють дві теорії походження міжособистісної довіри – індивідуалістичну та суспільну [117]. В межах індивідуалістичного підходу міжособистісна довіра розглядається як індивідуальна характеристика, яка зумовлена особистими рисами, такими як рівень освіти, стать, вік, дохід, релігія, риси особливості, тощо.

Існує альтернативний підхід з боку соціальної теорії, де міжособистісна довіра визначається як властивість суспільства, яка формується за допомогою досвіду, отриманого під впливом соціальних, економічних, культурних, історичних та інституційних чинників (рис. 2.3). Обидва припущення мають як підтримку, так і критику, що показано в численних наукових дослідженнях.

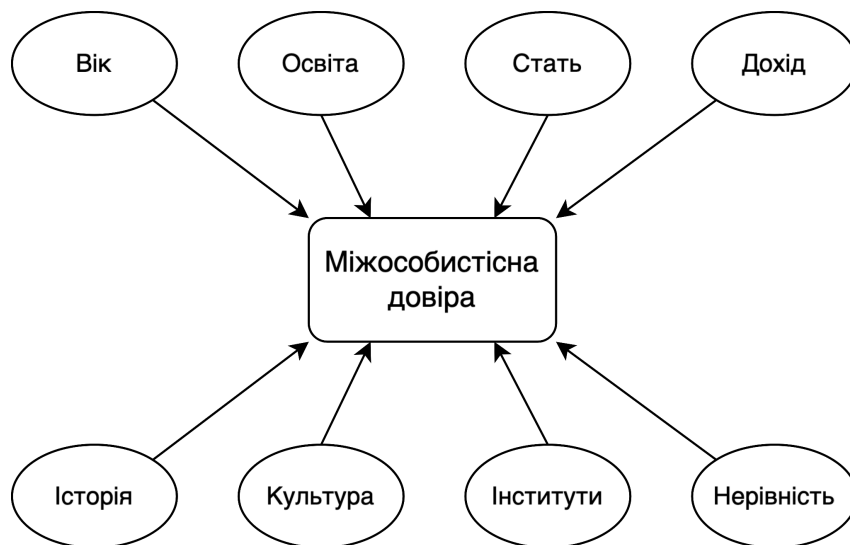


Рис. 2.3. Візуалізація підходів походження міжособистісної довіри

Джерело: власна розробка

З точки зору зв'язків між довірою і соціально-економічним розвитком, кожен із цих підходів передбачає свій причинно-наслідковий зв'язок між міжособистісною довірою і соціально-економічним розвитком: індивідуалістична теорія розглядає довіру як явище, що формується під впливом особистісних факторів, і тоді вона виступає як фактор соціально-економічного розвитку. Соціальна теорія, навпаки, розглядає соціально-економічний розвиток, його ознаки, як детермінанту довіри, тобто довіра виступає не як причинний фактор розвитку, а як його результат.

Персональні особистісні властивості, які визначають довіру згідно індивідуалістичній теорії, самі формуються під певним впливом соціально-економічного розвитку. Більш точно, їх можна розділити на 2 групи: ті, що залежать від досягнень розвитку, та інших. До інших можна віднести фактори, які мають переважно психо-фізичний характер (стать, психологічний тип, фізичні та психологічні якості тощо), а також ті, що обумовлені культурними та релігійними традиціями. Але більшість

детермінант довіри, які розглядають представники індивідуалістичної теорії, формуються під впливом соціального та економічного розвитку. Досить очевидним, наприклад, є залежність освіти чи доходу людини від економічних успіхів країни у цілому, її соціально-економічної політики. Економічний підйом, низьке безробіття, значні видатки держави на освіту розширюють індивідуальні можливості людини і у підвищенні доходів, і в отриманні освіти. Навіть вік людини у високорозвинутих країнах вище, як результат цілеспрямованої соціально-економічної політики і зростання добробуту населення.

Таким чином, синтез індивідуалістичної і соціальної теорій довіри дає нам підставу розглядати довіру і соціально-економічний розвиток як систему із прямими і зворотніми зв'язками, що означає взаємно-каузальні відносини між ними (рис. 2.4).

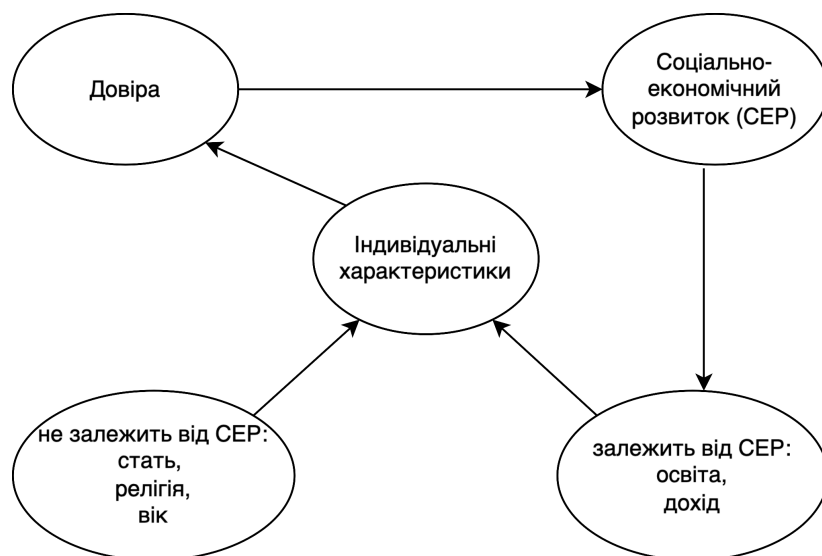


Рис. 2.4. Причинно-наслідковий зв'язок довіри і соціально-економічного розвитку

Джерело: власна розробка

Це і виступило основним припущенням нашого дослідження. На його основі було сформульовано декілька робочих гіпотез, які перевірялися за допомогою емпіричного аналізу, статистичних та математичних методів.

H_1 : Існує взаємозв'язок між міжособистісною довірою та показниками соціально-економічного розвитку.

H_2 : В країнах з більш високим рівнем розвитку зв'язки між довірою та соціально-економічними показниками більш структуровані і гомогенні.

H_3 : Міжособистісна та інституційна довіра формується під впливом як індивідуальних, так і суспільних характеристик.

H_4 : На низьких рівнях соціально-економічного розвитку міжособистісна довіра формується під його впливом (згідно суспільної теорії), на високих рівнях вона вже становиться його ресурсом, позитивно впливає на його досягнення.

За допомогою кореляційного аналізу, кластерного аналізу, методів класифікації, порівняльного аналізу було проведено:

- кореляційний аналіз міжособистісної довіри та соціально-економічних показників країн світу та країн-членів ЄС;
- порівняльний аналіз кореляційної матриці для країн-членів ЄС та країн, які не входять до ЄС;
- класифікація для міжособистісної довіри та індивідуального складу предикторів;
- класифікація для інституціональної довіри та набору індивідуальних характеристик респондентів;
- класифікація інституційної довіри на підставі характеристик суспільства та інститутів;
- класифікації інституційної довіри та змішаного складу предикторів;

- кластерний аналіз для інституціональної довіри та соціально-економічних показників.

Отже, у даному підрозділі розглянуто теорії походження міжособистісної довіри. Згідно з індивідуальною теорією, вона розглядається як особистісна характеристика, а соціальна теорія трактує її як властивість суспільства. Обидва підходи отримали емпіричну підтримку, але і критику також.

Аналіз наукових праць свідчить, що довіра чинить стабільний позитивний вплив на соціально-економічне зростання. На рівні організацій довіра також забезпечує суттєві позитивні ефекти.

Водночас високий показник довіри має негативні наслідки в трьох напрямках: для спільноти, зовнішнього середовища і суспільства в цілому. На меншому рівні, в спільноті, висока довіра може провокувати прийняття неефективних рішень та зловживання довірою членами групи. Дискримінація аутсайдерів – основний ризик для зовнішнього середовища по відношенню до групи із високим рівнем довіри. На останньому рівні, в суспільстві, високий рівень міжособистісної довіри в групі несе в собі ефект заміщення інституційної довіри: громадяни починають покладатися виключно на власне оточення, минаючи офіційні інституції, що підриває довіру до держави. Такий локалізований характер довіри фактично фрагментує суспільство, роз'єднує його, знижує потенціал для загальнонаціональної єдності і спільних цілей.

Тобто, міжособистісна довіра може як прискорити соціально-економічний розвиток, так і створювати бар'єри для нього. Водночас сліпа довіра і надмірна недовіра мають негативні наслідки. Емпіричні дослідження демонструють неоднозначні результати щодо причинно-наслідкового зв'язку між рівнем міжособистісної і інституційної довіри та показниками соціально-економічного розвитку.

На підставі проведеного аналізу було сформульовано гіпотези подальшого дослідження взаємозв'язку між показниками довіри, її детермінантами і соціально-економічним розвитком, обрані методи для їх перевірки.

2.2. Зв'язок міжособистісної довіри і характеристик добробуту населення: порівняльний аналіз країн Європи та світу

З огляду на проведений аналіз попередніх досліджень була поставлена задача перевірки гіпотези про існування та характер зв'язку між показниками міжособистісної довіри, економічного і соціального розвитку на підставі останніх даних всесвітнього соціологічного дослідження. Зазначена гіпотеза перевіряється на основі актуальних даних міжнародних соціологічних досліджень, насамперед World Values Survey [183] для визначення показника міжособистісної довіри, у поєднанні з макроекономічними та інституційними індикаторами розвитку. Для перевірки гіпотези був застосований статистичний аналіз.

Методологія та дані.

Для аналізу використовувались дані 7-ї хвилі Всесвітнього дослідження цінностей, яке пройшло у 92 країнах світу в 2017–2022 роки для визначення міжособистісної довіри [14]. Показником довіри є відсоток респондентів, які відповіли, що більшості людей можна довіряти (змінна IT – Interpersonal_trust). Значення варіюються від 0 до 100.

Серед індикаторів соціально-економічного розвитку, які були включені до системи цінностей, у нашому дослідженні були обрані показники, які характеризують основні аспекти життя людини: економіка, людський розвиток, безпека, справедливість і добродієність (табл. 2.2).

Таблиця 2.2.

Показники основних аспектів життя

Основні аспекти життя	Показники	Зміст показників
Економіка	GDP per capita/ВВП на душу населення [161; 181] Economic Freedom/індекс економічної свободи [97].	Індекс економічної свободи формується на основі наступних компонентів: ефективність судової системи, добросовісність уряду, податкове навантаження, державні витрати, фіскальна стабільність, свобода підприємництва, ринку праці, грошова свобода, свобода торгівлі, інвестиційна та фінансова свобода. Значення коливаються в межах від 0 до 100.
Людський розвиток	HDI, Human Development Index/індекс людського розвитку [177].	Індекс людського розвитку вимірює прогрес у таких сферах: тривалість і якість життя, рівень освіти та матеріальне благополуччя. Значення варіюються від 0 до 1.
Безпека	GPI, The Global Peace Index/індекс миролюбності [110]. Military expenditure [182].	Індекс миролюбності ґрунтується на 23 параметрах, що охоплюють наступні сфери: рівень суспільної безпеки, інтенсивність внутрішніх та міжнародних конфліктів, ступінь мілітаризації. Показник вимірюється за шкалою від 1 (вища безпека) до 5 (нижча безпека). Витрати на забезпечення зовнішньої безпеки вимірюються як частка від ВВП, що охоплюють фінансування збройних сил, миротворчі місії, оборонні міністерства, воєнізовані формування, військову космічну діяльність.
Справедливість і добросовісність	CPI, Corruption Perceptions Index/індекс сприйняття корупції [170]. Economic Freedom/індекс економічної свободи [97].	Індекс сприйняття корупції показує рівень сприйняття корупції в державному секторі. Індекс вимірюється від 0 до 100 од., де 100 – “відсутність корупції в країні”, 0 – “найбільш високий рівень корупції”

Джерело: авторська розробка

Для кожної країни було враховано рік (Year) відповідно до даних опитування WVS. У співвідношенні до року були взяті всі інші показники для кожної країни. У зв'язку з відсутністю окремих показників для деяких

країн, підсумкова вибірка скоротилася до 73 країн. Сукупність зібраних даних далі в тексті називатиметься "узагальнена таблиця даних".

Наявність, сила і характер зв'язку між показниками досліджувалося за допомогою кореляційного аналізу. Розрахунки проведені за допомогою мови програмування Python.

Дослідження включає декілька етапів:

- 1) аналіз зв'язку показників в загальній вибірці країн світу (73);
- 2) аналіз окремо по групі країн Євросоюзу;
- 3) порівняльний аналіз результатів 2-х груп: європейські країни та інші.

Аналіз і інтерпретація результатів.

1. Аналіз загальної вибірки країн.

Основні статистичні показники (середнє значення – Mean, стандартне відхилення – STD, коефіцієнт варіації – CV) для всієї вибірки, представлені в таблиці 2.3, показують, що показники мають різну варіабельність: від невисокої (14%, HDI) до дуже високої, яку має GDP (116%) (табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Основні статистичні показники у загальній вибірці країн

	Mean	STD	CV
Interpersonal_trust	23.68	17.6	74.32
GDP per capita	19185.12	22262.32	116.04
CPI	48.23	19.89	41.23
HDI	0.8	0.11	14.11
GPI	1.94	0.47	24
Economic_freedom	64.25	10.77	16.76
Military_expenditure	1.68	1.03	61.22

Джерело: авторська розробка

Кореляційна теплова матриця узагальненої таблиці даних для всіх 73 країн дає наочне представлення щодо існування зв'язку (рис. 2.5).

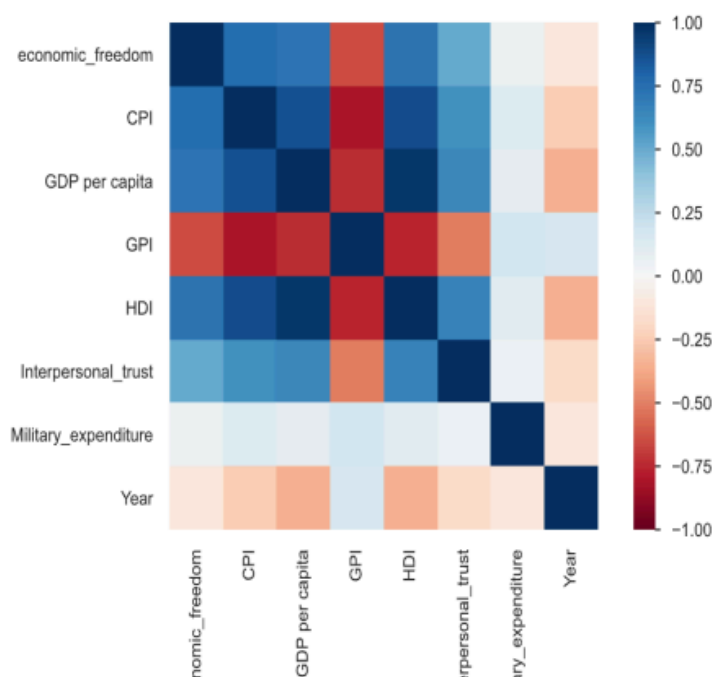


Рис. 2.5. Кореляційна теплова матриця узагальненої таблиці даних

Джерело: авторська розробка

Аналіз кількісних значень коефіцієнтів кореляції (табл. 2.4) показує помірний позитивний зв'язок міжособистісної довіри (ІТ) з ВВП на душу населення (0.65) та індексом людського розвитку (0.65), тобто довіра узгоджена зі зростанням економіки і людського капіталу.

Індекс економічної свободи та рівень корупції теж мають позитивну кореляцію з показником довіри (0,5 та 0,61 відповідно), тобто довіра асоціюється з ринковою свободою і негативним сприйняттям корупції. Негативна кореляція між довірою та показником миролюбності (-0,51) вказує на відповідність рівня міжособистісної довіри та рівня безпеки в країні.

Таблиця 2.4.

Коефіцієнти кореляції показників у загальній вибірці країн

	Economic freedom	CPI	GDP per capita	GPI	HDI	IT	Military expenditure
Economic freedom	1.000	0.760	0.726	-0.648	0.727	0.501	0.057
CPI	0.760	1.000	0.864	-0.808	0.881	0.606	0.127
GDP per capita	0.726	0.864	1.000	-0.740	0.962	0.648	0.084
GPI	-0.648	-0.808	-0.740	1.000	-0.758	-0.508	0.172
HDI	0.727	0.881	0.962	-0.758	1.000	0.652	0.103
IT	0.501	0.606	0.648	-0.508	0.652	1.000	0.049
Military expenditure	0.057	0.127	0.084	0.172	0.103	0.049	1.000

Джерело: авторська розробка

Аналіз не виявив зв'язку між довірою і «військовими» витратами (0.05), тобто витрати на збройні сили, які забезпечують захист від зовнішніх загроз, не корелюють з довірою між громадянами.

2. Кореляційний аналіз для країн-членів ЄС.

Дані узагальненої таблиці даних були розбиті на 2 складові: країни Європейського Союзу (після видалення порожніх даних в групі залишилось 20 країн: Австрія, Бельгія, Болгарія, Хорватія, Кіпр, Чехія, Данія, Естонія, Фінляндія, Франція, Німеччина, Греція, Угорщина, Ірландія, Італія, Латвія, Литва, Люксембург, Мальта, Нідерланди, Польща, Португалія, Румунія, Словаччина, Словенія, Іспанія, Швеція) та решта (53 країни).

Як і очікувалося, європейські країни представляють більш однорідну сукупність ніж загальна вибірка: більш високий рівень довіри і менша варіативність всіх показників (табл. 2.5).

Таблиця 2.5.

**Основні статистичні показники для вибірки, яка складається з
країн-членів ЄС**

	Mean	STD	CV
Interpersonal trust	31.34	18.9	60.31
GDP per capita	31972.13	21884.36	68.45
CPI	62.75	13.59	21.65
HDI	0.89	0.04	4.16
GPI	1.55	0.2	12.89
Economic freedom	68.75	6.76	9.83
Military expenditure	1.46	0.53	36.24

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.4 показує, що міжособистісна довіра має значущі, сильні кореляції майже з усіма соціально-економічними показниками. Найбільш тісні зв'язки простежуються між міжособистісною довірою та індексом сприйняття корупції (CPI), ВВП на душу населення (GDP per capita), індекс людського розвитку (HDI) – коефіцієнт кореляції близько 0.7 (0.697, 0.692, 0.684 відповідно), що вказує на сильну позитивну залежність між показниками (рис. 2.6, табл. 2.6).

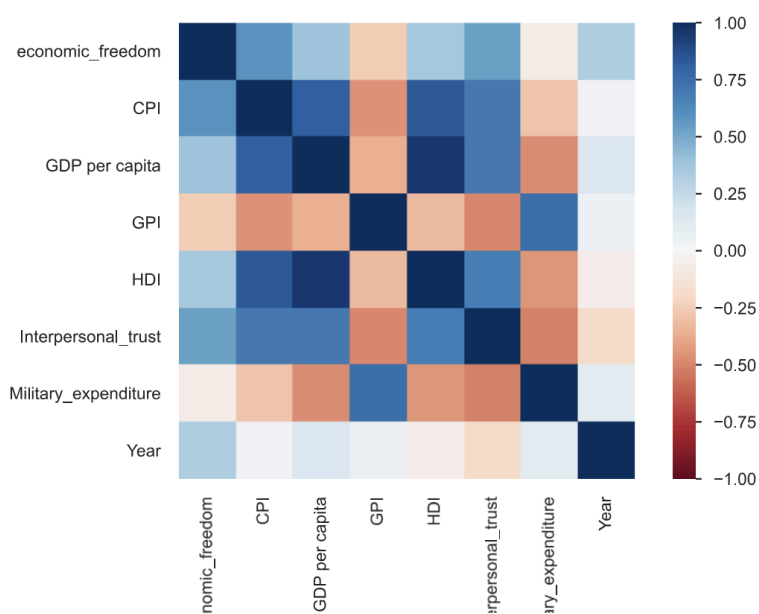


Рис. 2.6. Кореляційна теплова матриця для країн ЄС

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.6.

Кореляційна таблиця для країн ЄС

	Economic freedom	CPI	GDP per capita	GPI	HDI	IT	Military expenditure
Economic freedom	1.000	0.590	0.379	-0.251	0.367	0.534	-0.065
CPI	0.590	1.000	0.812	-0.460	0.831	0.697	-0.278
GDP per capita	0.379	0.812	1.000	-0.355	0.947	0.692	-0.474
GPI	-0.251	-0.460	-0.355	1.000	-0.319	-0.487	0.752
HDI	0.367	0.831	0.947	-0.319	1.000	0.684	-0.447
IT	0.534	0.697	0.692	-0.487	0.684	1.000	-0.508
Military expenditure	-0.065	-0.278	-0.474	0.752	-0.447	-0.508	1.000

Джерело: авторська розробка

Середній позитивний зв'язок (0.534) можна помітити між довірою та індексом економічної свободи (economic freedom), також миролюбність країн (GPI) позитивно корелює (-0.487) з довірою. Показник витрат на забезпечення зовнішньої безпеки має негативну кореляцію середньої сили з довірою (-0.508).

2. Порівняльний аналіз 2-х груп країн.

Відмітимо, що друга група країн («несвропейська») характеризується більшим розкидом значень всіх показників, що аналізуються, у порівнянні з європейськими країнами (табл. 2.7). Але співвідношення між показниками по коефіцієнту варіації зберігається: найменш варіативні показники HDI, Economic freedom.

Таблиця 2.7.

Основні статистичні показники для другої групи країн

	Mean	STD	CV
Interpersonal_trust	20.79	16.17	77.76
GDP per capita	14359.83	20418.69	142.19
CPI	42.75	19.12	44.72
HDI	0.77	0.11	14.78
GPI	2.09	0.45	21.53
Economic_freedom	62.55	11.49	18.37
Military_expenditure	1.76	1.15	65.4

Джерело: авторська розробка

Для порівняння розраховано коефіцієнти кореляції для другої групи країн (рис. 2.7, табл 2.8).

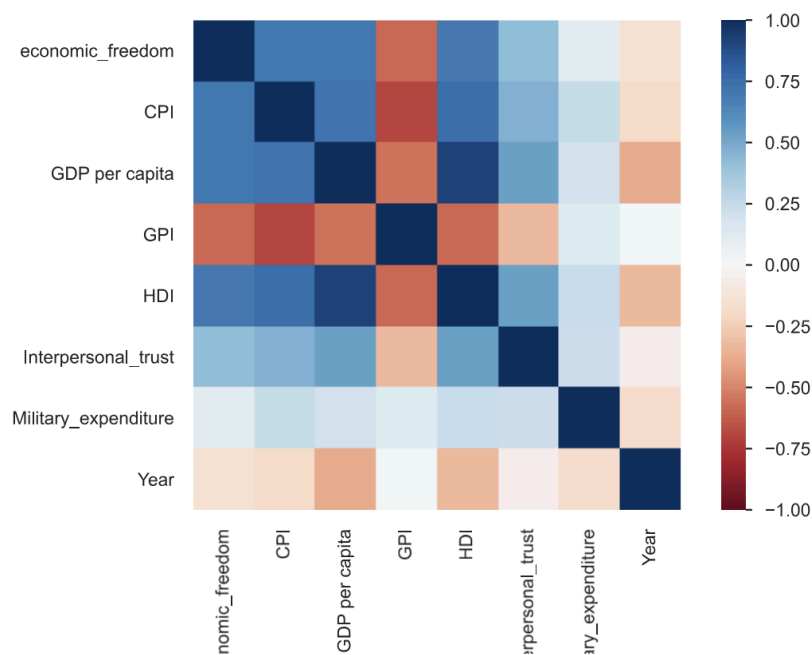


Рис. 2.7. Кореляційна теплова матриця для країн, які не входять до ЄС

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.8.

Кореляційна таблиця для країн, які не входять до ЄС

	Economic freedom	CPI	GDP per capita	GPI	HDI	IT	Military expenditure
Economic freedom	1.000	0.708	0.706	-0.580	0.701	0.415	0.122
CPI	0.708	1.000	0.721	-0.694	0.752	0.467	0.246
GDP per capita	0.706	0.721	1.000	-0.557	0.921	0.532	0.203
GPI	-0.580	-0.694	-0.557	1.000	-0.585	-0.320	0.127
HDI	0.701	0.752	0.921	-0.585	1.000	0.533	0.233
IT	0.415	0.467	0.532	-0.320	0.533	1.000	0.219
Military expenditure	0.122	0.246	0.203	0.127	0.233	0.219	1.000

Джерело: авторська розробка

Коефіцієнти кореляції вказують на середній позитивний зв'язок між довірою та ВВП на душу населення (0.532), ІЛР (0.533), індексом сприйняття корупції (0.467). Індекс економічної свободи та індекс миролюбності має помірний позитивний лінійний зв'язок з показником довіри (0.415 та -0.320 відповідно). Незначний зв'язок простежується між довірою та “воєнними” витратами.

Як видно з таблиць, кореляція з міжособистісною довірою по всім розглянутим показникам більше в країнах ЄС: якщо в першій групі він оцінюється як сильний, то у другій як середній або малий. Крім того, у другій групі країн зв'язок з “військовими” витратами змінюється з негативного на позитивний, хоча й незначний (0,219).

Статистичний аналіз показав, що в Євросоюзі середні значення всіх показників вище, крім “військових” витрат (табл. 2.4, 2.6, 2.8). Звернемо увагу на показник міжособистісної довіри: в країнах Євросоюзу середнє значення міжособистісної довіри більше, ніж у вибірці з іншими країнами. В той же час коефіцієнти варіації менше. Тобто в країнах ЄС рівень довіри вище і більш однорідний, а зв'язки між довірою та соціально-економічними показниками більш структуровані і гомогенні.

Отже, результати аналізу, проведеного на вибірці 73 країн світу, дають підстави для підтвердження гіпотез про існування позитивного статистично значущого зв'язку між міжособистісною довірою і певними показниками економічного і соціального розвитку. Зв'язок середньої сили виявлений між довірою і 1) ВВП на душу населення, 2) індексом людського розвитку. Менш тісно, але в інтервалі середніх значень кореляції, довіра пов'язана із індексами економічної свободи і сприйняття корупції.

Виділення із загальної сукупності країн Євросоюзу показало, що в них зв'язки показників, що аналізуються, мають більш виражений характер: коефіцієнти кореляції показують сильний або середній рівень взаємозв'язку у порівнянні із загальною виборкою і з другою групою (рештою країн після видалення країн Євросоюзу).

Даний результат може бути пояснений наступним чином. Країни Євросоюзу представляють сукупність країн, яка більш гомогенна за набором показників, що аналізуються, ніж друга група, яка сформована із країн світу. В Євросоюзі середні значення показників вище, коефіцієнти варіації менше. Аналіз показує, що в таких країнах зв'язок міжособистісної довіри і показників економічного і соціального розвитку більш тісний, ніж в країнах з більш низькими значеннями цих показників. Це дає підстави для припущення, що довіра, як ресурс соціально-економічного розвитку, починає «працювати», коли суспільство досягне певного рівня розвитку. Більш розгорнуто гіпотезу про роль довіри можна сформулювати так. На низьких рівнях соціально-економічного розвитку саме його фактори формують довіру: економічне зростання, підвищення добробуту, людського капіталу сприяють укріпленню довіри між членами суспільства, в їх економічній поведінці, при веденні бізнесу. Після досягнення певного рівня розвитку і, відповідно, довіри включається зворотній зв'язок: довіра стає ресурсом, фактором, який сприяє соціально-економічному розвитку, зменшуючи трансакційні витрати і підвищуючи ефективність трудових ресурсів.

2.3. Індивідуальні та інституційні детермінанти формування довіри в суспільстві

У даному підрозділі представлено результати перевірки припущення індивідуалістичній теорії довіри, яка каже, що довіра формується під впливом індивідуальних характеристик людини, а також характеристик суспільства [131].

Дослідження було проведено за даними міжнародного соціологічного опитувань World Values Survey [183] в роках 2017 – 2021.

Для виявлення наявності зв'язку між показниками довіри і предикторами були використані моделі класифікації.

Моделі класифікації дозволяють визначити, до якої групи належить дане спостереження в залежності від інших характеристик. З допомогою класифікації можна виявити статистично значущі предиктори певної поведінки та відносну важливість кожного фактору [105].

Були побудовані моделі для міжособистісної та інституційної довіри для різних наборів предикторів: індивідуальні характеристики; характеристики суспільства і інституцій; змішаний набір предикторів.

Міжособистісна довіра. При побудові моделей міжособистісної довіри, в якості предикторів використовувалися лише індивідуальні характеристики: «Стать», «Вік», «Освіта», «Задоволеність життям», «Статус зайнятості», «Задоволеність фінансовим станом», «Сімейний стан», «Релігія».

Потім до предикторів були додані фактори, які можна вважати характеристиками суспільства та інституцій: «Корупція», «Міграція», «Безпека», «Демократія». Після цього було порівняно якість класифікаційних моделей, побудованих для двох наборів предикторів.

Інституційна довіра. У дослідженні використовувався показник довіри до уряду (“Наскільки ви довіряєте уряду: дуже довіряю, досить довіряю, не дуже довіряю чи взагалі не довіряю?”).

Для обох моделей міжособистісної довіри та інституційної довіри використовувався однаковий набір індивідуальних характеристик. Використовувалися наступні ознаки інституційного характеру: «Корупція», «Безпека» та «Демократія». Ці особливості відображають думку громадян про ступінь реалізації зазначеної ознаки в їхній країні.

Також до характеристик суспільства та якості інститутів ми додали ще один показник – «Етнічна група». За визначенням ця ознака описується так: “вказати етнічна група респондента. Варіанти відповідей: “1. Білий, 2. Чорношкірий, 3. Південноазіатський Індієць, Пакистанець і т.д., 4. Східноазіатський Китаєць, Японець і т.д., 5. Арабський, Середньоазіатський, 6. інша національність”.

Для інституційної довіри були побудовані моделі класифікації та кластеризації, щоб визначити зв’язок між зазначеною довірою та ідентифікованими предикторами.

Обробка та аналіз даних були проведені за допомогою мови програмування Python.

Модель класифікації міжособистісної довіри з індивідуальними предикторами.

В якості показника міжособистісної довіри використовувалась відповідь на питання “Взагалі, чи можна сказати, що більшості людей можна довіряти чи потрібно бути дуже обережним у спілкуванні з людьми?”. Респонденти могли обрати один з двох пунктів – “більшості людей можна довіряти” або “потрібно бути дуже обережним у спілкуванні з людьми” [183].

Як предиктори використовувалися вісім індивідуальних характеристик: «Стать», «Вік», «Освіта», «Задоволеність життям», «Статус зайнятості», «Задоволеність матеріальним становищем», «Сімейний стан», «Релігія». Такий набір предикторів був обраний на підставі аналізу попередніх досліджень зв'язку міжособистісної довіри та індивідуальних характеристик, огляд яких представлений у 2.1.

Для цих характеристик в опитування використані різні шкали в залежності від змісту. Так, «Задоволеність життям» вимірюється за шкалою від 1, що означає «зовсім незадоволені», до 10, що означає «цілком задоволений». Аналогічно вимірюється «Задоволеність фінансовим станом»: від 1 («повністю незадоволені») до 10 («повністю задоволені»).

Те ж відноситься і до питання «Релігія»: відповідь на питання «Наскільки важливий Бог у вашому житті?» можна було дати в форматі від 1 до 10, де 10 означає «дуже важливо», а 1 означає «зовсім не важливо».

Дані щодо питання «Статус зайнятості» були переведені в бінарний формат: 1, якщо респондент працює (повний робочий день, неповний робочий день, самозайнятий), і значення 0, якщо він не працює (пенсіонер, студент, домогосподарка тощо).

Вихідна вибірка даних складалась з 70 867 респондентів (відповідей). Але деякі респонденти відмовилися відповідати на певні запитання. Це призвело до відсутності даних, тому після виключення таких випадків у наборі даних залишилося 65 039 відповідей.

Для кожної задачі класифікації вихідний набір даних був розділений на навчальний (80%) і тестовий (20%) набори. Навчальна вибірка в цій моделі містить дані про 52 031 респондентів, тестова – 13 008 респондентів.

Було використувано 5 методів машинного навчання для моделювання – логістична регресія, метод опорних векторів, k-найближчих сусідів, наївний байєсівський метод, нейронна мережа, і отримані моделі порівнювали з точки зору точності.

Точність у машинному навчанні відноситься до одного з показників для оцінки моделей класифікації, який використовується для визначення того, яка модель є найкращою для виявлення зв'язків між змінними в наборі даних на основі вхідних або навчальних даних. Точність моделі розраховується наступним чином [137]:

$$\text{Точність} = \frac{\text{Кількість правильних прогнозів}}{\text{Загальна кількість прогнозів}}$$

Задача класифікації передбачає віднесення спостереження до певного визначеного класу на основі його характеристик. Класифікацію тільки з двома класами називають бінарною класифікацією, для неї точність також можна розрахувати з точки зору позитивних і негативних показників таким чином [137]:

$$\text{Точність (accuracy)} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN}$$

Де TP – True Positive (істинно позитивні – це результат, коли модель правильно передбачає позитивний клас, тобто респонденти, яких модель віднесла до групи, в якій довіряють, дійсно відповіли, що довіряють),

TN – True Negative (істинно негативні – це результат, коли модель правильно передбачає негативний клас, тобто модель прогнозує, що респондент не довіряє, і його відповідь це підтверджує),

FP – False Positive (хибнопозитивні – це результат, коли модель неправильно передбачає позитивний клас, тобто випадки, в яких модель прогнозує, що респондент довіряє, проте він відповів, що не довіряє),

FN – False Negative (хибнонегативні – це результат, коли модель неправильно передбачає негативний клас. Модель класифікує респондента як такого, що не має довіри, хоча насправді він довіряє).

Матриця невідповідностей представлена в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9.

Матриця невідповідностей (confusion matrix)

		Прогнозований клас	
		Прогнозовано довіра	Прогнозовано недовіра
Справжній клас	Довіра	TP	FN
	Недовіра	FP	TN

Джерело: власна розробка на основі [137]

Враховуючи, що точна природа помилки не має значення, ми можемо обмежитися розглядом лише значенням точності (accuracy) як показника ефективності.

Звернемо увагу, що всі методи, використані для побудови моделі класифікації, дали близькі оцінки точності (77% – 78,5%). Нейромережевий класифікатор показав найкращу точність (78,5%) на тестовій сукупності (табл. 2.10).

Таблиця 2.10.

Точність моделей для міжособистісної довіри та індивідуальних характеристик.

Модель	Логістична регресія	Метод опорних векторів	k-найближчі сусіди	Наївний байесівський метод	Нейронна мережа
Точність	78,4%	78,4%	78,4%	77%	78,5%

Джерело: авторська розробка

При застосуванні моделі логістичної регресії було перевірено значущість коефіцієнтів для змінних (табл. 2.11). Ми використовували оцінки p -значення для коефіцієнтів регресії, щоб перевірити припущення про те, що коефіцієнти дорівнюють нулю. Усі значення p були нижче за порогове значення $p = 0.1$, що означає, що всі екзогенні змінні певним чином впливають на ендогенну змінну. Тут ендогенною змінною є міжособистісна довіра.

Таблиця 2.11.

Коефіцієнти p -значення в моделі логістичної регресії для міжособистісної довіри та індивідуальних характеристик

Змінні	Стать	Вік	Освіта	Задоволеність життям	Статус зайнятості	Задоволеність фінансовим станом	Сімейний стан	Релігія
p -значення	0.0670	0.000	0.000	0.0089	0.0032	0.000	0.000	0.000

Джерело: авторська розробка

Модель класифікації для міжособистісної довіри та змішаного складу предикторів

У цьому завданні як предиктори міжособистісної довіри використовувалися вже знайомі індивідуальні характеристики («Стать», «Вік», «Освіта», «Задоволеність життям», «Статус зайнятості», «Задоволеність фінансовою ситуацією», «Сімейний стан», «Релігія») та характеристики суспільства та інститутів (табл. 2.12).

Таблиця 2.12.

Суспільні характеристики

Характеристика	Питання	Шкала
«Корупція»	“Як би ви розмістили свої погляди на корупцію у вашій країні?”	від 1 – «у моїй країні немає корупції» до 10 – «у моїй країні є велика корупція».
«Міграція»	“Як би ви оцінили вплив людей з інших країн, які приїжджають жити в [ваша країна] – іммігранти щодо розвитку [вашої країни]?”	від 1 – “Досить погано” до 5 – “Дуже добре”.
«Безпека»	“Чи могли б ви сказати мені, наскільки безпечно ви почуваетесь в ці дні в вашому районі?”	від 1 – “дуже безпечно” до 4 – “зовсім небезпечно”.
«Демократія»	“Наскільки важливо для вас жити в країні, яка керується демократично?”	від 1 – «зовсім неважливо» до 10 – «дуже важливо».

Джерело: власна розробка на основі всесвітнього опитування WVS

Після виключення відсутніх даних для створення цієї моделі залишилося 13 608 відповідей.

Класифікація проведена також п'ятьма методами, що використовувалися при побудові попередньої моделі. Розрахунки показали, що всі екзогенні змінні є значущими з точки зору впливу на ендогенну змінну, оскільки їх р-значення близькі до нуля (табл. 2.13).

Найкращу оцінку точності (80%) показав класифікатор Support Vector Machines (табл. 2.14).

Таблиця 2.13.

Коефіцієнти p -значення в моделі логістичної регресії для міжособистісної довіри та змішаного складу предикторів

Змінні	Стать	Вік	Освіта	Задоволеність життям	Статус зайнятості	Задоволеність фінансовим станом	Сімейний стан	Релігія
p -значення	0.0423	0.000	0.000	0.0464	0.0167	0.000	0.0002	0.000

Таблиця 2.13. (продовження).

Змінні	Корупція	Міграція	Безпека	Демократія
p -значення	0.000	0.000	0.000	0.000

Джерело: власна розробка

Таблиця 2.14.

Точність моделей для міжособистісної довіри та змішаного складу предикторів.

Модель	Логістична регресія	Метод опорних векторів	k -найближчі сусіди	Наївний байєсівський метод	Нейронна мережа
Точність	79,6%	80%	79,8%	78,3%	79,7%

Джерело: власна розробка

Зауважимо, що всі методи демонструють вищу точність моделей зі змішаним складом предикторів, ніж із лише індивідуальними складовими.

ROC-крива (receiver operating characteristic, крива похибок) використовується для оцінки якості моделі класифікації. Вона показує залежність між ймовірністю правильно визначити позитивний клас (True Positive Rate, $TPR = Recall = Sensitivity$), що відображається на осі OY, та ймовірністю хибно віднести позитивний клас до негативного (False Positive Rate, $FPR = 1 - Specificity$), що відображається на осі OX. В той час як точність (accuracy) показує частку правильних прогнозів загалом, за допомогою ROC-кривої можна прослідкувати співвідношення чутливості та специфічності при різних порогах.

Кількісним показником оцінки кривої ROC є оцінка площі під кривою (AUC). Цю оцінку можна отримати безпосередньо, обчисливши площу під багатогранником, обмеженим справа і знизу осями координат, а зліва зверху - експериментально отриманими точками. Можна розрахувати AUC, наприклад, за допомогою чисельного методу трапецій:

$$AUC = \int f(x)dx = \sum_i \frac{X_i + X_{i+1}}{2} * (Y_{i+1} - Y_i)$$

Отримана нами ROC-крива моделі бінарної логістичної регресії наведена на рисунку 2.8.

Показник AUC відповідає якості побудованого класифікатора, де 0,5 означає випадкову модель. Для даної моделі $AUC = 0,72$ – це задовільний результат, який показує, що модель має здатність розділяти класи. Тобто модель у 72% випадків ставить вищу ймовірність позитивному класу, ніж негативному.

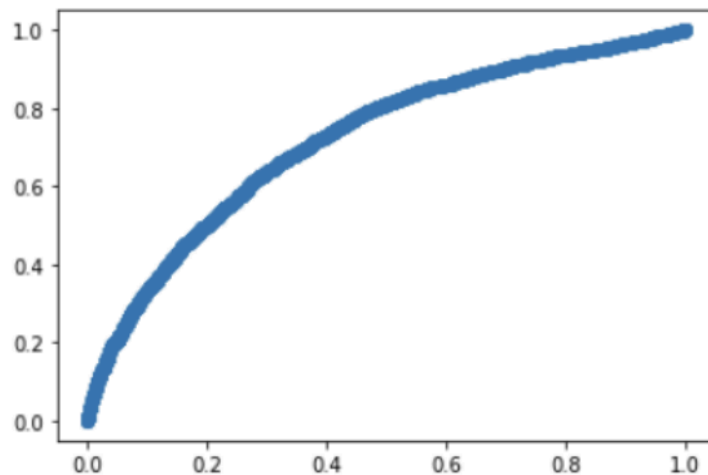


Рис. 2.8. Крива ROC для моделі логістичної регресії зі змішаним складом предикторів

Джерело: авторська розробка

Класифікація для інституціональної довіри та набором індивідуальних характеристик респондентів

Довіра до влади є одним із найважливіших показників інституційної довіри. У цьому розділі ми використовували той самий набір даних індивідуальних характеристик, що й для моделей міжособистісної довіри. Вибірка налічує 63360 респондентів.

Ми створили кілька моделей машинного навчання з цим набором функцій. Для моделі логістичної регресії р-значення змінної “стать” виявилось вищим за 0,1, тому ми виключили гендерну змінну з предикторів інституційної довіри через те, що вона не впливає на довіру до влади (табл. 2.15).

Таблиця 2.15.

Коефіцієнти р-значення в моделі логістичної регресії для довіри до уряду та особистих характеристик

Змінні	Стать	Вік	Освіта	Задоволеність життям	Статус зайнятості	Задоволеність фінансовим станом	Сімейний стан	Релігія
р-значення	0.2224	0.000	0.000	0.000	0.0194	0.000	0.000	0.000

Джерело: авторська розробка

Точність моделей, побудованих різними методами, дуже низька, що ставить під сумнів придатність цих моделей (табл. 2.16) [103].

Таблиця 2.16.

Точність моделей довіри до уряду та характеристик особистості

Модель	Логістична регресія	Метод опорних векторів	k-найближчі сусіди	Наївний байєсівський метод	Нейронна мережа
Точність	55,9%	58%	57,9%	56,4%	59,7%

Джерело: авторська розробка

Класифікація інституційної довіри та характеристик суспільства та інститутів

У цьому розділі були використані характеристики суспільства та інститутів як предиктори. Після видалення відсутніх точок даних у вибірці залишилося 14 627 респондентів.

Фактор етнічної групи було виключено зі складу ендогенних змінних (р-значення було вище 0,1) (табл. 2.17).

Таблиця 2.17.

Коефіцієнти p -значення в моделі логістичної регресії для інституційної довіри та характеристик суспільства та інститутів

Змінні	Корупція	Міграція	Безпека	Демократія	Етнічна група – араби, центрально азіати	Етнічна група – чорні	Етнічна група – східні азіати, китайці	Етнічна група – азіати, індійці	Етнічна група – білі
p -значення	0.000	0.0001	0.000	0.0031	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Джерело: авторська розробка

Для двійкової логістичної регресії порогове значення за замовчуванням становить 0,5. У багатьох проблемах набагато кращий результат можна отримати, відрегулювавши поріг. Ми провели такий аналіз і виявили, що модель логістичної регресії демонструє найкращу точність при пороговому значенні 0,47 (рис. 2.9).

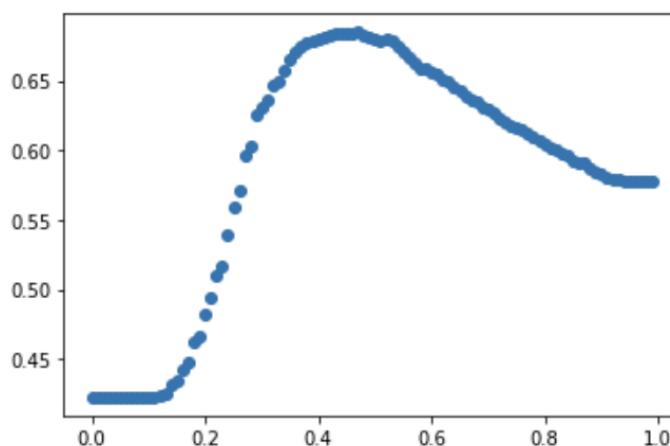


Рис. 2.9. Залежність точності моделі від порогу

Джерело: авторська розробка

Усі методи дають більш високу точність моделей порівняно з результатами попереднього розділу (табл. 2.18). Хоча такого рівня точності все ж недостатньо.

Таблиця 2.18.

Точність моделей для інституційної довіри та характеристик суспільства та інститутів.

Модель	Логістична регресія	Метод опорних векторів	k-найближчі сусіди	Наївний байєсівський метод	Нейронна мережа
Точність	68%	66,7%	67,4%	66,6%	66,8%

Джерело: авторська розробка

Модель класифікації інституційної довіри та змішаного складу предикторів

У цьому розділі ми розглянули зв'язок інституційної довіри з особистістю та показниками, які пов'язані з суспільством та інститутами. Розмір набору даних складається з 13 556 відповідей.

Було виключено такі змінні: «Стать», «Задоволеність життям» та «Етнічна група», оскільки *p*-значення цих показників виявилось вищим за 0,1 (табл. 2.19).

Подальша розробка моделей на базі уточненого набору факторів дозволила досягти суттєвого підвищення точності прогнозування для всіх застосованих методів (табл. 2.20).

Найкращі результати (76,7%) показують методи опорних векторних машин і k-найближчих сусідів. Це значення вже достатньо високе, щоб визнати результати моделювання цілком задовільними.

Таблиця 2.19.

Коефіцієнти p -значення у моделі логістичної регресії для інституційної довіри та змішаного складу предикторів (індивідуальні характеристики)

Змінні	Стать	Вік	Освіта	Задоволеність життям	Статус зайнятості	Задоволеність фінансовим станом	Сімейний стан	Релігія
p -значення	0.2655	0.0175	0.000	0.1532	0.000	0.002	0.003	0.000

Таблиця 2.19 (продовження).

Коефіцієнти p -значення у моделі логістичної регресії для інституційної довіри та змішаного складу предикторів (характеристики суспільства та інституцій)

Змінні	Корупція	Міграція	Безпека	Демократія	Етнічна група - араби, центральні азіати	Етнічна група - чорні	Етнічна група - східні азіати, китайці	Етнічна група - азіати, індійці	Етнічна група - білі
p -значення	0.0011	0.000	0.000	0.0036	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Джерело: авторська розробка

Таблиця 2.20.

**Точність моделей для інституційної довіри та змішаного складу
предикторів**

Модель	Логістична регресія	Метод опорних векторів	k-найближчі сусіди	Наївний байєсівський метод	Нейронна мережа
Точність	71,6%	76,7%	76,7%	74,4%	72,3%

Джерело: авторська розробка

Крива ROC бінарної логістичної регресії показана на рисунку 2.10 AUC становить 0,772, що свідчить про задовільну якість моделі для прогнозування.

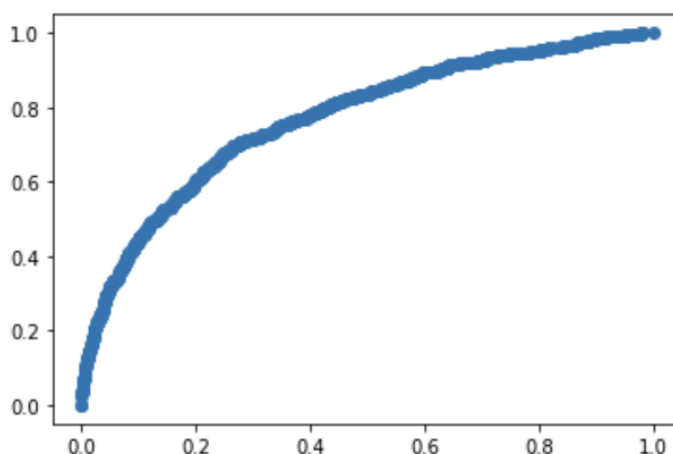


Рис. 2.10. Крива ROC для моделі логістичної регресії для міжособистісної довіри та змішаного складу предикторів

Джерело: авторська розробка

Проблема кластеризації для інституціональної довіри

Кластерний аналіз в інтелектуальному аналізі даних дозволяє знайти групу об'єктів, які схожі один на одного в кластері, але відрізняються від об'єктів в інших кластерах. У нашому дослідженні ми застосували цей

метод для виявлення відмінностей у значеннях характеристик відповідей, які належать до різних кластерів за критерієм довіри до влади.

Для визначення кількості кластерів можна використовувати такі методи, як «Метод ліктя» та «Метод силуету» [150]. Метод ліктя складається з графічного відображення зв'язку між кількістю кластерів і сумою квадратів у кластері (Within Cluster Sum of Squares, WCSS), а потім вибирається кількість кластерів, у яких зміна WCSS починає вирівнюватися (рис. 2.11).

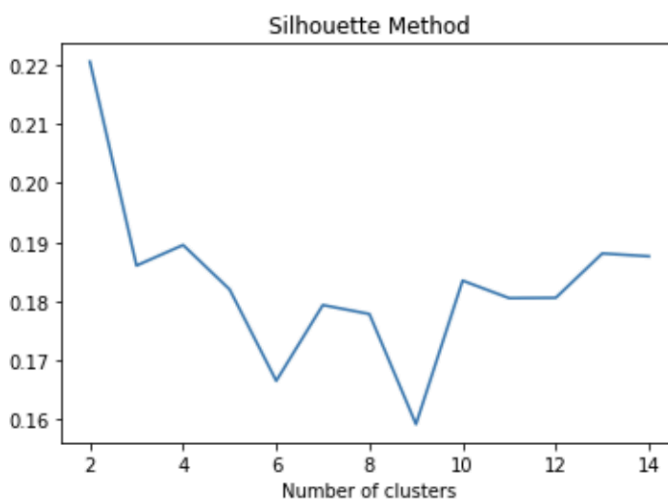


Рис. 2.11. Графічна реалізація методу Elbow

Джерело: авторська розробка

Як видно на рисунку 2.11, це точки 2, 4, 7. Для уточнення результату був застосований метод силуету. Значення силуету являє собою міру того, наскільки точка даних схожа на власний кластер у порівнянні з усіма іншими кластерами (рис. 2.12).

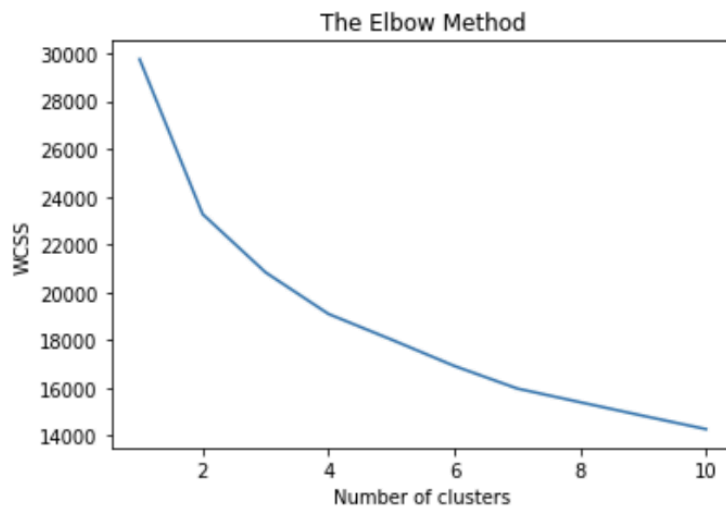


Рис. 2.12. Графічна реалізація методу силуету

Джерело: авторська розробка

Для вибору оптимальної кількості кластерів за цим методом необхідно вибрати максимальне значення цього показника. Як видно на малюнку, оптимальна кількість кластерів – 2.

Було використано алгоритм кластеризації на основі k-середніх, щоб розділити дані на кластери.

Спочатку було включено повний набір факторів, як характеристики, а саме – індивідуальні характеристики та характеристики суспільства та якість інститутів. Потім ми виключили фактори зі слабкою варіабельністю, і залишилося лише вісім факторів: «Довіра уряду», «Статус зайнятості», «Сімейний стан», «Корупція», «Релігія», «Міграція», «Етнічна група – Східноазіатські китайці, японці тощо», «Етнічна група – Білі».

Центроїди кластера представлені в таблиці 2.21.

До першого кластеру входять респонденти з низькою довірою до влади. Вони білої етнічної групи і більш релігійні. Респонденти з більшою довірою до уряду належать до етнічної групи «східноазіатські китайці,

японці тощо» та менш релігійні, ніж респонденти першого кластера. За рештою показників відмінностей у середніх значеннях кластерів не видно.

Таблиця 2.21.

Середні значення та дисперсія факторів у кластерах

Номер кластера	Індикатори	Довіра до уряду	Статус зайнятості	Сімейний стан	Корупція	Міграція	Релігія	Східні азіати, китайці, японці	Білі (етнічна група)
0	Середнє	0.24	0.56	0.59	0.81	0.49	0.69	0	0.83
	Відхилення	0.12	0.16	0.16	0.04	0.04	0.09	0.00	0.09
1	Середнє	0.79	0.66	0.77	0.62	0.58	0.32	0.96	0
	Відхилення	0.06	0.07	0.06	0.02	0.02	0.03	0.01	0.00

Джерело: авторська розробка

Також було побудовано задачу класифікації для міжособистісної довіри методом дерева рішень. В якості предикторів були взяті наступні показники – “стать”, “вік”, “задоволеність життям”, “відчуття безпеки”, “сімейний стан”, “статус зайнятості”, “освіта”, “релігія”, “корупція”, а також до складу пояснювальних змінних було включено “показник членства в соціальних групах” (“Active membership”). Цей показник визначався на основі інформації про те, чи є респондент активним членом організацій різного виду. Зокрема, релігійні, спортивно-рекреаційні, культурно-освітні, політичні, громадські, соціальні організації, професійно-економічні об’єднання та інші організації.

На відміну від попередніх підходів, які переважно зосереджуються на індивідуальних характеристиках та/або суспільних показниках, дана модель враховує фактор соціальної залученості як потенційну детермінанту формування міжособистісної довіри. Зв'язок міжособистісної довіри і членства в групах було розглянуто в підрозділі 1.3. Залучення показника членства в групах дає змогу оцінити вплив соціального капіталу та інтенсивності соціальних взаємодій на рівень довіри, що відповідає теоретичному припущенню про її соціально обумовлений характер.

Результати кореляційного аналізу свідчать про те, що значення коефіцієнтів кореляції між показником довіри та іншими предикторами є близькими до нуля, що вказує на відсутність статистично значущого лінійного зв'язку між ними (рис. 2.13).

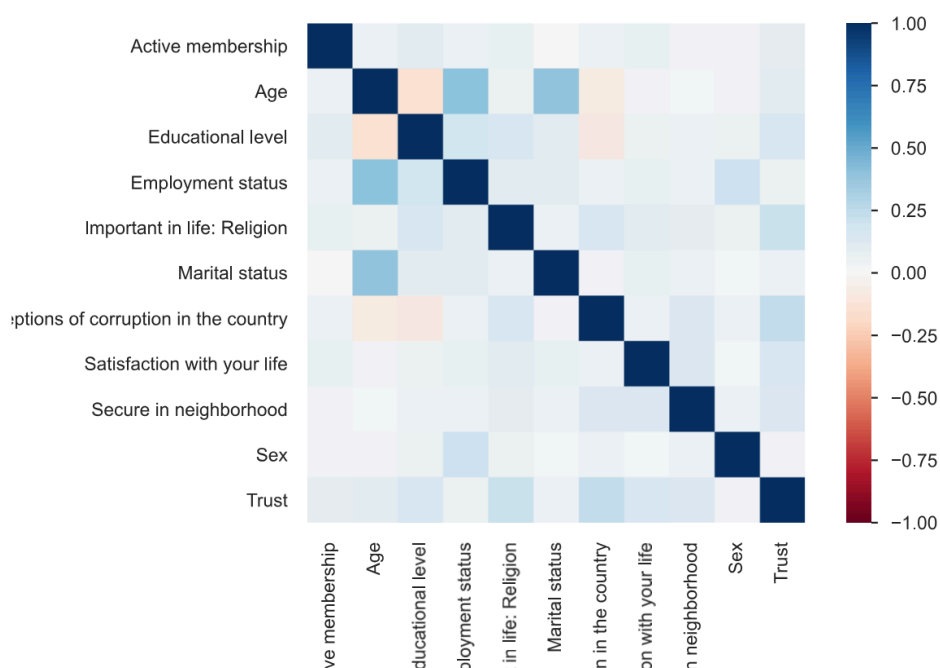


Рис. 2.13. Кореляційна матриця

Джерело: авторська розробка

Також слід враховувати, що кореляційний аналіз дозволяє виявляти виключно лінійні залежності та не враховує можливих нелінійних ефектів, а також взаємодій між змінними. Зокрема, вплив окремих факторів на рівень довіри може проявлятися лише у поєднанні з іншими змінними або мати складний, нелінійний характер. Тому була побудовано модель класифікації на основі дерева рішень. Використання даного підходу дозволяє враховувати нелінійні залежності, складні взаємодії між змінними та виявляти приховані закономірності, які не можуть бути ідентифіковані за допомогою традиційного кореляційного аналізу.

Для забезпечення коректної оцінки якості моделі вихідну вибірку було розподілено на навчальну (70%) та тестову (30%) підвибірки. З метою оптимізації параметрів моделі застосовано процедуру підбору гіперпараметрів із використанням методу повного перебору – GridSearchCV, реалізованого в бібліотеці scikit-learn мови програмування Python. Даний підхід передбачає систематичний перебір всіх можливих комбінацій параметрів у заданому діапазоні з подальшою оцінкою якості моделі на основі крос-валідації, що дозволяє обрати оптимальну конфігурацію моделі та знизити ризик перенавчання.

За результатами побудови базової моделі дерева рішень досягнуто рівня точності класифікації на тестовій вибірці на рівні 79%, що свідчить про достатню якість моделі у розв'язанні поставленої задачі. Разом з тим, аналіз матриці невідповідностей (табл. 2.22) виявив наявність певної асиметрії у класифікації.

Спостерігається схильність моделі до переваги класу «відсутність довіри» (клас 0), що може свідчити про дисбаланс класів у вибірці або про обмежену здатність моделі коректно розпізнавати альтернативний клас. Це вказує на необхідність додаткового аналізу якості моделі за іншими

метриками (precision, recall, F1-score) та, за потреби, застосування методів балансування вибірки.

Таблиця 2.22.

Оцінки точності класифікаційної моделі дерево рішень

	precision	recall	f1-score	support
0	0.62	0.21	0.32	11630
1	0.80	0.96	0.87	38084
accuracy	0.79			49714
macro avg	0.71	0.59	0.60	49714
weighted avg	0.76	0.79	0.74	49714

Джерело: авторська розробка

Матриця невідповідностей представлена в таблиці 2.23.

Таблиця 2.23.

Матриця невідповідностей

Actual	Trust	2494	9136
	No-Trust	1550	365334
		Trust	No-Trust
	Predicted		

Джерело: авторська розробка

Варто зазначити, що базовий рівень точності класифікації за відсутності побудованої моделі (тобто за використання наївного підходу, наприклад, віднесення всіх спостережень до найбільш представленого

класу) становив 76%. Такий результат, як правило, обумовлений дисбалансом класів у вибірці та не відображає реальної здатності моделі до узагальнення закономірностей у даних.

Побудована модель на основі дерева рішень продемонструвала точність на рівні 79%, що перевищує базовий показник. Отже, використання алгоритму Decision Tree дозволило підвищити якість класифікації, тобто модель змогла виявити певні закономірності у даних, які не враховуються при наївному підході.

Разом з тим, приріст точності є відносно невеликим (близько 3 відсоткових пунктів), що може свідчити про обмежену інформативність використаних ознак або складність структури залежностей між змінними. Це також може вказувати на те, що певна частина варіації цільової змінної пояснюється факторами, які не були включені до моделі.

Крім того, враховуючи наявність дисбалансу класів, підвищення загальної точності не обов'язково означає покращення якості класифікації для менш представленого класу. Як показав аналіз матриці невідповідностей, модель зберігає схильність до переоцінки класу «відсутність довіри», що може призводити до зниження точності класифікації альтернативного класу.

З огляду на виявлений дисбаланс класів та обмежену здатність базової моделі коректно ідентифікувати менш представлений клас, додатково було побудовано модель із застосуванням методів балансування вибірки. Метою такого підходу є підвищення якості класифікації для всіх класів, зокрема для того, який є менш представленим, що має принципове значення для практичного застосування моделі. Результати показали, що після балансування вибірки загальна точність моделі дещо знизилася (до 68%) порівняно з попередньою моделлю. Однак таке зниження є очікуваним і пояснюється тим, що метрика асигасу в умовах

незбалансованих даних може бути зміщеною в бік домінуючого класу та не відображати реальної якості класифікації (табл. 2.24).

Таблиця 2.24.

Оцінки точності класифікаційної моделі дерево рішень

	precision	recall	f1-score	support
0	0.38	0.63	0.48	11630
1	0.86	0.69	0.77	38084
accuracy	0.68			49714
macro avg	0.62	0.66	0.62	49714
weighted avg	0.75	0.68	0.70	49714

Джерело: авторська розробка

Водночас, модель із балансуванням забезпечує більш рівномірну якість класифікації між класами, що проявляється у покращенні здатності ідентифікувати випадки, які належать до менш представленого класу. Таким чином, попри нижчий рівень загальної точності, така модель є більш адекватною з точки зору практичного використання, оскільки вона зменшує ризик систематичних помилок та підвищує надійність прийняття рішень. Отже, доцільно надавати перевагу саме моделі з балансуванням, оскільки вона краще відображає реальну структуру даних та забезпечує більш коректну інтерпретацію результатів класифікації, що видно на матриці невідповідностей (табл. 2.25).

Таблиця 2.25.

Матриця невідповідностей для моделі з балансуванням

Actual	Trust	7381	4249
	No-Trust	11818	26266
		Trust	No-Trust
		Predicted	

Джерело: авторська розробка

Дерево цієї моделі представлено на рисунку 2.14.

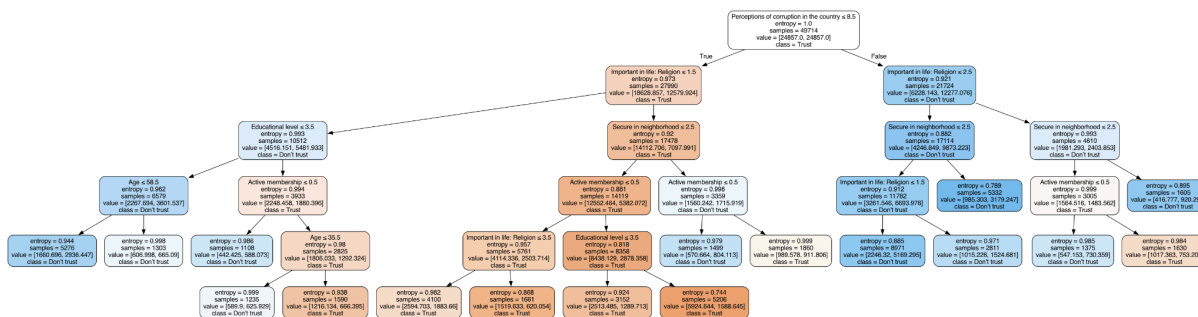


Рис. 2.14. Дерево рішень для міжособистісної довіри

Джерело: авторська розробка

Для цього дерева була побудована рок-крива (рис. 2.15). Площа під кривою дорівнює 0,71, що каже про практичну можливість використання моделі.

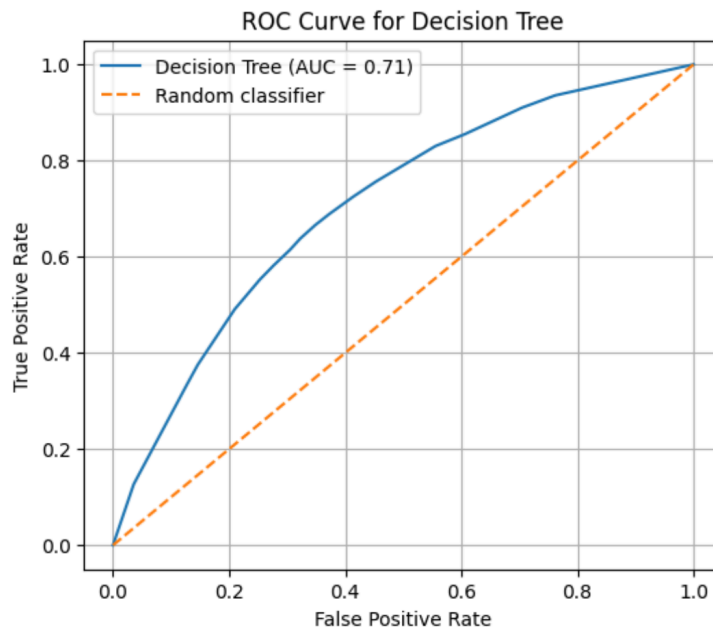


Рис. 2.15. Рок-крива для дерева рішень

Джерело: авторська розробка

Узагальнюючи результати побудови та аналізу моделі, можна зробити висновок, що запропонований підхід дозволяє виявити ключові закономірності формування довіри. Отримані результати свідчать про наявність складних, у тому числі нелінійних та опосередкованих залежностей, що не завжди можуть бути виявлені в рамках класичних економетричних підходів. Побудована модель продемонструвала достатній рівень якості та може бути використана як інструмент для аналізу й прогнозування відповідних соціально-економічних процесів.

2.4. Аналіз причинно-наслідкових зв'язків міжособистісної довіри і соціально-економічного розвитку за допомогою факторних і лагових моделей

2.4.1. Аналіз причинно-наслідкових зв'язків.

У цьому підрозділі представлено результати перевірки гіпотези про двоякий характер причинно-наслідкових зв'язків між довірою і соціально-економічними чинниками (H4). Зміст її в наступному – на низьких рівнях соціально-економічного розвитку саме його фактори формують довіру: економічне зростання, підвищення добробуту, людського капіталу сприяють укріпленню довіри між членами суспільства, в їх економічній поведінці, при веденні бізнесу. Після досягнення певного рівня розвитку і, відповідно, довіри включається зворотній зв'язок: довіра стає ресурсом, фактором, який сприяє соціально-економічному розвитку, зменшуючи трансакційні витрати і підвищуючи ефективність трудових ресурсів.

Аналіз здійснено шляхом побудови регресійних моделей із різними складом предикторів і результируючого показника. Для цього було обрано 2 вибірки країн світу: високорозвинені (32 країни), і всі інші (39 країн). Вибірki були сформовані наступним чином: за даними Світового банку всі країни поділені на 4 групи за рівнем доходу (Income group) [180]. В список високорозвинених включені країни групи High income: За даними Світового банку всі країни були поділені на 4 групи за рівнем доходу (Income group). Список високорозвинених країн (High income): Болгарія, Швейцарія, Данія, Іспанія, Фінляндія, Греція, Хорватія, Польща, російська федерація, Словенія, Швеція, США, Австралія, Австрія, Чилі, Естонія, Франція, Угорщина, Італія, Корея, Республіка, Литва, Норвегія, Румунія, Кіпр, Японія, Канада, Нова Зеландія, Португалія, Сінгапур, Латвія, Ірландія, Уругвай.

Список інших країн охоплює 3 групи (Upper middle income + Lower middle income + Low income): Аргентина, Болівія, Албанія, Азербайджан, Бангладеш, Білорусь, Бразилія, Китай, Колумбія, Еквадор, Єгипет, Грузія, Індонезія, Йорданія, Казахстан, Ліван, Мексика, Малайзія, Нігерія, Пакистан, Перу, Таїланд, Туреччина, Боснія і Герцеговина, Північна Македонія, Чорногорія, Філіппіни, Туніс, Гватемала, Іран, Киргизька Республіка, М'янма, Монголія, Нікарагуа, Таджикистан, Україна, Зімбабве, Кенія, Марокко.

Згідно гіпотезі Н4 у групі високорозвинених країн довіра є ресурсом соціально-економічного розвитку, добробуту населення. Тобто в регресійної моделі виступає регресором – фактором, а показник розвитку – результатом. В іншій групі вони міняються місцями.

Група високорозвинених країн.

Група змінних для моделювання була обрана за результатами попереднього аналізу: міжособистісна довіра (interpersonal trust), ВВП на душу населення (GDP per capita), індекс людського розвитку (HDI), індекс корупції (CPI). Кореляція між показниками в цій групі країн представлено в табл. 2.26.

Таблиця 2.26.

Кореляційна матриця для вибірки високорозвинених країн

	Міжособистісна довіра	ВВП на душу населення	CPI	HDI
Міжособистісна довіра	1.000000	0.697428	0.743568	0.775312
ВВП на душу населення	0.697428	1.000000	0.741266	0.857565
CPI	0.743568	0.741266	1.000000	0.803147
HDI	0.775312	0.857565	0.803147	1.000000

Джерело: авторська розробка

1. Була побудована лінійна регресія методом найменших квадратів з залежною змінною – ВВП на душу населення, і пояснювальними змінними – міжособистісна довіра, HDI, корупція (рис. 2.16).

Коефіцієнт детермінації 0,74 свідчить про достатньо високу пояснювальну здатність моделі, тобто її адекватність.

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	GDP per capita	R-squared:	0.744			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.716			
Method:	Least Squares	F-statistic:	27.09			
Date:	Sun, 25 Jan 2026	Prob (F-statistic):	1.99e-08			
Time:	00:21:04	Log-Likelihood:	-345.34			
No. Observations:	32	AIC:	698.7			
Df Residuals:	28	BIC:	704.5			
Df Model:	3					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	3.718e+04	2223.286	16.722	0.000	3.26e+04	4.17e+04
CPI	3114.2022	3940.584	0.790	0.436	-4957.718	1.12e+04
HDI	1.669e+04	4171.951	4.001	0.000	8145.946	2.52e+04
Interpersonal_trust	952.7119	3717.234	0.256	0.800	-6661.697	8567.120
Omnibus:	19.065	Durbin-Watson:	1.630			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	27.838			
Skew:	1.469	Prob(JB):	9.02e-07			
Kurtosis:	6.500	Cond. No.	3.65			

Рис. 2.16. Результати регресійного аналізу із залежною змінною ВВП

Джерело: авторська розробка

Отже, отримали таке рівняння залежності ВВП на душу населення від пояснювальних факторів:

$$GDP\ per\ capita_i = 37180.0 + 3114.2 * CPI_i + 16690.0 * HDI_i + 952.7 * interpersonal\ trust_i + \varepsilon_i,$$

де ε_i – випадкова похибка.

F-статистика = 27.09, р-значення має доволі маленьке значення (1.99e-08), що свідчить, що модель у цілому є статистично значущою та незалежні змінні спільно впливають на ВВП на душу населення.

Найбільш вагомим детермінантом ВВП на душу населення виступає індекс людського розвитку.

Тест Дурбіна-Вотсона (Durbin–Watson=1,63) показує, що суттєвої автокореляції залишків не виявлено.

2. Була побудована лінійна регресія з протилежним причинно-наслідковим зв'язком: залежна змінна – міжособистісна довіра, пояснювальні змінні – ВВП на душу населення, HDI, корупція (рис. 2.17).

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	Interpersonal_trust	R-squared:	0.643			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.605			
Method:	Least Squares	F-statistic:	16.82			
Date:	Sun, 25 Jan 2026	Prob (F-statistic):	1.92e-06			
Time:	00:30:33	Log-Likelihood:	-122.52			
No. Observations:	32	AIC:	253.0			
Df Residuals:	28	BIC:	258.9			
Df Model:	3					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	34.2500	2.104	16.282	0.000	29.941	38.559
CPI	6.1878	3.584	1.727	0.095	-1.153	13.529
GDP per capita	1.0639	4.151	0.256	0.800	-7.439	9.567
HDI	8.5640	4.677	1.831	0.078	-1.015	18.143
Omnibus:	0.338	Durbin-Watson:	1.876			
Prob(Omnibus):	0.845	Jarque-Bera (JB):	0.505			
Skew:	0.052	Prob(JB):	0.777			
Kurtosis:	2.393	Cond. No.	4.45			

Рис. 2.17. Результати регресійного аналізу із залежною змінною міжособистісна довіра

Джерело: авторська розробка

Коефіцієнт детермінації 0,64 менш, ніж в попередній моделі, що свідчить про її пояснювальна здатність гірше.

Для цієї моделі рівняння залежності довіри від інших показників має наступний вигляд:

$$Interpersonal\ trust_i = 34,3 + 6,2 * CPI_i + 1,1 * GDP\ per\ capita_i + 8,6 * HDI_i + \varepsilon_i$$

Оцінена модель міжособистісної довіри є статистично адекватною та має пояснювальну здатність (Adjusted $R^2 = 0.605$). Модель у цілому є значущою за F-критерієм. Результати свідчать, що CPI та HDI відіграють

важливу роль у формуванні довіри, а рівень ВВП на душу населення не демонструє статистично значущого прямого впливу.

Для перевірки на мультиколінеарність між незалежними змінними в регресійній моделі використовувався фактор інфляції дисперсії (VIF – Variance Inflation Factor), який формально обчислюється за формулою:

$$VIF_i = \frac{1}{1-R^2}, \text{ де } R^2 - \text{ коефіцієнт детермінації}$$

допоміжної регресії, в якій i -та незалежна змінна виступає як залежна, а всі інші змінні моделі – як пояснювальні. Таким чином, VIF відображає ступінь пояснюваності даної змінної через інші фактори, що входять до моделі.

Основне призначення VIF полягає в кількісній оцінці того, наскільки наявність лінійної залежності між пояснювальними змінними призводить до зростання дисперсії оцінок параметрів моделі. Як видно з таблиці 2.27. максимальне отримане значення фактора інфляції дисперсії $VIF = 4,94$, що свідчить про наявність помірного рівня мультиколінеарності між пояснювальними змінними. Водночас дане значення не перевищує критичного порогу, який у більшості емпіричних досліджень приймається на рівні 5 або 10. Це означає, що хоча кореляція між змінними присутня і певною мірою збільшує дисперсію оцінок коефіцієнтів регресії, вона не є достатньо високою, щоб суттєво спотворювати результати моделювання або робити оцінки нестабільними. Таким чином, отримане значення VIF не свідчить про критичну проблему мультиколінеарності, і модель може вважатися прийнятною для подальшого аналізу без необхідності виключення змінних або застосування додаткових коригувальних процедур.

Таблиця 2.27.

VIF для інших країн для моделі залежності міжособистісної довіри від HDI, ВВП на душу населення і показника сприйняття корупції

Показник	VIF
HDI	4.94
GDP per capita	3.89
CPI	2.90

Джерело: авторська розробка

В випадку, коли залежна змінна – HDI, то точність моделі – 0,81 (рис. 2.18).

OLS Regression Results						
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
Dep. Variable:	HDI			R-squared:	0.819	
Model:	OLS			Adj. R-squared:	0.800	
Method:	Least Squares			F-statistic:	42.32	
Date:	Sun, 25 Jan 2026			Prob (F-statistic):	1.56e-10	
Time:	00:24:13			Log-Likelihood:	83.774	
No. Observations:	32			AIC:	-159.5	
Df Residuals:	28			BIC:	-153.7	
Df Model:	3					
Covariance Type:	nonrobust					
const	0.8977	0.003	269.090	0.000	0.891	0.905
CPI	0.0106	0.006	1.877	0.071	-0.001	0.022
GDP per capita	0.0210	0.005	4.001	0.000	0.010	0.032
Interpersonal_trust	0.0097	0.005	1.831	0.078	-0.001	0.020
Omnibus:	2.100			Durbin-Watson:	1.437	
Prob(Omnibus):	0.350			Jarque-Bera (JB):	0.976	
Skew:	-0.309			Prob(JB):	0.614	
Kurtosis:	3.592			Cond. No.	3.18	

Рис. 2.18. Результати регресійного аналізу для залежної змінної HDI

Джерело: авторська розробка

Результати регресійного аналізу дають підстави для висновку, що

а) у високорозвинених країнах економічний розвиток, який представлений ВВП на душу населення, виступає, скоріше результатом міжособистісної довіри, а не навпаки;

б) в той же час він сам є впливовим фактором формування людського капіталу (HDI).

Група інших країн.

Кореляція між показниками в цій групі значно нижче, ніж в групі високорозвинених країн (табл. 2.28).

Таблиця 2.28.

Кореляційна матриця для групи інших країн

	Міжособистісна довіра	ВВП на душу населення	CPI	HDI
Міжособистісна довіра	1.000000	0.255160	0.167877	0.189504
ВВП на душу населення	0.255160	1.000000	0.380560	0.745333
CPI	0.167877	0.380560	1.000000	0.556100
HDI	0.189504	0.745333	0.556100	1.000000

Джерело: авторська розробка

В першу чергу відмічаємо низьку кореляцію між ВВП на душу населення і довірою (0,26).

1. Побудована регресійна модель для залежної змінної ВВП (рис. 2.19).

```

=====
                        OLS Regression Results
=====
Dep. Variable:          GDP per capita      R-squared:                0.571
Model:                  OLS                Adj. R-squared:           0.535
Method:                 Least Squares      F-statistic:              15.56
Date:                   Sun, 25 Jan 2026    Prob (F-statistic):       1.35e-06
Time:                   00:33:17          Log-Likelihood:          -354.47
No. Observations:      39                AIC:                     716.9
Df Residuals:          35                BIC:                     723.6
Df Model:               3
Covariance Type:       nonrobust
=====
                        coef      std err      t      P>|t|      [0.025      0.975]
-----
const                  -1.616e+04  3224.730   -5.013   0.000   -2.27e+04  -9617.495
HDI                    2.994e+04  5311.123   5.637   0.000   1.92e+04   4.07e+04
CPI                   -25.9152    57.532   -0.450   0.655   -142.711   90.881
Interpersonal_trust    34.8730    32.292    1.080   0.288   -30.684   100.430
=====
Omnibus:                1.365      Durbin-Watson:           1.107
Prob(Omnibus):          0.505      Jarque-Bera (JB):        1.234
Skew:                   0.412      Prob(JB):                 0.540
Kurtosis:               2.717      Cond. No.                 647.
=====

```

Рис. 2.19. Регресійна модель для залежної змінної ВВП

для групи інших країн

Джерело: авторська розробка

Адекватність цієї моделі суттєво нижче аналогічної для високорозвинених країн: коефіцієнт детермінації 0,57 проти 0,74.

Рівняння залежності ВВП від душі населення має такий вигляд:

$$GDP\ per\ capita_i = -16160 + 29940 * HDI_i - 25.9 * CPI_i + 8,6 * Interpersonal\ trust_i + \varepsilon_i.$$

Значення показників VIF не перевищують критичних меж:

$$VIF_{interpersonal\ trust} = 2.79, VIF_{HDI} = 3.52, VIF_{CPI} = 3.14, \quad \text{що}$$

підтверджує стабільність оцінок коефіцієнтів регресії.

Порівнюючі цю модель із аналогічною по групі високорозвинутих країн (рис. 2.16) відмітимо, що індекс сприйняття корупції має від'ємний знак коефіцієнта, а довіра – значно менше значення коефіцієнту. Це може вказувати на те, що в групі країн, які не досягли певного рівню розвитку і, відповідно, доходу на душу населення, корупційні зв'язки певним чином заміщують міжособистісну довіру. Про них можна сказати, використовуючи термінологію Фукуями, що вони також є “клеєм” суспільства, але він має зовсім іншу природу і наслідки.

Перевірка на мультиколінеарність також пройшла успішно – $VIF_{interpersonal\ trust} = 1.04, VIF_{HDI} = 1.46, VIF_{CPI} = 1.45,$ значення фактора інфляції дисперсії для всіх показників не перевищує 5, що свідчить про відсутність суттєвої мультиколінеарності між пояснювальними змінними.

2. HDI теж відносно для цієї групи непогано виражається через інші показники, точність такої моделі – 0,64 (рис. 2.20).

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	HDI	R-squared:	0.643			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.612			
Method:	Least Squares	F-statistic:	21.00			
Date:	Mon, 20 Apr 2026	Prob (F-statistic):	5.85e-08			
Time:	17:52:48	Log-Likelihood:	61.981			
No. Observations:	39	AIC:	-116.0			
Df Residuals:	35	BIC:	-109.3			
Df Model:	3					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	0.7296	0.008	87.411	0.000	0.713	0.747
Interpersonal_trust	-0.0021	0.009	-0.239	0.813	-0.020	0.016
CPI	0.0265	0.009	2.927	0.006	0.008	0.045
GDP per capita	0.0520	0.009	5.637	0.000	0.033	0.071
Omnibus:	4.158	Durbin-Watson:	1.302			
Prob(Omnibus):	0.125	Jarque-Bera (JB):	2.858			
Skew:	-0.503	Prob(JB):	0.240			
Kurtosis:	3.865	Cond. No.	1.60			

Рис. 2.20. Регресія із залежною змінною HDI для групи інших країн

Джерело: авторська розробка

Відмітимо більш високу адекватність цій моделі у порівнянні із залежною змінною ВВП. Це дає підстави вважати, що довіра є більш впливовим фактором саме для HDI, а не для ВВП.

Перевірка моделі на мультиколінеарність також показала результати, які свідчать про відсутність суттєвої мультиколінеарності між пояснювальними змінними. Значення показників VIF не перевищують критичних меж, що підтверджує стабільність оцінок коефіцієнтів регресії (табл. 2.29).

Таблиця 2.29.

VIF для інших країн для моделі залежності HDI від міжособистісної довіри, ВВП на душу населення і показника сприйняття корупції

Показник	VIF
Interpersonal trust	1.07
GDP per capita	1.22
CPI	1.17

Джерело: авторська розробка

Значення фактора VIF для всіх показників є меншим за 5, отже, відсутня проблема мультиколінеарності.

3. Побудова моделі регресії із залежною змінною довіри привела до негативного результату: модель неадекватна з дуже низьким коефіцієнтом детермінації – 0,07 (рис. 2.21).

OLS Regression Results						
Dep. Variable:	Interpersonal_trust	R-squared:	0.072			
Model:	OLS	Adj. R-squared:	-0.007			
Method:	Least Squares	F-statistic:	0.9116			
Date:	Sun, 25 Jan 2026	Prob (F-statistic):	0.445			
Time:	00:34:32	Log-Likelihood:	-148.98			
No. Observations:	39	AIC:	306.0			
Df Residuals:	35	BIC:	312.6			
Df Model:	3					
Covariance Type:	nonrobust					
	coef	std err	t	P> t	[0.025	0.975]
const	11.8216	21.672	0.545	0.589	-32.175	55.818
HDI	-9.0033	37.744	-0.239	0.813	-85.627	67.620
CPI	0.1560	0.296	0.527	0.601	-0.445	0.757
GDP per capita	0.0009	0.001	1.080	0.288	-0.001	0.003
Omnibus:	25.108	Durbin-Watson:	2.574			
Prob(Omnibus):	0.000	Jarque-Bera (JB):	45.780			
Skew:	1.711	Prob(JB):	1.15e-10			
Kurtosis:	7.058	Cond. No.	1.44e+05			

Рис. 2.21. Регресійна модель із залежною довірою для групи інших країн

Джерело: авторська розробка

Аналогічно, була проведена перевірка моделі на мультиколінеарність. Результати представлені в таблиці 2.30.

Таблиця 2.30.

VIF для інших країн для моделі залежності міжособистісної довіри від HDI, ВВП на душу населення і показника сприйняття корупції

Показник	VIF
HDI	2.79
GDP per capita	2.25
CPI	1.45

Джерело: авторська розробка

Значення фактора VIF для всіх показників є меншим за 5, отже, відсутня проблема мультиколінеарності.

Отже, результати цього аналізу свідчать про те, що на невисоких рівнях соціально-економічного розвитку вплив довіри на нього емпірично не підтверджується. Це певним чином корелюється із гіпотезою про те, що характер каузального зв'язку між довірою і розвитком залежить від їх рівню.

У цілому, результати моделювання можна інтерпретувати таким чином:

1) довіра може розглядатися як ресурс при досягненні достатньо високого рівня соціально-економічного розвитку: пояснювальна здатність регресійної моделі, де довіра виступає фактором зростання добробуту (ВВП на душу населення), значно вище в високорозвинених країнах;

2) в цій групі країн модель залежності міжособистісної довіри від ВВП теж менш адекватна у порівнянні із моделлю, де вона виступає фактором; в той же час сам ВВП є впливовим фактором формування людського капіталу (HDI);

3) в групі країн які ще не досягли певного (високого за критерієм Світового банку) рівню розвитку, спостерігається низька кореляція між міжособистісною довірою і всіма показниками соціально-економічного розвитку, які були залучені до аналізу;

4) в цій групі довіра є більш впливовим фактором саме для HDI, тобто формування людського капіталу, ніж для суто економічного зростання (ВВП).

2.4.2. Виявлення часових особливостей взаємовпливу довіри і соціально-економічного розвитку.

Подальший аналіз характеру зв'язку між довірою і розвитком був проведений за допомогою тесту причинності за Грейнджером (Granger

causality test). Даний підхід спрямований на виявлення короткострокових та довгострокових ефектів впливу фактора на залежну змінну. Він дозволяє оцінити, чи покращує включення лагових значень однієї змінної точність прогнозування іншої, що інтерпретується як наявність причинного впливу у часовому вимірі. Він базується на припущенні, що змінна X є причиною змінної Y у сенсі Грейнджера, якщо минулі значення змінної X містять статистично значущу інформацію для прогнозування змінної Y понад ту, яка вже міститься в її власних лагових значеннях.

Отже тест Грейнджера потребує часових рядів для встановлення причинно-наслідкових зв'язків. На жаль, статистичний матеріал, доступний для дослідження, містить достатньо багато пропусків, що не дозволило провести більш масштабний аналіз.

В якості залежних змінних були використані показники ВВП на душу населення (GDP per capita) і міжособистісної довіри. В якості інформаційної бази були використані дані європейської статистики щодо ВВП за період 2002–2022 [181].

Дані по довірі були взяті із результатів соціологічного опитування European Social Survey в європейських країнах, яке містить питання довіри і проводиться кожні 2 роки за період 2002–2022 роки [69].

Для визначення рівня міжособистісної довіри ставилось стандартне питання – “Більшості людей можна довіряти або не можна бути занадто обережним”. Відповіді були представлені в шкалі від 0 (“не можна бути занадто обережним”) до 10 (“Більшості людей можна довіряти”). В якості показника довіри в нашому аналізі було взято середнє значення відповідей респондентів по країні.

Оскільки опитування European Social Survey проводиться з періодичністю один раз на два роки, для забезпечення узгодженості часових рядів було здійснено приведення даних до річної частоти.

Попередньо часові ряди було підготовлено до подальшого аналізу з метою забезпечення коректності оцінювання моделей та підвищення надійності отриманих результатів.

1. Зроблено інтерполяцію на основі сусідніх точок даних для показника показника міжособистісної довіри для заповнення відсутніх даних. Це дозволило збільшити кількість даних, сформувати збалансований часовий ряд та забезпечити можливість використання методів аналізу часових рядів без втрати спостережень. Показник валового внутрішнього продукту на душу населення є доступним на щорічній основі, що не потребує додаткових процедур узгодження частоти.

2. На наступному етапі було здійснено перевірку рядів на стаціонарність, оскільки наявність тренду або змінної дисперсії може призводити до отримання хибних (спуріозних) регресійних залежностей. У випадках виявлення нестаціонарності було застосовано відповідні перетворення даних.

3. З метою стабілізації дисперсії та зменшення асиметрії розподілу для показника ВВП на душу населення було використано логарифмічне перетворення.

4. Проведено лагування змінних, яке реалізується шляхом включення у модель попередніх значень досліджуваних часових рядів як пояснювальних змінних. У дослідженні використано чотири лаги, що для річних даних відповідає врахуванню впливу значень змінних за попередні чотири роки. Мова програмування Python дозволяє зробити це автоматично при використанні бібліотеки `statsmodels` використовуючи функцію `grangercausalitytests`.

Ці необхідні процедури забезпечили коректність використання економетричного інструментарію.

Перевірка здійснюється шляхом тестування нульової гіпотези. Якщо нульова гіпотеза відхиляється, це свідчить про те, що змінна X має прогностичну силу щодо змінної Y , тобто X “спричиняє” Y у сенсі Грейнджера. Для перевірки гіпотези використовувались статистичні критерії – F -тест, χ^2 -тест та тест відношення правдоподібності.

Початкова вибірка включала в себе 35 різних країн та 735 рядків. Але для таких країн як Україні, Туреччина, росія, Болгарія, Хорватія, Латвія, Литва, Сербія, Чорногорія, Чехія, Словенія, Естонія, Словаччина було недостатньо даних по показнику міжособистісної довіри, тому вони були виключені із вибірки.

Перевірка гіпотези про вплив ВВП на формування довіри: H_0 "Значення ВВП на душу населення не допомагають передбачити значення довіри".

Розглянемо інтерпретацію результатів тестування на прикладі декількох країн.

Фінляндія. Результати тесту причинності за Грейнджером свідчать про відсутність статистично значущого причинно-наслідкового зв'язку між досліджуваними змінними для коротких лагів (1–3 періоди), оскільки відповідні значення p -value перевищують критичний рівень значущості 0,05. Для лагу 4 отримано неоднозначні результати: хоча F -тест не підтверджує наявності причинності на традиційному рівні значущості ($p = 0,0636$), результати χ^2 -тесту та тесту відношення правдоподібності свідчать про статистично значущий зв'язок ($p < 0.05$). Це дозволяє припустити наявності відкладеного впливу досліджуваної змінної, проте отримані результати не є стійкими та потребують обережної інтерпретації (додаток В).

Загалом, емпіричні результати не дають достатніх підстав для однозначного підтвердження причинно-наслідкового зв'язку, однак вказують на можливість його прояву у довшому часовому горизонті.

Данія. Причинно-наслідковий зв'язок не підтверджується ($p > 0.05$) для лагу 1, що свідчить про відсутність швидкого впливу між змінними. Але для лагів 2 та 3 результати свідчать про наявність статистично значущого причинно-наслідкового зв'язку між ВВП на душу населення та міжособистісною довірою. Зокрема, для зазначених лагів значення p -value за всіма використаними критеріями (F-тест, χ^2 -тест та тест відношення правдоподібності) є меншими за 0,05, що дозволяє відхилити нульову гіпотезу про відсутність причинності. Для лагу 4 отримано неоднозначні результати, оскільки статистична значущість підтверджується не всіма критеріями, що вказує на нестійкість ефекту у довшому часовому горизонті (додаток В). Таким чином, результати аналізу свідчать про наявність відкладеного причинно-наслідкового впливу, який проявляється через 2–3 періоди. Це підтверджує висновок, що вплив ВВП на душу населення на довіру реалізується не миттєво, а з певним часовим лагом.

Швеція. Результати тесту причинності свідчать про відсутність статистично значущого причинно-наслідкового зв'язку між ВВП на душу населення та міжособистісною довірою для всіх розглянутих лагів. Значення p -рівнів для F-тесту перевищують критичний рівень значущості 0,05, що не дає підстав відхилити нульову гіпотезу про відсутність причинності. Хоча для окремих лагів (зокрема третього та четвертого) χ^2 -тест демонструє наближені або формально значущі результати, вони не підтверджуються іншими статистичними критеріями, що свідчить про нестійкість отриманих оцінок. Таким чином, результати аналізу не підтверджують наявності причинного впливу в рамках моделі Грейнджера (додаток В).

Таблиця 2.31.

Результати тесту причинності за Грейнджером

Країна	Нульова гіпотеза – "Значення ВВП на душу населення не допомагають передбачити значення довіри"
Ісландія	Відсутність статистично значущого зв'язку для лагів 1 – 3. Для 4 лагу нестійкий зв'язок.
Швеція	Відсутність статистично значущого зв'язку. Для 4 лагу нестійкість отриманих оцінок.
Данія	Для 1 лагу зв'язок не підтверджується. Для лагів 2 і 3 результати тесту свідчать про наявність статистично значущого зв'язку. Для лагу 4 отримано неоднозначні результати.
Фінляндія	Для 1 – 3 лагів відсутність статистично значущого причинно-наслідкового зв'язку. Для лагу 4 отримано неоднозначні результати.
Португалія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Ірландія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Греція	Для лагів 1 і 4 результати тесту свідчать про наявність статистично значущого зв'язку.
Швейцарія	Для 1 і 2 лагів не підтверджується. Для 3 і 4 лагів отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Італія	Для 1 – 3 лагів зв'язок не підтверджується. Для 4 лагу отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Іспанія	Для 1 – 3 лагів зв'язок не підтверджується. Для 4 лагу отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Німеччина	Для 1 – 3 лагів зв'язок не підтверджується. Для 4 лагів отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Нідерланди	Для 1 – 3 лагів зв'язок не підтверджується. Для 4 лагів отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Велика Британія	Нестійкий зв'язок підтверджується на 1, 3, 4 лагах.
Австрія	Відсутність статистично значущого зв'язку.

Джерело: власна розробка

Ісландія. Нестійкий зв'язок впливу ВВП на душу населення на значення довіри підтверджується тільки для 4 лагу (додаток В).

Результати аналізу по всіх розглянутих країнах представлено в таблиці 2.31.

Отже, можна відмітити такі результати перевірки за тестом Грейнджера. Оскільки всі європейські країни, що увійшли до аналізу, відносяться до групи “high income”, тобто вважаються високорозвинутими за показником ВВП на душу населення, значить результати аналізу повинні були підтвердити, що нульову гіпотезу про відсутність його впливу на довіру не можна відхиляти.

Отже, всі проаналізовані європейські країни (15), крім Великої Британії, в тій чи іншій мірі підтвердили відсутність статистично значущого впливу ВВП на довіру.

Із 14 країн 3 країни (Австрія, Ірландія, Португалія) показали відсутність такого каузального зв'язку для всіх проаналізованих лагів. Решта підтвердила це для короткострокових лагів (1 – 2), а 5 країн (Італія, Іспанія, Німеччина, Нідерланди, Фінляндія) включила ще й більш терміновий третій лаг. Ці результати відповідають гіпотезі, що у високорозвинутих країнах ВВП не є фактором формування довіри.

Водночас, відмітимо, що в 10 країнах отримані результати свідчать про можливий довгостроковий вплив, який враховується лагом 4, але він підтверджується не всіма критеріями. Це не дозволяє вважати його надійним, але дає певні підстави для коригування нашої гіпотези щодо каузального зв'язку таким чином: у високорозвинутих країнах ВВП не впливає на довіру в короткостроковому періоді, але може виступати ресурсом її підтримки і укріплення в довгостроковій перспективі.

Таблиця 2.32.

Результати тесту причинності за Грейнджером

Країна	Нульова гіпотеза – "Значення довіри не допомагають передбачити значення ВВП на душу населення"
Ісландія	Для 1 лагу зв'язок не виявлено. Для лагу 2 підтверджується зв'язок. Для лагів 3 та 4 результати неоднозначні.
Швеція	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Данія	Для 1 лагу зв'язок не підтверджується. Для лагів 2, 3 та 4 отримано частково значущі результати.
Фінляндія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Португалія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Ірландія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Греція	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Швейцарія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Італія	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Іспанія	Для 1 – 3 лагів зв'язок не підтверджується. Для 4 лагу отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Німеччина	Відсутність статистично значущого зв'язку.
Нідерланди	Для 1 – 3 лагів зв'язок не підтверджується. Для 4 лагу отримані результати є нестійкими, оскільки значущість підтверджується не всіма критеріями.
Велика Британія	Для 1 лага зв'язок не підтверджується. Для 2 і 4 лагів зв'язок нестійкий. Для 3 лага підтверджується зв'язок.
Австрія	Відсутність статистично значущого зв'язку.

Джерело: власна розробка

Перевірка гіпотези, що довіра може виступати фактором зростання ВВП в високорозвинених країнах, по тесту Грейнджера не виявила короткострокового впливу довіри (не знайшла підтвердження для всіх країн, окрім Великої Британії для третього лагу та Ісландії для другого лагу) (табл. 2.32). В 5 країнах (Ісландія, Данія, Іспанія, Нідерланди, Велика Британія) нестійкий вплив довіри відмічений для четвертого лагу, а також

для деяких з них простежується нестійкий зв'язок для другого лагу (Ісландія, Данія, Велика Британія) та третього лагу (Ісландія, Данія, Велика Британія).

Таким чином, перевірка по тесту Грейнджера обох каузальних гіпотез дала результати, які свідчать про відсутність короткострокового впливу між ними. Водночас, вони дають певні підстави для висновку про наявність довгострокових причинно-наслідкових ефектів між показниками, що були проаналізовані.

Висновки другого розділу

1. Розглянуто концептуальні підходи до формування міжособистісної довіри: індивідуалістична та суспільна теорії. Згідно з індивідуалістичною теорією, міжособистісна довіра розглядається як особистісна характеристика, а соціальна теорія трактує довіру як властивість суспільства. Обидва підходи отримали емпіричну підтримку, але і критику також.

2. Систематизовано негативні наслідки високого показника довіри на трьох рівнях: для спільноти, зовнішнього середовища і суспільства в цілому.

3. Доведено існування позитивного статистично значущого зв'язку між міжособистісною довірою та соціально-економічним розвитком на підставі аналізу 73 країн світу, який показує кореляцію середньої сили між довірою та ВВП на душу населення, а також між довірою та індексом людського розвитку. Показник міжособистісної довіри менш тісно, але у рамках середніх значень корелює з індексами економічної свободи та сприйняття корупції.

4. Проведений аналіз показує, що у країнах Європейського Союзу виявлено сильніші взаємозв'язки між міжособистісною довірою та соціально-економічним розвитком, ніж у загальній вибірці: кореляційні коефіцієнти свідчать про сильний або середній рівень зв'язку у порівнянні з групою інших країн.

5. Побудовані класифікаційні моделі ефективно розпізнають рівень міжособистісної довіри на основі різних наборів предикторів. У моделі з індивідуальними характеристиками точність становила 77–78,5%, а додавання суспільних факторів підвищило її до 78,3–80%. Додавання суспільних характеристик до індивідуальних покращує якість моделей міжособистісної довіри, що свідчить про те, що довіра формується не лише під впливом індивідуальних особливостей, але й завдяки ширшим соціальним умовам.

6. Показано, що інституційну довіру (довіру до влади) неможливо якісно передбачити лише за індивідуальними характеристиками. Моделі, побудовані на такому наборі, показали низьку точність (близько 60%). Суспільні фактори окремо також не забезпечують достатньої якості моделей інституційної довіри. Найкращу точність у прогнозуванні довіри до влади забезпечили моделі змішаного складу. Методи опорних векторів та k-найближчих сусідів досягли найвищої точності – 76,7%, що дозволяє вважати результати моделювання задовільними.

7. На підставі побудованої моделі кластеризації респондентів по 8 ознакам («Довіра уряду», «Статус зайнятості», «Сімейний стан», «Корупція», «Релігія», «Міграція», «Етнічна група – Східноазіатські китайці, японці тощо», «Етнічна група – Білі») показано, що суттєві відмінності між кластерами проявляються у рівні довіри до влади, етнічній належності та релігійності. Інші фактори не демонструють значних міжкластерних розривів.

8. Аналіз, проведений на підставі вибірки європейських країн, показав відсутність короткострокового взаємовпливу міжособистісної довіри і ВВП на душу населення, як основного прийнятого показника соціально-економічного розвитку країн, і водночас надав аргументи на користь висновку про довгостроковий характер цього впливу, який проявляється з лагом в декілька періодів.

Основні результати дослідження, викладені в розділі 2, відображено у наукових працях автора: [1, 3, 13, 14, 131].

Список використаних джерел: [21, 33, 34, 47, 49, 50, 53, 65, 66, 68, 75, 76, 97, 101, 103, 105, 110, 113, 117, 127, 131, 137, 139, 142, 143, 149–151, 161, 165, 170, 171, 177, 178, 180–183].

РОЗДІЛ 3.

МЕРЕЖІ ДОВІРИ І ФОРМУВАННЯ СУСПІЛЬНОГО КОНСЕНСУСА ЩОДО ОЦІНКИ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ПОЛІТИКИ

У розділі 1 було розглянуто роль довіри для досягнення цілей сталого розвитку, зокрема, підкреслено її значення для формування суспільного консенсусу, що є необхідною умовою згуртованості суспільства та мобілізації його зусиль по виконанню спільних цілей. Певна єдність громадян, схожість їх ставлення і оцінок є ключовим фактором дієвості та ефективності будь якої економічної реформи, політики уряду. Консенсус показує ступінь єдності громадян стосовно підтримки або несприйняття тих чи інших заходів соціально-економічної політики. Неможливість досягнення консенсусу має високі ризики, які пов'язані із гострими конфліктами у суспільстві, поширенням практики правопорушень і невиконання правил, опортуністичної і девіантної поведінки економічних агентів, більш жорстких форм протистояння громадян.

В цьому розділі довіра розглядається як канал розповсюдження думок і досліджуються можливості формування консенсусу в мережі довірчих відносин економічних агентів.

3.1. Розповсюдження думок в мережевих моделях довіри

Кожна людина інтегрована в групи соціальних зв'язків – це може бути сімейні відносини, друзі, релігійна чи політична група, професійні зв'язки в компанії, взаємодія в цифрових соціальних мережах. Завдяки соціальним зв'язкам індивід отримує різноманітну інформацію від

побутових порад щодо покупки певного продукту до впливу на формування політичних поглядів чи сприйняття пропаганди. В соціальній групі агенти отримують інформацію через спостереження за поведінкою інших, власний досвід, обговорення питань з іншими агентами в мережі. Такі шляхи інформації впливає на формування думок, прийняття рішень та поведінку агентів. Тобто через спостереження або комунікацію з іншими агентами, агент може змінити власне переконання. Таким чином, будь-яка соціальна мережа характеризується деяким рівнем довіри між її учасниками, при тому він є не єдиним для всіх, тобто вона є мережею довіри.

Під агентами в соціальній мережі можна розглядати не тільки окремих індивідумів, а і групи людей, комерційні організації, інституції. Такі соціальні ефекти можуть бути враховані в розробці маркетингових компаній та стратегій розвитку [89]. Включення інформації про соціальну взаємодію може мати великий вплив на прибутки гравця [91]. Важливість соціальних зв'язків проявляється у сфері ринку праці. В роботі [57] була розглянута мережа соціальних контактів, в якій відбувається пошук роботи та отримання інформації про вакансії. Соціальна мережа впливає на поширення інновації, що показано в теорії дифузії інновації [147].

Динаміка думок агентів може прийти до трьох основних станів [82]:

- консенсус – стан соціальної мережі, в якій всі агенти прийшли до єдиної думки щодо деякого питання.
- поляризація – стан, при якому в мережі створюються дві протилежні групи думок.
- фрагментація – стан, при якому думки агентів розпадаються на кілька менших груп, жодна з яких не має абсолютної більшості.

Моделювання довіри допомагає відповісти на наступні питання:

- 1) чи можуть агенти в соціальній мережі прийти до спільного рішення,
- 2) які люди мають вплив в суспільстві, і
- 3) як впливають лідери – люди, до думки яких прислухаються, до змін в оточенні,
- 4) чи має вплив істинність деякого твердження, яке піднімається в соціальній мережі.

Існують два типа моделювання соціального навчання завдяки мережам – байєсівське навчання та небайєсівські моделі [104; 166]. Байєсівська модель навчання – це така модель навчання, в якій кожен агент оновлює свої переконання, використовуючи правило Байєса. До небайєсівських моделей відносяться всі інші моделі навчання. Наприклад, модель ДеГрута [64], модель Лерера та Вагнера [120].

Байєсівська модель навчання.

Типова байєсівська модель соціального навчання представлена Балом та Гойлом в 1998 році [39]. В цій моделі агенти представляють собою вершини мережі, ребрами вони з'єднані з тими агентами, за якими вони можуть спостерігати. В кожен момент часу агенти можуть вибрати певну дію, яка несе за собою невідому заздалегідь вигоду. Для вибору дій агенти використовують свій досвід та досвід своїх сусідів. Розглянемо дві можливі дії – дію А та дію Б. При виборі дії А буде виплачено 1 гр.од., а при виборі дії Б можливі такі події:

- з ймовірністю p (яке невідоме агенту) буде виплачено 2 гр.од.,
- з ймовірністю $1 - p$ агент не отримує винагороди.

Очевидно, при $p > 0,5$ оптимально буде вибирати дію Б, а в іншому випадку – дію А.

Навчання моделі організовано таким чином: кожен момент часу агент обирає дію А або Б, бачить вибір своїх сусідів – агентів, з якими він пов'язані через мережу, та їхні результати. Агент X обирає дію Б або якщо він думає, що це гарний варіант, або він спостерігає такий вибір у своїх сусідів – агентів X_1 і X_2 . В випадку, коли сусід агента X деякий час обирає дію Б і отримував завжди винагороду 2 гр.од., а потім перейшов на дію А, то, скоріше за все, він побачив негативний досвід у інших агентів, з якими агент X не має прямої мережі, тобто там, де закінчується його радіус довіри, але продовжується радіус довіри його сусіда.

Показано, що в строго зв'язаній мережі всі агенти зійдуться до однієї дії в довгостроковому періоді. Вибір кінцевої дії залежить від p . При $p \leq 0,5$ оптимальною стратегією буде вибір дії А, і показано, що агенти зійдуться до неї. В іншому випадку, оптимальною стратегією буде вибір дії Б. В цьому випадку не завжди агенти сходяться до оптимальної стратегії.

В роботі [134] автори використовують модель байесівського оновлення для моделювання динаміки інституційної довіри. Автори описують модель, де агент може приймати рішення щодо інституційної довіри автономно, спираючись виключно на власні спостереження, або колективно, враховуючи інформацію, отриману від інших агентів. Показано, що швидкість та оптимальність колективного формування довіри залежить від структури взаємодії між агентами та точності приватних сигналів. Зокрема, у ситуаціях високої корельованості інформації соціальна взаємодія може призводити до надмірної впевненості. Ця робота дозволяє зробити гіпотезу, що інституційна довіра визначається не тільки якістю інститутів, а ще й може бути наслідком соціальної взаємодії між агентами.

Базова постановка моделі ДеГрута.

Модель ДеГрута була вперше сформульована Моррісом Херманом ДеГрутом, вона забезпечує математичну основу для аналізу того, як довірчі стосунки впливають на формування думок і прийняття рішень у соціальних мережах [64]. Питання щодо впливу моделей спілкування в групі агентів, лідерства, досягнення згоди в групі до цього було розглянуто в роботах Гарріса [93], Стоуна [163], Френча [74] та інших.

Модель ДеГрута показує суспільство агентів, де кожен індивідуум з самого початку має деяку думку/твердження, яке з певною ймовірністю може бути істинним. Це може бути припущення про якість продукту, або ставлення чи оцінка певної політики, тощо. В економічній поведінці ці думки можуть відображати очікування щодо ефективності ринку, оцінки інвестиційних можливостей, переконання щодо впливу політики, тощо. Агент за допомогою комунікації, тобто спілкування, обговорення питань, обміну інформацією з іншими агентами може змінити свою думку щодо деякого питання. Але агенти не повністю раціональні в байєсівському відношенні. Згідно гіпотезі обмеженої раціональності в реальному житті раціональність людей має інформаційні, когнітивні, психологічні та інші обмеження, які відхиляють їх вибір від суто раціонального рішення [158; 176].

Важливою особливістю моделі є те, що агенти не отримують нової зовнішньої інформації, яка дозволила б їм самостійно оновлювати свої переконання. Натомість вони переглядають свої думки виключно на основі соціальних взаємодій з іншими агентами, яким вони різною мірою довіряють. Хоча ця особливість виглядає як спрощення, тобто обмеження моделі, в той же час її можна розглядати як тонкий інструмент аналізу саме внутрішніх зв'язків членів суспільства, тобто його внутрішнього потенціалу для досягнення злагодженості.

Незважаючи на простоту модель ДеГрута отримала емпіричне підтвердження: існують експериментальні дослідження, результати яких свідчать, що в процесі формування та оновлення переконань люди частіше поводять себе відповідно до лінійним усередненням думок, що характерно для моделі ДеГрута, ніж відповідно до формальних правил байєсівського оновлення [166].

Перед тим, як викладати головні положення моделі, приведемо Основні поняття і положення теорії графів і мережевої моделі довіри.

Визначення 1 (Def 1): Рядково-стохастична матриця – це матриця, у якої всі елементи кожного рядка є невід'ємними і в сумі дають одиницю.

Приклад 1. Приклад рядково-стохастичної матриці:

Матриця $T = \begin{pmatrix} 0.1 & 0.8 & 0.1 \\ 0.3 & 0.7 & 0 \end{pmatrix}$ є рядково-стохастичною матрицею,

оскільки $\forall t_{ij} \geq 0$, $\sum_{i=1}^3 t_{ij} = 1$, $j = 1, 2$ кожен елемент матриці невід'ємний

і сума елементів по рядках дає одиницю: в першому рядку сума елементів дає одиницю – $0.1 + 0.8 + 0.1 = 1$, аналогічно в другому рядку – $0.3 + 0.7 + 0 = 1$.

Def 2: Матрицю T будемо називати збіжною матрицею, якщо існує така границя добутку матриці T в степені t на вектор p ($\lim_t T^t p$) для будь-якого вектора p [104].

Приклад 2. Розглянемо матрицю T у вигляді:

$$T = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix}.$$

Знайдемо квадрат і куб матриці T :

$$T^2 = \begin{pmatrix} 0.28 & 0.36 & 0.36 \\ 0.13 & 0.56 & 0.31 \\ 0.42 & 0.17 & 0.42 \end{pmatrix}, \quad T^3 = \begin{pmatrix} 0.27 & 0.36 & 0.36 \\ 0.2 & 0.46 & 0.34 \\ 0.34 & 0.26 & 0.39 \end{pmatrix}.$$

При обчисленні матриці T в степені нескінченність за допомогою мови програмування Python отримуємо, що збіжність досяглась на 18 кроці возведення в степінь і матриця виглядає наступним чином:

$$T^{\infty} = \begin{pmatrix} 0.27 & 0.36 & 0.36 \\ 0.27 & 0.36 & 0.36 \\ 0.27 & 0.36 & 0.36 \end{pmatrix}.$$

Вне залежності від вектора p , границя добутка завжди буде дорівнювати наступному $\lim_t T^t p = 0,27p_1 + 0,36p_2 + 0,36p_3$. Тобто матриця T є збіжною.

Приклад 3. Нижче приведено приклад незбіжної матриці. Нехай матриця T має наступний вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Також, як і в минулому прикладі, обчислимо ступені матриці T :

$$T^2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, T^3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, T^4 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Як можна помітити T^2 і T^4 однакові, а це означає, що значення результату залежить від парності степені матриця T :

$$T^{2n} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = E \text{ для будь-якого натурального числа } n, \text{ та}$$

$$T^{2n+1} = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \text{ для будь-якого натурального числа } n$$

Тобто, не існує вектора p , при якому існує границя $\lim_t T^t p$, значить матриця T не є збіжною.

Def 3: група агентів досягає консенсусу з матрицею довіри T на початковому векторі $p(0)$, якщо $\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} p_j(t)$ для будь-яких агентів $i, j \in C$ [104].

Повернемось до математичної постановки моделі ДеГрута.

Нехай у суспільстві n людей, і їх думки представляються n -мірним вектором ймовірностей $p(0) = (p_1(0), p_2(0), \dots, p_n(0))$, де $p_i(0)$ лежить в інтервалі $[0; 1]$. Вектор $p_i(0)$ – це початковий вектор впевненості i -го агента щодо деякого питання. В цій моделі час вважається дискретним, $t = 0, 1, 2, \dots$. На нульовий момент часу всі агенти вже мають свою думку про певне питання завдяки минулому досвіду, інформація, яку ми маємо з минулого. Довіра агентів представлена в рядково-стохастичній матриці (тобто матриці, у якої всі елементи кожного рядка є невід'ємними і в сумі дають одиницю) довіри $T \in R^{n \times n}$, елементи якої представляють показник довіри, який агент i покладає на поточну думку агента j .

Оновлення думок.

На кожному кроці між агентами відбувається взаємодія, агенти комунікують один з одним. Під час цього думка кожного агента оновлюється, беручи під увагу свою власну думку і думки інших агентів з вагами, визначеними показником довіри до них. Думки агентів змінюються в часі як зважене середнє значення переконань їх сусідів і утворюється новий вектор переконань $p(t)$:

$$p(t) = Tp(t - 1) = T^t p(0). \quad (3.1)$$

Розглянемо декілька прикладів для ілюстрації моделі.

Приклад 4. Нехай матриця довіри має наступний вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix}$$

Перший агент довіряє собі і своїм сусідам однаково в деякому питанні. Другий агент довіряє своїй думці на 75%, а також на 25% думці 3 агента. Третій агент зовсім не довіряє другому агенту, а першому і собі довіряє однаково (рис. 3.1).

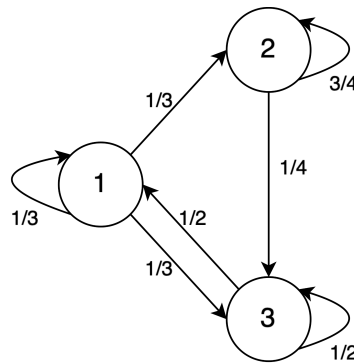


Рис. 3.1. Схема матриці довіри групи агентів для прикладу 1

Джерело: авторська розробка

Дано, що деякому твердженню довіряє тільки перший агент, а його сусіди зовсім не підтримують дане твердження:

$$p(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

На першому кроці відбувається обмін інформацією між агентами.

Після цього їх думки змінились наступним чином:

$$p(1) = T * p(0) = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1/3 \\ 0 \\ 1/2 \end{pmatrix}.$$

Перший агент суттєво зменшить свою впевненість більше ніж на 65%, другий агент не змінить свою думку і залишиться повністю не впевнений щодо деякого питання, а третій агент на 50% змінить своє ставлення.

Після цього агенти знову спілкуються і ситуація дещо зміниться:

$$p(2) = T * p(1) = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1/3 \\ 0 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5/18 \\ 1/8 \\ 5/12 \end{pmatrix}.$$

Другий агент вже починає вірити в дане ствердження через думки його сусідів.

Продовжуючи процес обміну інформацією між агентами приходимо до того, що евклідова норма різниці векторів ітерації 33 і ітерації 34 менше 10^{-10} , значить існує границя $\lim_{t \rightarrow \infty} T^t p(0)$, і навіть більше – всі агенти в мережі прийшли до консенсусу, а саме кожен із них починають вірити в певну дію на 27%: $\lim_{t \rightarrow \infty} T^t p(0) = 0.27$ (розрахунки за допомогою мови програмування Python).

Починаючи з того, що тільки перший агент був повністю переконаний в істинності твердження, а інші два зовсім не довіряли цьому твердженню, вплив першого агента на сусідів з часом змінила їх думку. Група агентів досягла консенсусу, тобто всі агенти ставляться до певної ідеї (політики тощо) майже однаково.

Приклад 5. Наступний приклад характерний тим, що в даному випадку всі агенти не мають довіри до себе:

$$T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1/4 & 0 & 3/4 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Перший і третій агент довіряють тільки другому, а другий агент довіряє першому на 25% і третьому на 75% (рис. 3.2).

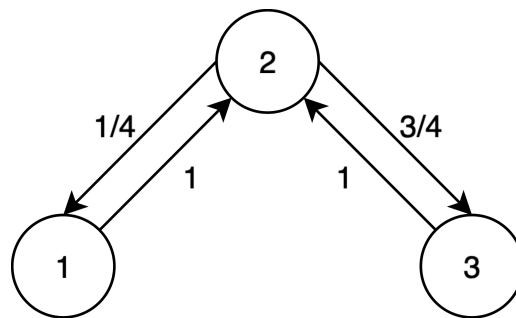


Рис. 3.2. Схема матриці довіри групи агентів для прикладу 5

Джерело: розроблено автором

В нульовий момент часу тільки другий агент повністю впевнений щодо деякого твердження, тобто вектор p має наступний вигляд:

$$p(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Далі вектор думок змінюється наступним чином:

$$p(1) = T * p(0) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1/4 & 0 & 3/4 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

$$p(2) = T * p(1) = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1/4 & 0 & 3/4 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = p(0).$$

Група агентів в даному прикладі ніколи не прийде до спільного рішення.

Отже, головним питанням в моделі ДеГрута є питання: за яких умов консенсус в спільноті/суспільстві може бути досягнутий? З математичної точки зору це питання про властивості матриці довіри T . Відповідь була отримана у вигляді наступної теореми.

Теорема 1: Нехай T – строго зв'язна та замкнена група агентів. Тоді, для будь-якого початкового вектора p , група агентів для матриці T досягає консенсусу тоді і тільки тоді, коли T є аперіодичною матрицею [104].

Строго зв'язана і замкнута система означає, що між будь-якими двома агентами існує спрямований шлях, тобто кожен агент в цій системі прямо або опосередковано впливає на кожного іншого агента. Орієнтований граф називається строго зв'язним, якщо між кожною парою вершин графа існує шлях у кожному напрямку (див. додаток Г).

Зміст аперіодичності матриці пояснюється наступним чином: принаймні один агент з найнижчим ступенем переконань має сусіда з вищими переконаннями, і навпаки, принаймні один агент з найвищим переконанням має сусіда з нижчим рівнем. Повернемось до прикладу 1 (рис. 3.3).

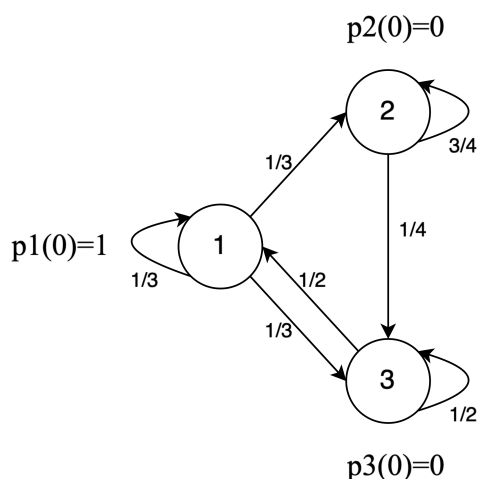


Рис. 3.3. Схема матриці довіри групи агентів для прикладу 1

Джерело: розроблено автором

Агент 1 має найвище переконання і має навіть двох сусідів – агента 2 і агента 3, переконання яких є нижчими. Агенти 2 і 3 належать до групи з найменшим рівнем переконаності. Агент 2 не має сусідів із вищим рівнем переконань, оскільки він враховує виключно власну думку та думку агента 3. Водночас агент 3 довіряє думці агента 1, який має вищий рівень переконаності. Таким чином, в даній мережі щонайменше один агент з

найнижчим рівнем переконань довіряє сусідові з вищим рівнем і один агент з максимальним рівнем переконаності має сусіда з нижчим рівнем переконань. Після першої взаємодії впевненість агента 1 зменшується до 33%, а впевненість агента 2 збільшується на 50%.

З часом відстань між найвищими та найнижчими переконаннями зменшується, і це призводить до одного значення переконань у агентів – консенсуса [90].

Суспільство можна розділити на строго зв'язні та замкнуті групи агентів і на решту агентів, кожен з яких має принаймні один спрямований шлях до агента в сильно зв'язній групі. Якщо існує декілька строго замкнутих груп, і вони мають відмінні погляди, то досягнення консенсусу в такому суспільстві є неможливим.

Наслідок з теореми 1: консенсус у моделі ДеГрута досягається тоді та тільки тоді, коли в колективі існує рівно одна сильно зв'язна замкнута група агентів і T – аперіодична на цій групі.

Тобто, наслідок поширюється з локальної групи агентів на всю соціальну мережу і показує, за яких умов все суспільство прийде до консенсусу.

Отже, в моделі ДеГрута показано, що структура мережі довіри відіграє ключову роль у зміні думок/ставлення членів спільноти до певного предмета (питання) і можливості формування консенсусу.

Візуалізація моделі ДеГрута в двовимірному випадку.

Для двох агентів було зроблено візуалізацію моделі ДеГрута за допомогою мови програмування Python. Нехай перший агент має однакову довіру до всіх в мережі, а другий агент довіряє першому на 30%, а у власній думці впевнений на 70%. Матриця довіри T має наступний вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} 0.5 & 0.5 \\ 0.3 & 0.7 \end{pmatrix}.$$

Початковий вектор думок має такий вигляд – перший агент майже впевнений в деякому твердженні і вірить в нього на 90%, а другий агент менш довірчий відносно твердження і вірить в нього на 20%. Тоді початковий вектор думок має наступний вигляд:

$$p(0) = \begin{pmatrix} 0.9 \\ 0.2 \end{pmatrix}.$$

Початковий вектор думок зображений на рисунку 3.4.

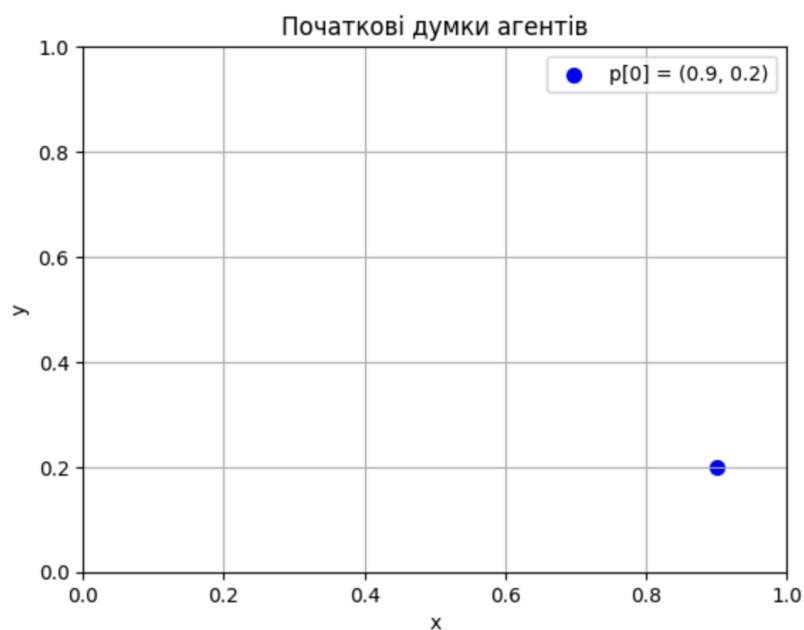


Рис. 3.4. Початкові думки агентів в моделі ДеГрута

Джерело: розроблено автором

На перше кроці після взаємодії учасників мережі, їх думки змінюються – агент 1 вірить, що деяке твердження істинно з імовірністю 55%, а агент 2 – 41% (рис. 3.5):

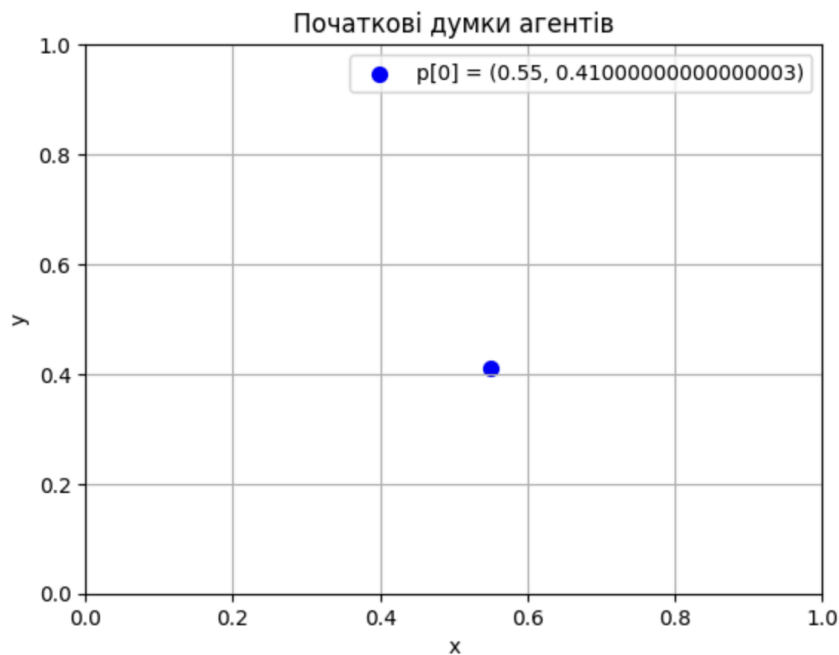


Рис. 3.5. Перша ітерація в моделі ДеГрута

Джерело: розроблено автором

Продовжуючи процес обміну інформацією, приходимо до стійкої позиції:

На першій ітерації отримуємо наступні значення вектора думки агентів – [0.55 0.41],

на ітерації 2: [0.48 0.452],

на ітерації 3: [0.466 0.4604],

на ітерації 4: [0.4632 0.46208],

на ітерації 5: [0.46264 0.462416],

на ітерації 6: [0.462528 0.4624832],

на ітерації 7: [0.4625056 0.46249664],

на ітерації 8: [0.46250112 0.46249933],

на ітерації 9: [0.46250022 0.46249987],

на ітерації 10: [0.46250004 0.46249997],

на ітерації 11: [0.46250001 0.46249999],

на ітерації 12: [0.4625 0.4625],

на ітерації 13: [0.4625 0.4625],

на ітерації 14: [0.4625 0.4625],

на ітерації 15: [0.4625 0.4625].

На осях координат цей процес виглядає наступним чином (рис. 3.6).

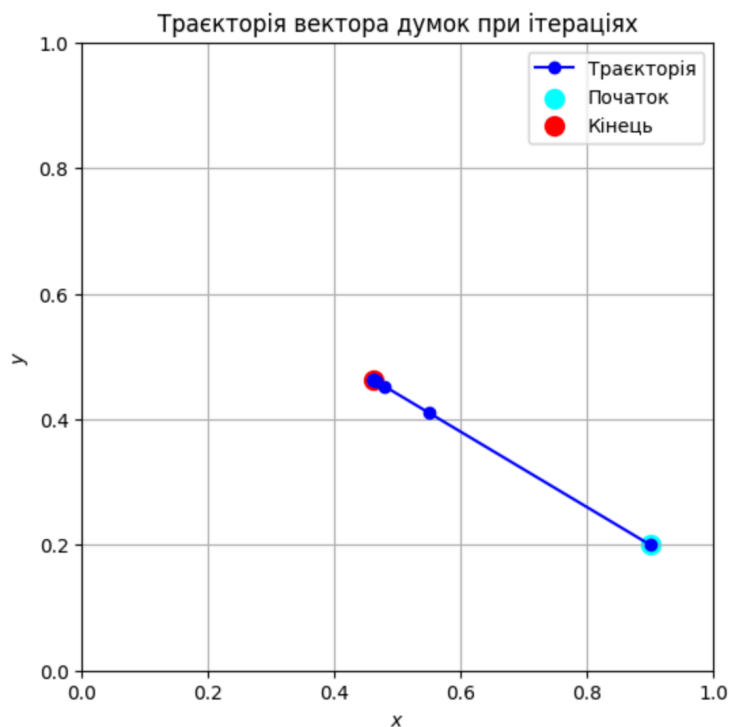


Рис. 3.6. Траєкторія вектора думок агентів

Джерело: розроблено автором

Таким чином, думки агентів збігаються; агенти досягли консенсусу. Агенти в мережі довіряють визначеному твердженню на 46%. Цей приклад демонструє, як довірчі відносини сприяють формуванню консенсусу в невеликій мережі агентів.

Лідери думок і соціальний вплив агентів.

Модель довіри ДеГрута може використовуватися в дослідженнях розповсюдження нових ідей і формування суспільного ставлення до них.

Нові ідеї поширюються через канали комунікації з іншими, довіру, структури мережі та приклади інших людей [147]. Швидкість прийняття інновації залежить від лідерів думок, які допомагають або гальмують поширенню нової ідеї. Методи поширення та підтримання інноваційних ідей застосовується в багатьох галузях науки, наприклад маркетинг, менеджмент, медицина, сільське господарство, журналістика [92; 108].

Модель ДеГрута може включати в якості агентів медіа або людей, які впливають на думки інших та здатні формувати переконання та вподобання своїх прихильників, наприклад інфлюенсери, зовнішнє джерело інформації. Для таких агентів буде виконано наступне: $T_{ii} = 1$, та $T_{ij} = 0$, при $i \neq j$, тобто вони будуть повністю довіряти тільки своїй думці і не зважати на інших агентів в мережі. Очевидно, що група буде схилитися до думки лідера вне залежності від того, чи буде цей консенсус відповідати істині.

Приклад 6 (вплив лідера думок): Розглянемо вплив лідера думок у соціальній мережі на процес формування індивідуальних оцінок інших агентів. Нехай перший агент повністю автономний у формуванні власної думки: він не враховує думки інших агентів і надає повну перевагу істинності певного твердження. Другий агент, навпаки, однаково довіряє всім агентам в мережі і зовсім не довіряє вищезгаданому твердженню. Третій агент в більшій степені покладається на власну оцінку, але також і прислухається до думки першого агента. Твердженню третій агент вірить на половину.

Матриця довіри і вектор думок будуть мати наступний вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/5 & 0 & 4/5 \end{pmatrix}, p(0) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1/2 \end{pmatrix}.$$

На першому кроці думки агентів змінюються наступним чином:

$$p(1) = T * p(0) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 1/5 & 0 & 4/5 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1/2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0.5 \\ 0.6 \end{pmatrix}.$$

Консенсус досягнуто на 59 ітерації і він буде дорівнювати 1, тобто кінцевий вектор думок буде дорівнювати:

$$p(\infty) = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Тобто, у результаті розповсюдження думки впевненого агента по мережі довіри група агентів група прийшла до його повної впевненості в твердженні, вне залежності від фактичної істинності даного твердження.

В роботі [90] було досліджено мудрість суспільства – чи зможуть агенти, які наївно оновлюють свої думки за моделлю ДеГрута, прийти до істинного значення певної величини. Наївність оновлення думок проявляється в тому, що агенти не враховують, що інформація вже є похідною або дублюється. У теорії мудрості суспільства вважається, що при умові, коли агенти однаково довіряють один одному, колективне рішення багатьох людей може бути ближчим до істини за законом великих чисел.

Припустимо, початкові думки агентів $p(0)$ – незалежні оцінки навколо “істини”. Мудрість суспільства, тобто досягнення консенсусу, який найближчий до “істини”, залежить від структури мережі. Джексон і Голуб наводять приклади мереж, які перешкоджають суспільству досягти істини [90]:

1) Брак балансу. Існування груп, які отримують більше уваги, ніж вони дають, тобто немає лідера думок із великою вагою.

2) Брак дисперсії. Існування невеликих груп, де довіра зациклена всередині групи і агенти таких груп не приділяють достатньої уваги решті суспільства.

Вплив агентів мережі.

В моделі ДеГрута було показано вплив кожного агента на отриманий консенсус. Нехай існує сильно зв'язана група агентів і T аперіодична на ній, тоді за теоремою 1 ця група досягне консенсусу. Для сильно зв'язної та аперіодичної соціальної мережі, яка задана матрицею T і початковим вектором переконань $p(0)$, консенсус визначається наступним чином:

$$p(\infty) = s * p(0). \quad (3.2)$$

Вектор s – це вектор впливу агентів. Джексон показав, що s – це унітарний лівий власний вектор матриці T [104].

Приклад 7: Розглянемо матрицю T із приклада 3:

$$T = \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/3 \\ 0 & 3/4 & 1/4 \\ 1/2 & 0 & 1/2 \end{pmatrix}$$

За допомогою мови програмування Python показано, що матриця T сходиться і

$$T^\infty = \begin{pmatrix} 0.27 & 0.36 & 0.36 \\ 0.27 & 0.36 & 0.36 \\ 0.27 & 0.36 & 0.36 \end{pmatrix}$$

Тобто, в даному прикладі $s = (0, 27; 0, 36; 0, 36)$.

Для початкового переконання, наприклад, коли тільки другий агент вірить в твердження, а інші агенти зовсім не довіряють:

$$p(0) = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}.$$

Консенсус має такий вигляд згідно з формулою 3.2:

$$p(\infty) = s * p(0) = (0.27; 0.36; 0.36) * \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 0.36.$$

Обмеження моделі ДеГрута:

1) Просте правило оновлення думок.

Процес лінійного зваженого усереднення може надто спростити складні психологічні та соціальні процеси, за допомогою яких економічні агенти враховують думки інших в реальному житті.

2) Статичні довірчі відносини.

Базові версії моделі припускають фіксовані довірчі відносини між агентами, тоді як на практиці агент може змінити свою довіру до інших агентів на основі досвіду та спостереження [64].

3) Відсутність стратегічної поведінки.

Модель не враховує можливу стратегічну логіку агентів або стратегічне формування довірчих відносин.

4) Однорідність агентів.

Стандартна модель передбачає, що всі агенти дотримуються однакового правила оновлення, але насправді неоднорідність процесів оновлення може краще відображати різноманіття в реальному світі.

5) Відсутність зовнішніх даних.

У моделі немає можливості дізнатися чи думка агента i ближче до істини, ніж думка агента j . Зовнішніх даних чи спостереження немає [64].

3.2. Прикладні аспекти використання моделі ДеГрута

Модель ДеГрута та результати її математичного аналізу використовується як базова постановка для подальшого розвитку і прикладних досліджень. Серед основних модифікацій виділімо ті, які мають прикладне значення.

Модель обмеженої довіри (The bounded confidence model) [186]. В моделях обмеженої довіри на агентів впливають думки тільки тих агентів, які мають достатньо схожі думки з ними, тобто які потрапляють в визначену межу довіри або довірчий інтервал. Існує багато варіантів оновлення думок агентів в залежності від того, чи довірчий інтервал симетричним відносно думки або асиметричним, чи довірчі інтервали думок агентів однорідні чи можуть відрізнятися, чи є синхронність оновлення думок [62]. Синхронність оновлення відображена в двох основних моделях – Модель Дефюанта–Вейгельта (Deffuant–Weisbuch Model, DW), де оновлення думок асинхронне, та модель Модель Гегсельмана–Краусса (Hegselmann–Krause Model, HK), де має місце колективна динаміка оновлення думок.

В статті [62] автори узагальнили класичну модель DW та розглянули асиметричне оновлення думок – готовність агента прислухатися до думок інших відображена в якості функції. Модель обмеженої довіри має практичне застосування при визначенні маркетингової стратегії та в електронній комерції [186].

Модель обмеженої раціональності. ДеМарцо, Ваянос і Цвібель (DeMarzo, Vayanos, Zwiebel) [67] досліджують обмежено раціональну модель, в якій автори показують, що вплив агента на думки соціальної мережі залежить не стільки від точності його думки, а скільки від того, як він пов'язаний в соціальній мережі.

За думкою авторів модель може принести вагомі результати в політичні та маркетингові галузі, судових процесах. Також ця модель знайшла застосування в дослідженнях фінансових ринків, де учасники обмінюються інформацією про актив через соціальну мережу та здійснюють торгівлю на основі отриманої інформації. В момент торгівлі мережа зафіксується, але між епізодами агенти можуть змінювати, кого

вони слухають, залежно від отриманих торгових прибутків. В результаті автори виділили стабільні структури, в яких агенти виділяють лідера думок і прислухаються до його думки. При цьому лідер думок не завжди володіє найкращою інформацією, тобто вплив агента не залежить від точності його знань. Також результати дослідження мають практичне значення для маркетингу, оскільки показують, що багаторазове повторення інформації через різні джерела може суттєво впливати на формування споживчих уподобань і довіри до бренду. Аналогічно, у політиці модель пояснює механізми впливу медіа та формування громадської думки.

Автори [145] займалися неконсенсусними станами модифікаційної моделі ДеГрута з додаванням самовпевненості – w_{ij} . Динаміка думок виражається в наступній формулі:

$$x_i(t + 1) = wx_i(t) + \epsilon \sum_{j=1}^N a_{ij}(x_j(t) - x_i(t)), \text{ де}$$

ϵ – сила взаємодії між агентами, a вказує на наявність ребра між агентами, $a_{ij} = 1 - \epsilon$ ребро між агентами i та j , тоді як $a_{ij} = 0$ – відсутність ребра між агентами i та j .

У своїй роботі [115] У. Крауз (Krause) запропонував дискретну нелінійну та неавтономну модель формування консенсусу, в якій взаємодія між агентами відбувається лише за умови достатньої близькості їхніх переконань. Модель демонструє, що консенсус не є обов'язковим результатом соціальної взаємодії, а за певних умов виникає стійка фрагментація думок. Запропонований підхід суттєво розширив класичні лінійні моделі навчання типу ДеГрута.

У роботі [51] розглянуто динаміку думок з урахуванням конформізму та соціального впливу. Автори показують, що помірний рівень соціального тиску може підвищувати колективну точність рішень, тоді як надмірний

конформізм призводить до втрати інформації та закріплення помилкових переконань.

В роботі Banerjee та інших немає припущення, що кожен агент в момент часу 0 має припущення щодо деякого питання [40]. Тобто є необізнані агенти, які залишаються такими, поки ті, кого він слухає, також не володіють інформацією. У момент, коли сукупність агентів, яких слухає агент i , отримує інформацію, він формує власне переконання як середнє значення думок цієї групи. Тобто соціальний вплив окремого агента є пропорційним кількості необізнаних вузлів мережі, які вперше отримують інформацію саме через нього.

Ghorbani, Ghafouri та Khasteh в своїй роботі розробили алгоритм виявлення лідерів думок для даних онлайн-соціальних мереж на основі моделі ДеГрута та їх власної модифікації [80].

Підсумовуючи огляд напрямів використання моделі ДеГрута для прикладних задач, відмітимо, що вони демонструють досить різноманітні можливості її застосування в прикладних дослідженнях, тобто доводять не тільки теоретичне значення, але й практичний потенціал. Зокрема, у нашому дослідженні розглянуто аспект формування заданого (бажаного) консенсусу громадської думки з деякого питання за допомогою мереж довіри. Цей аспект потребує подальшого розвитку, який був сформульований у 2-х питаннях:

1) якою повинна бути матриця довіри, що б з заданою початковою структурою громадської думки ($p(0)$) отримати бажаний консенсус (граничний вектор громадської думки);

2) якою повинна бути початкова структура думок по деякому питанню (вектор $p(0)$), щоб при заданій матриці довіри (матриці думок) можна було б досягнути бажаного консенсусу (заданого вектору громадської думки).

Аналіз поведемо для випадку двох агентів. Розмірність в цій задачі несуттєва, тому результат, що ми отримаємо, буде прямо узагальнюватись на випадок розмірності вищої, ніж 2.

Проведемо попередній аналіз.

Розглянемо матрицю довіри $T = \begin{pmatrix} p & 1-p \\ 1-q & q \end{pmatrix}$.

Очевидно, що $trT = p + q$ - слід матриці T , який визначається як сума всіх діагональних елементів.

$detT = pq - (1 - q)(1 - p) = p + q - 1$ - визначник матриці T , який для квадратної матриці визначається як із добутка елементів, які стоять на головній діагоналі відняти добуток елементів, які стоять на побічній діагоналі.

Позначимо $a = p + q$, $b = p + q - 1 = a - 1$.

Знайдемо характеристичне рівняння:

$$\begin{aligned} X_T(\lambda) &= det(T - \lambda E) = \left| \begin{pmatrix} p & 1-p \\ 1-q & q \end{pmatrix} - \lambda * \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \right| = \left| \begin{pmatrix} p-\lambda & 1-p \\ 1-q & q-\lambda \end{pmatrix} \right| = \\ &= (p - \lambda)(q - \lambda) - (1 - p)(1 - q) = pq - \lambda p - \lambda q + \lambda^2 - \\ &- (1 - p)(1 - q) = \lambda^2 - \lambda p - \lambda q + pq - (1 - p)(1 - q) = \\ &= \lambda^2 - \lambda(p - q) - (1 - p)(1 - q) = \\ &= \lambda^2 - trT * \lambda + detT = \lambda^2 - a * \lambda + b. \end{aligned}$$

З теореми Гамільтона-Келі, яка каже, що кожна квадратна матриця задовольняє своєму характеристичному рівнянню, маємо, що $X_T(T) = 0$,

тобто $T^2 - aT + bE = 0$, або $T^2 = aT - bE$.

В останній рівності домножити ліву і праву частину на T :

$T^3 = aT^2 - bTE$, але T^2 можна розкласти через T :

$$\begin{aligned} T^3 &= a * (aT - bE) - bTE = a^2T - abE - bTE = a^2T - abE - bT = \\ &= T(a^2 - b) - abE. \end{aligned}$$

Тоді зрозуміло, що для будь-якого $\forall k \in \mathbb{N}, k \geq 2$ виконується наступна рівність $T^k = \alpha_k T + \beta_k E$, причому $\alpha_2 = a, \beta_2 = -b$, тобто, що будь-яку степінь матриці довіри T можна розкласти через першу степінь матриці T та одиничної матриці.

Домножимо $T^k = \alpha_k T + \beta_k E$ на матрицю T зліва, тоді випливає, що

$$T^{k+1} = \alpha_{k+1} T + \beta_{k+1} E = T(\alpha_k T + \beta_k E) = \alpha_k T^2 + \beta_k T = \alpha_k (aT - bE) + \beta_k T = (\alpha_k a + \beta_k) T - \alpha_k bE.$$

Таким чином, можна зробити висновок про залежність між $\alpha_{k+1}, \alpha_k, \beta_k$ та β_{k+1} , а саме $\alpha_{k+1} = a\alpha_k + \beta_k, \beta_{k+1} = -b\alpha_k$ (що те ж саме, що $\beta_k = -b\alpha_{k-1}$ при зміні індексів), або $\alpha_{k+1} = a\alpha_k - b\alpha_{k-1}$. Очевидно, що $\alpha_2 = a, \alpha_3 = a^2 - b$.

Ми отримали рекурентне співвідношення, яке вирішимо методом твірних функцій (див. додаток Г). Введемо функцію

$$f(x) = \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k x^k = \alpha_2 x^2 + \alpha_3 x^3 + \sum_{k=4}^{\infty} \alpha_k x^k.$$

Тоді зрозуміло, що множення даної функції на x і на x^2 буде дорівнювати наступному:

$$xf(x) = \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k x^{k+1} = \alpha_2 x^3 + \sum_{k=4}^{\infty} \alpha_{k-1} x^k, \text{ а також}$$

$$x^2 f(x) = \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k x^{k+2} = \sum_{k=4}^{\infty} \alpha_{k-2} x^k.$$

Нам відомо, що $\sum_{k=4}^{\infty} \alpha_k x^k = a \sum_{k=4}^{\infty} \alpha_{k-1} x^k - b \sum_{k=4}^{\infty} \alpha_{k-2} x^k$, бо при відповідних ступенях коефіцієнти мають бути рівні.

Тоді $f(x) - \alpha_2 x^2 - \alpha_3 x^3 = a(xf(x) - \alpha_2 x^3) - bx^2 f(x)$. Підставимо відомі значення $\alpha_2 = a$, $\alpha_3 = a^2 - b$ і проведемо ряд еквівалентних перетворень:

$$\begin{aligned} f(x) \cdot (1 - ax + bx^2) &= ax^2 + a^2 x^3 - bx^3 - a^2 x^3 = ax^2 - bx^3 = \\ &= x^2(a - bx) \text{ або } f(x) = \frac{x^2(a-bx)}{1-ax+bx^2}. \end{aligned}$$

Розкладемо поліном в знаменнику на множники:

$1 - ax + bx^2 =$ [замінімо a і b на їх вирази через p і q] $=$
 $= 1 - (p + q)x + (p + q - 1)x^2$. Зауважимо, що $x = 1$ є коренем рівняння, тому розділено цей вираз на $x - 1$ для того, щоб знайти другий корінь рівняння. Знайдено, що при ділення вийшов вираз $x(p + q - 1) - 1$. Тобто знаменник розкладається на множники наступним чином:

$$\begin{aligned} &= (x - 1)(x(p + q - 1) - 1) = [\text{виносимо із другої дужки } p + q - 1 \\ &\text{за дужки}] = (p + q - 1)(x - 1)\left(x - \frac{1}{p+q-1}\right). \end{aligned}$$

Тоді нескладно перевірити, що при розкладанні на найпростіші множники отримуємо, що

$$f(x) = \frac{1}{b-1} \left(\frac{x^2 b^2}{1-bx} - \frac{x^2}{1-x} \right) = \frac{1}{b-1} \left(x^2 b^2 \sum_{k=0}^{\infty} b^k x^k - x^2 \sum_{k=0}^{\infty} x^k \right) = \sum_{k=2}^{\infty} \frac{b^k - 1}{b-1} x^k$$

За визначенням, ми мали $f(x) = \sum_{k=2}^{\infty} \alpha_k x^k$, що означає, що $\alpha_k = \frac{b^k - 1}{b-1}$.

Тоді $\beta_k = -b\alpha_{k-1} = \frac{b^k - b}{1-b}$. Таким чином, ми встановили, що

$$T^k = \frac{b^k - 1}{b-1} T + \frac{b^k - b}{1-b} E.$$

Помітимо тоді, що

$$T^k = \frac{b^k - 1}{b - 1} T + \frac{b^k - b}{1 - b} E = \frac{1}{b - 1} (-T + bE) =$$

$$= \frac{1}{p + q - 2} (p + q - 1 - p \quad p - 1 \quad q - 1 \quad p + q - 1 - q) = \begin{pmatrix} \frac{q-1}{p+q-2} & \frac{p-1}{p+q-2} \\ \frac{q-1}{p+q-2} & \frac{p-1}{p+q-2} \end{pmatrix}.$$

Тоді очевидно, що граничний вектор впевненості має вигляд

$$\lim_{k \rightarrow \infty} T^k p(0) = \begin{pmatrix} \frac{q-1}{p+q-2} & \frac{p-1}{p+q-2} \\ \frac{q-1}{p+q-2} & \frac{p-1}{p+q-2} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} p_1(0) \\ p_2(0) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{q-1}{p+q-2} p_1(0) + \frac{p-1}{p+q-2} p_2(0) \\ \frac{q-1}{p+q-2} p_1(0) + \frac{p-1}{p+q-2} p_2(0) \end{pmatrix}.$$

Зрозуміло, що всі ці викладки дійсні, коли знаменники в виразах не обертаються в нуль. В такому випадку $p + q - 2 = 0 \Leftrightarrow p = 1, q = 1$ ми маємо одиничну матрицю $T = E$, що означає, що вектор довіри взагалі не змінюється.

Інший проблемний момент – коли $b = -1$, тобто коли $p = q = 0$. В цьому випадку агенти постійно обмінюються думками, і тоді ніякого граничного вектора впевненості просто не існує.

Тепер ми можемо розглядати вказані вище питання: як можна досягти потрібного граничного вектора впевненості, змінюючи або матрицю T , або початковий вектор $p(0)$. У всіх нетривіальних випадках агенти досягають консенсуса, тобто координати граничного вектора впевненості мають бути однаковими.

1. Тепер розглянемо перший випадок, коли ми можемо змінювати матрицю T . Помітимо, що $\lambda = \frac{q-1}{p+q-2} > 0, \lambda < 1$, а

$$\frac{p-1}{p+q-2} = 1 - \lambda. \quad (3.3)$$

Тоді легко побачити, що координати граничного вектора мають вигляд $\lambda p_1(0) + (1 - \lambda)p_2(0)$, тому координати граничного вектора мають лежати на відрізку між $p_1(0)$ та $p_2(0)$. Зрозуміло, що можна отримати всі точки цього відрізку, змінюючи значення p, q (для довільного

$0 \leq \lambda \leq 1$ легко знайти $p, q: \frac{q-1}{p+q-2} = \lambda$, достатньо покласти $p = \lambda, q = 1 - \lambda$. Таким чином, змінюючи матрицю T , можна отримати будь-який граничний вектор впевненості, координати якого дорівнюють одна одній і знаходяться на відрізку між початковими значеннями впевненості.

Наприклад, треба знайти таку рядково-стохастичну матрицю довіри $T = \begin{pmatrix} p & 1-p \\ 1-q & q \end{pmatrix}$, щоб при початковому векторі думок $p(0) = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.2 \end{pmatrix}$ отримати консенсус. При заданій початковій структурі думок координати граничного вектора, які можуть бути досягнуті знаходяться в границі від 0.2 до 0.7. Наприклад, бажаним консенсусом є $x = 0.3$. Розрахуємо матрицю довіри, яка трансформує початковий вектор в бажаний консенсус.

Рахуємо $p = \lambda$ за формулою:

$$\lambda p_1(0) + (1 - \lambda)p_2(0) = x,$$

$$0.7\lambda + (1 - \lambda) * 0.2 = 0.3,$$

$$\lambda = \frac{1}{5}.$$

Розглянемо найпростіший варіант: нехай $p = \lambda = \frac{1}{5}$, тоді $q = 1 - \lambda = \frac{4}{5}$. Значить, $T = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.8 \\ 0.2 & 0.8 \end{pmatrix}$. Зрозуміло, що в такому випадку матриця збігається і досягається консенсус. Його значення:

$$x = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.8 \\ 0.2 & 0.8 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.14+0.16 \\ 0.14+0.16 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.3 \\ 0.3 \end{pmatrix}.$$

Тобто ми досягаємо бажаного консенсусу на першій же ітерації.

Розглянемо інший варіант. З формули (3.3) виразимо формулу для q :

$$q = (\lambda p - 2\lambda + 1)/(1 - \lambda). \quad (3.4)$$

Для $\lambda = 1/5$ обираємо p . Наприклад, нехай $p = 1/2$. Тоді за формулою (3.4) знаходимо $q = 7/8$.

В такому випадку матриця T має вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} 1/2 & 1/2 \\ 1/8 & 7/8 \end{pmatrix}.$$

Перевірка: розрахунки показують, що для початкового вектора $p(0)$:

$p(0) = \begin{pmatrix} 0.7 \\ 0.2 \end{pmatrix}$ група приходять до консенсусу $x = 0.3$ за 24 ітерації (розраховано за допомогою мови програмування Python).

2. Друге питання: покажемо, що при заданій матриці довіри змінюючи початковий вектор впевненості можна отримати будь-який граничний вектор $\begin{pmatrix} x \\ x \end{pmatrix}$, координати якого дорівнюють одна одній (крім тривіальних векторів повної впевненості і повної непевненості обох агентів).

Для цього оберемо $p_1(0) = x \cdot \frac{n-1}{n}$. Тоді з умови $\lambda p_1(0) + (1 - \lambda)p_2(0) = x$ виберемо

$$p_2(0) = \frac{x}{1-\lambda} \left(1 - \frac{\lambda(n-1)}{n} \right) = \frac{x}{1-\lambda} \left(1 - \lambda + \frac{\lambda}{n} \right) = x + \frac{x\lambda}{1-\lambda} \cdot \frac{1}{n}. \quad (3.5)$$

Зрозуміло, що можна вибрати достатньо велике n таке, щоб $0 < p_1(0) = x - \frac{x}{n} < 1$ та $0 < p_2(0) = x + \frac{x\lambda}{1-\lambda} \cdot \frac{1}{n} < 1$. (3.6)

Таким чином, завжди можна вибрати $p_1(0)$ та $p_2(0)$ так, щоб граничний вектор впевненості був $\begin{pmatrix} x \\ x \end{pmatrix}$ (крім випадків, коли $x = 0$ або $x = 1$, в якому зрозуміло, що для нетривіальних значень λ не існує такого початкового вектора, щоб крайня точка інтервалу ділила відрізок між його координатами в нетривіальному співвідношенні).

Наприклад, бажаний консенсус – це $x = 0.5$, а матриця оновлення думок має наступний вигляд: $T = \begin{pmatrix} 0.2 & 0.8 \\ 0.4 & 0.6 \end{pmatrix}$, тобто $p = 0.2$, $q = 0.6$.

Треба вибрати такі початкові дані $p_1(0)$ та $p_2(0)$, щоб з даною матрицею оновлення отримати граничний вектор x .

За формулами (3.3), (3.4) і (3.5) приходимо до наступного:

$$\lambda = \frac{0.6-1}{0.2+0.6-2} = \frac{-0.4}{-1.2} = \frac{1}{3},$$

$$p_1(0) = 0.5 * \frac{n-1}{n} = 0.3 * \frac{2-1}{2} = 0.25,$$

$$p_2(0) = 0.5 + \frac{0.5 * \frac{1}{3}}{\frac{2}{3}} * \frac{1}{2} = 0.62,$$

Тобто, одне із можливих рішень представлено вектором p має бути у вигляді: $p(0) = \begin{pmatrix} 0.25 \\ 0.62 \end{pmatrix}$.

Перевірка: за допомогою мови програмування Python знайдено, що на 15 кроці група агентів приходять до консенсусу, і вам дорівнює 0.5.

Також до цієї задачі можна підійти з точки зору вектора впливу s . Спочатку знаходимо матрицю довіри в степені нескінченність. За допомогою мови програмування Python знайдено, що

$$T^\infty = \begin{pmatrix} 0.3333 & 0.6667 \\ 0.3333 & 0.6667 \end{pmatrix}$$

Значить, вектор $s = (0.3333; 0.6667)$. Тобто $p(\infty) = s * p(0) = 0.3333p_1(0) + 0.6667p_2(0)$. За умовою цей вираз дорівнює 0.5. Тобто $p_1(0) = \frac{0.5-0.6667p_2(0)}{0.3333}$, де $p_1(0) \in [0; 1]$, $p_2(0) \in [0; 1]$.

В загальному випадку для знаходження границя матриці довіри T^n при $n \rightarrow \infty$ для моделі Дегрута може бути використано такий алгоритм:

1. Спочатку визначається характеристичне рівняння відповідної матриці довіри.
2. Далі застосовується теорема Гамільтона–Келі, яка дозволяє виразити вищі степені матриці через лінійну комбінацію нижчих степенів. На основі цього здійснюється перехід до рекурентного співвідношення для

матриці T^k , яка виражається через попередні степені матриці і одиничну матрицю.

3. Отримане рекурентне співвідношення розв'язується із застосуванням методу твірних функцій, що дозволяє знайти явну формулу для границі матриці довіри T^n , $n \rightarrow \infty$.

Альтернативний підхід до розв'язання задачі пошуку вектора думок при заданій матриці довіри і заданому консенсусу базується на використанні вектора впливу s . У цьому випадку можна спочатку явно визначити границю матриці довіри T^n при $n \rightarrow \infty$ для конкретної матриці T (наприклад, за допомогою мови програмування Python). На наступному кроці формується вираз для добутку цієї граничної матриці на невідомий вектор початкових думок, який прирівнюється до заданого вектора консенсусу. Завершальним кроком є визначення координат початкового вектора за умови, що їх значення належать інтервалу $[0, 1]$ методом вирішення системи рівняння і нерівностей.

Отже, на підставі математичного аналізу моделі ДеГрута було показано, що:

1) при заданій матриці довіри можна отримати бажаний консенсус громадської думки, змінюючи відповідним чином початковий вектор думок;

було отримано для двовимірного випадку формули розрахунку цього вектору;

2) при заданному початковому вектору думок певний консенсус можна отримати шляхом відповідної матриці довіри;

для двовимірного випадку було отримано формули розрахунку такої матриці. Навіть у випадку розгляду мережі, яка складається з двох агентів, агентів можна інтерпретувати не тільки як окремих індивідів. У ширшому

контексті агенти можуть представляти собою різноманітні соціально-економічні або політичні суб'єкти. Зокрема, ними можуть виступати політичні партії, комерційні організації, міста, регіони або інші колективи. Так, взаємодія між агентами відображає процес обміну впливами, узгодження позицій або формування спільної думки щодо певного питання чи ідеї. Відповідно, модель дозволяє аналізувати динаміку досягнення консенсусу не лише на індивідуальному рівні, але й у більш складних системах, де кожен агент є носієм певних стратегій чи переконань.

Тобто, отримані результати можна використовувати в аналізі проблем управління суспільною (колективною) думкою з приводу певних економічних рішень у межах колективу підприємства, соціальної групи (мережі).

Висновки третього розділу

1. Розглянуто основні підходи до моделювання соціального навчання на підставі мереж довіри – байєсівську та небайєсівську моделі. В результаті аналізу байєсівської моделі, тобто моделі, де переконання агентів оновлюється за правилом Байєса, визначено умови, за яких усі агенти сходяться до вибору певної дії. Показано, що кінцевий результат залежить від початкових умов моделі.

2. Розглянуто механізм оновлення думок агентів в моделі ДеГрута, яка відноситься до базових небайєсівських моделей соціального навчання. Зміст моделі та її результатів проілюстровано на прикладах досягнення консенсусу. Надано змістовну інтерпретацію математичних

умов, за яких суспільство сходиться до колективного рішення, а також умов, коли консенсус є недосяжним.

3. Показано мережі з впливом лідерів думок і соціального впливу агентів на динаміку формування консенсусу. Обґрунтовано можливість застосування моделі ДеГрута для дослідження процесів поширення нових ідей і формування суспільного ставлення до них. Продемонстровано приклади мереж, які сприяють швидкому досягненню консенсусу, а також мереж, що перешкоджають наближенню суспільства до істини.

4. Систематизовано основні обмеження класичної моделі ДеГрута: спрощене правило оновлення думок, статичність довірчих відносин, відсутність стратегічної поведінки агентів, припущення про їх однорідність, ігнорування впливу зовнішніх джерел інформації.

5. Оцінено практичне значення мережевих моделей довіри на основі огляду їх модифікацій та використання для аналізу прикладних соціально-економічних проблем.

6. Обґрунтовано можливість використання моделі ДеГрута для цілеспрямованого формування суспільного консенсусу. Проведений математичний аналіз моделі дозволив отримати відповіді на такі питання: 1) якою має бути структура матриці довіри, щоб за заданої початкової конфігурації громадської думки досягти бажаного граничного вектора колективних переконань; 2) якою має бути початкова структура думок агентів, щоб за фіксованої матриці довіри стало можливим досягнення наперед визначеного суспільного консенсусу.

7. Результати теоретичного аналізу, проведенного на підставі мережевої моделі довіри, можуть бути використані як наукове підґруття для розвитку ком'юніти менеджменту – політики формування і підтримки спільнот економічних агентів, які об'єднані взаємодією заради спільних інтересів і цілей.

Основні результати дослідження, викладені в розділі 3, відображено у наукових працях автора: [2].

Список використаних джерел: [39, 40, 51, 57, 62, 64, 67, 74, 80, 82, 90–93, 104, 108, 115, 120, 134, 145, 147, 157, 163, 166, 176, 186].

ВИСНОВКИ

В дисертаційній роботі представлено результати дослідження довіри як чинника соціально-економічного розвитку, яке включає теоретико-методологічний та емпіричний рівні формулювання, обґрунтування і доведення робочих гіпотез дослідження. Аналіз стану вивченості проблеми впливу довіри на різні аспекти соціально-економічного розвитку країн, суспільств і спільнот та узагальнення основних результатів попередніх і сучасних досліджень дозволив виділити актуальні наукові питання даної проблематики і висунути робочі гіпотези щодо прямих і зворотних зв'язків між довірою і соціальними та економічними показниками розвитку. В процесі обґрунтування, перевірки і доведення цих гіпотез було запропоновано підходи до аналізу детермінант довіри, її впливу на соціально-економічний розвиток, побудови класифікаційних моделей та перевірки їхньої точності на основі методів інтелектуального аналізу даних, аналізу впливу довіри на формування громадянського консенсусу за допомогою мережевих моделей

Основні результати, отримані в дисертаційному дослідженні, дозволяють зробити наступні висновки.

1. На основі системного аналізу і узагальнення дефініцій поняття “довіра” в різних галузях знань показано генезис концепцій довіри в економічній науці і виявлено головні концептуальні риси дефініцій: добровільна поведінка, вразливість довірителя та очікування позитивних наслідків. Узагальнено основні властивості довіри: асиметричність, темпоральність, ситуативність, нетранзитивність, суб’єктивність, самопосилення, нестабільна динаміка.

2. Проведений аналіз методологічних підходів до вимірювання довіри показав, що в сучасних дослідженнях використовуються дві основні методології – соціологічна (заснована на опитуваннях) та

експериментальна (заснована на лабораторних експериментах, є інструментом експериментальної економіки). До основних переваг експериментального методу у порівнянні з опитуванням віднесено контрольованість середовища і тиражованість, які підвищують якість і надійність результатів. Її головними недоліками є нерепрезентативність і складність експериментів виявлення «чистої» довіри. В соціологічних методах (опитування, анкетування, інтерв'ю) є можливість забезпечити репрезентативність вибірки, але вони мають «родову» ваду – спотворення результатів через неоднозначність розуміння запитання респондентами, їх необ'єктивність в оцінці свого ставлення.

3. Обґрунтовано, що довіра є важливим інструментом реалізації цілей сталого розвитку (ЦСР). Безпосередньо, у межах ЦСР № 8 вона сприяє сталому розвитку через підвищення ефективності економіки і зростання соціального капіталу, а для ЦСР № 17 довіра є необхідною умовою ефективного глобального партнерства, мобілізації фінансових ресурсів і координації дій між різними економічними акторами, країнами, спільнотами. Підкреслено, що довіра є необхідною умовою консолідації і згуртованості суспільства, що потрібно для реалізації всіх завдань сталого розвитку.

4. Участь громадян у громадських об'єднаннях проаналізовано як поведінковий прояв довіри та готовності до колективних дій. Аналіз діяльності громадських організацій в Україні показав, що вона тісно пов'язана з цілями сталого розвитку, компенсуючи інституційну слабкість держави та сприяючи формуванню горизонтальних партнерств. Таким чином, довіра в українському контексті, отримавши поштовх внаслідок кризової трансформації, виступила ключовою передумовою мобілізації суспільства, про що свідчить ефективна діяльність громадських організацій.

5. Швидкий розвиток цифрових технологій спровокував формування нового виду довіри – цифровий. Аналіз складових цифрової довіри показав, що за своїм змістом вона поєднує довіру до організацій/інституцій та цифрових технологій. Узагальнено основні риси цифрової довіри: безпечність, ідентифікаційність, відстежуваність.

6. Проаналізовано та розкрито механізм впливу цифрової довіри на розвиток електронної комерції та на поширення систем штучного інтелекту. Виокремлено та охарактеризовано основні ризики, пов'язані з цифровою довірою: феномен «ілюзорної правди», формування «фільтруючих бульбашок», недостатня прозорість цифрового контенту.

7. Відмічено, що довіра має не тільки позитивні наслідки, але й ризики внаслідок негативних екстерналій. Систематизовано ризики високого рівня довіри у спільноті із виділенням 3-х рівнів: для спільноти, зовнішнього середовища (аутсайдерів спільноти) і суспільства у цілому.

8. Аналіз міжособистісної та інституційної довіри в Україні, зроблений на підставі даних 3-й (1996 рік) – 7-й хвиль (2020) WVS, показав зниження довіри до більшості державних інституцій: уряду, парламенту, системи правосуддя, політичним партіям, профспілкам. Особливого падіння зазнав показник довіри до правосуддя, який монотонно зменшувався навіть у 2011 році, коли спостерігається короткострокове покращення динаміки інших показників. Міжособистісна довіра, навпаки, у цілому зміцнилася, головним чином за рахунок збільшення довіри до оточення (сусідів). Це свідчить про укріплення саме горизонтальних зв'язків в українському суспільстві, які беруть на себе функції вертикальних, які слабшають.

9. Для перевірки наявності та тісноти зв'язку між соціально-економічним розвитком і міжособистісною довірою було сформовано 4 групи показників, які відображають основні аспекти

добробуту людей: економіка, людський розвиток, безпека, справедливість і добродієність. Статистичний аналіз, проведений на вибірці 73 країн світу, показав позитивний зв'язок (коефіцієнт кореляції 0,65) міжособистісної довіри з показником ВВП на душу населення та індексом людського капіталу (HDI). Також позитивний зв'язок середньої тісноти довіри має з показниками економічної свободи (IEF) і сприйняття корупції (CPI).

10. Аналогічний аналіз, проведений окремо по країнам Євросоюзу, виявив більш тісний зв'язок між цими показниками (ВВП, HDI, CPI, IEF) і міжособистісною довірою. Крім того, серед відмінностей між Євросоюзом та групою інших країн загальної вибірки є слабкий позитивний зв'язок довіри з витратами на зовнішню оборону в цієї групі, в той час коли в країнах Євросоюзу він негативний середньої тісноти. В цілому аналіз підтвердив, що в країнах ЄС рівень міжособистісної довіри вище і більш однорідний, а зв'язки між нею та соціально-економічними показниками більш структуровані і гомогенні.

11. Обґрунтовано гіпотезу про взаємний причинно-наслідковий зв'язок між довірою і соціально-економічним розвитком. На низьких рівнях соціально-економічного розвитку здобутки формують довіру: економічне зростання, підвищення добробуту, розвиток людського капіталу сприяють укріпленню довіри між членами суспільства, в їх економічній поведінці, при веденні бізнесу. Після досягнення певного рівня розвитку і, відповідно, довіри включається зворотній зв'язок: довіра стає ресурсом, фактором, який сприяє соціально-економічному розвитку, зменшуючи трансакційні витрати і підвищуючи ефективність трудових ресурсів.

12. Перевірка гіпотези о предикторах міжособистісної та інституційної довіри була проведена шляхом побудови моделей класифікації на 2-х наборах предикторів: суто індивідуальні характеристики і змішаний склад із включенням ознак, які характеризують

суспільство. Побудовані класифікаційні моделі ефективно розпізнають рівень міжособистісної довіри на основі різних наборів предикторів. Але додавання суспільних характеристик до індивідуальних покращує якість моделей міжособистісної довіри, що свідчить про те, що довіра формується не лише під впливом індивідуальних характеристик, але й завдяки певним соціально-економічним умовам.

13. Показано, що довіру до уряду (як вид інституційної довіри) неможливо якісно передбачити лише за індивідуальними характеристиками людей. Моделі, побудовані на такому наборі, показали низьку точність (близько 60%). Суспільні фактори окремо також не забезпечують достатньої якості моделей інституційної довіри. Найкращу точність у прогнозуванні довіри до влади забезпечили моделі змішаного складу. Методи опорних векторів та k-найближчих сусідів досягли найвищої точності – 76,7%, що дозволяє вважати результати моделювання задовільними.

14. На підставі побудованої моделі кластеризації респондентів по 8 ознакам («Довіра уряду», «Статус зайнятості», «Сімейний стан», «Корупція», «Релігія», «Міграція», «Етнічна група – Східноазіатські китайці, японці тощо», «Етнічна група – Білі») показано, що суттєві відмінності між кластерами проявляються насамперед у рівні довіри до влади, а також в етнічній належності та релігійності. Інші фактори не демонструють значних міжкластерних розривів.

15. Підкреслено значення довіри для формування суспільного консенсусу, що є необхідною умовою згуртованості суспільства та мобілізації його зусиль по виконанню спільних цілей. Консенсус показує ступінь єдності громадян стосовно підтримки або несприйняття тих чи інших заходів соціально-економічної політики. Неможливість досягнення консенсусу має високі ризики, які пов'язані із гострими конфліктами у

суспільстві, поширенням опортуністичної і девіантної поведінки економічних агентів, більш жорстких форм протистояння громадян.

16. Роль довіри у формуванні консенсусу досліджено за допомогою мережевих моделей довіри. Узагальнено результати аналізу базової моделі ДеГрута та її модифікацій: 1) досягнення консенсусу можливо тільки за умови певної властивості структури довірчих відносин агентів – членів спільноти, а саме, кожна пара агентів прямо чи опосередковано пов'язані двосторонніми зв'язками довіри; 2) наявність агента, абсолютно впевненого у своїй думці, призводить до консенсусу на підставі його думки.

17. Згідно моделі ДеГрута математично доведено, що шляхом формування певної мережі довіри, виходячи із заданого розподілу думок агентів, можна отримати бажаний консенсус стосовно певного питання.

18. Обґрунтовано висновки моделювання консенсусу на підставі мережі довіри: 1) можливості маніпулювання суспільною думкою і досягненням консенсусу; 2) суспільний консенсус щодо бажаної думки можна отримати завдяки агенту впливу з такою думкою і повною впевненістю до свого ставлення; 3) в мережах довіри є загроза встановлення консенсусу шкідливих/помилкових думок внаслідок присутності впевнених тільки у своїй оцінці агентів і недостатнього розмаїття думок агентів мережі.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у практичній діяльності громадської організації. ГО «МІРГ» (довідка № 37 від 30.06.2025 р.), в діяльності якого використовуються висновки дослідження детермінант соціальної довіри та висновки щодо зв'язку індивідуальних характеристик людини і рівнем її довіри до соціальних інститутів для удосконалення комунікаційних стратегій між владою та громадськістю. Результати досліджень дозволяють підвищити науково-методичного

забезпечення заходів, що проводить ГО “МІРГ” в рамках проекту “Муніципальне управління, підзвітність і демократія” (термін провадження січень 2024 року – січень 2025 року) спрямовані на підвищення довіри населення до органів місцевого самоврядування і реалізації цілей сталого розвитку Конотопської громади. Дослідження дозволяють удосконалити діяльність органів місцевого самоврядування, спрямовану на зміцнення соціального капіталу Конотопської громади та розвивають проекти соціальної згуртованості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Богданова, Г. (2020). Міжособистісна довіра та соціально-демографічні показники: аналіз даних World Values Survey. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*, (98), 139–144.
<https://doi.org/10.26565/2311-2379-2020-98-14>
2. Богданова, Г. (2021). Моделювання довіри: ймовірнісний підхід. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*, (100), 97–107.
<https://doi.org/10.26565/2311-2379-2021-100-10>
3. Богданова, Г. С. (2025). Довіра і соціально-економічний розвиток: статистичний аналіз взаємозв'язків показників. У *Збірник тез доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Форум молодих економістів-кібернетиків: Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»* (с. 23–25).
4. Велика українська енциклопедія.ua. (n.d.). «Реципрокність». У Велика українська енциклопедія.ua. Отримано з <https://vue.gov.ua/%D0%A0%D0%B5%D1%86%D0%B8%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C>
5. Глущенко, О. В., & Іващенко, М. В. (2023). Зміни економічної поведінки в умовах цифровізації економіки. *Ефективна економіка*, (12).
<https://doi.org/10.32702/2307-2105.2023.12.5>
6. Глущенко, О. В., & Іващенко, М. В. (2025). Інтеграція принципів сталого розвитку в економічну поведінку фінансових суб'єктів. *Соціальна економіка*, (69), 190–201.
<https://doi.org/10.26565/2524-2547-2025-69-16>
7. Гриценко, А. А. (2010). Внутрішня структура довіри. *Економічна теорія*, (3), 20–26.

8. Закон України № 5026-VI від 22.06.2012 р. Про громадські об'єднання.
9. Кожем'якіна, О. М. (2016). Довіра та соціальний капітал: просторова ціннісно-нормативна інтерпретація. *Демографія та соціальна економіка*, 1(26), 118–131. <https://doi.org/10.15407/dse2016.01.118>
10. Кричевська, Т. О. (2009). Логіко-історичний аналіз довіри в контексті соціально-економічних відносин. *Економічна теорія*, (3), 5–18.
11. Кузьминчук, Н., Писаревська, Г., & Дорохов, А. (2025). Стратегічні орієнтири організації маркетингових досліджень у цифровому середовищі: виклики та можливості. *Economic Sciences*, 348(6), 105–109. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-348-6-15>
12. Меркулова, Т. В. (2010). Експериментальна перевірка поведінкових гіпотез (експеримент «Суспільне благо»). *Економічна теорія*, (1), 65–74.
13. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2016). Довіра і соціально-економічний розвиток: кластерний аналіз зв'язку показників. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*, (91), 74–79.
14. Меркулова, Т. В., & Богданова, Г. С. (2025). Міжособистісна довіра і добробут населення: статистичний аналіз взаємозв'язків показників. *Бізнес Інформ*, (10), 238–245. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-10-238-245>
15. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2026). Довіра в умовах цифрової трансформації економіки. У *Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference “Science and education: synergy of innovation”* (с. 396–399).
16. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2026). Роль довіри у реалізації цілей сталого розвитку. У *Proceedings of the X International Scientific and*

Practical Conference “Globalization of scientific knowledge: international cooperation and integration of sciences” (с. 469–472).

17. Меркулова, Т. В., & Дзюба, Д. А. (2017). Analysis of relationship between interpersonal trust and social and economic indicators. *Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University Economic Series*, (92), 50–57. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2017-92-06>

18. Меркулова, Т., & Коваль, Б. (2018). Довіра та соціально-економічні показники: модель з урахуванням фактора релігії. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Економічна»*, (94), 29–35. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2018-94-03>

19. Організації громадянського суспільства та розвиток людського капіталу: Національний звіт: Україна. (2021).

20. Садчикова, І., Тарасенко, А., & Дубина, М. (2023). Теоретичне обґрунтування сутності поняття «електронна комерція». *Економіка та суспільство*, (53). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-53-36>

21. Сенишин, О., & Пелех, І. (2023). Проблеми та перспективи розвитку громадських організацій в Україні. *Вісник економіки і суспільства*, (65), 157–166. <http://dx.doi.org/10.30970/ves.2023.65.0.6511>

22. Соболев, В. (2024). Інституціоналізація е-комерції та штучний інтелект: взаємний вплив і його протиріччя. *Бізнес Інформ*, (12), 6–14. <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2024-12-6-14>

23. Соболев, В. (2025). Довіра в інституційному середовищі е-комерції. *Ефективна економіка*, (1). <http://doi.org/10.32702/2307-2105.2025.1.4>

24. Соболев, В., & Бабченко, Р. (2024). Динаміка е-комерції в мережевій економіці: глобальний та національний виміри. *Економіка та суспільство*, (70). <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-70-103>

25. Трегобчук, В. М. (2002). Концепція сталого розвитку для України. *Вісник НАН України*, (2), 31–40.
26. Фонд «Демократичні ініціативи» імені Ілька Кучеріва, & Київський міжнародний інститут соціології. (2019). Соціологічне опитування (8–20 серпня 2019 р.). <https://dif.org.ua/category/opinion-polls>
27. Центр Разумкова. (2024). Соціологічне дослідження (20–26 вересня 2024 р.). Отримано з <https://razumkov.org.ua>
28. Київський міжнародний інститут соціології. (2024). Соціологічні дослідження. Отримано з <https://www.kiis.com.ua/>
29. Словник.ua. (n.d.). «Довіра». Отримано з <https://slovnuk.ua/index.php?swrd=%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%80%27%D1%8F>
30. Словник.ua. (n.d.). «Експеримент». Отримано з <https://slovnuk.ua/index.php?swrd=%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82>
31. Abdul-Rahman, A., & Hailes, S. (2001). Supporting trust in virtual communities. In *Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences* (pp. 1–23). <https://doi.org/10.1109/HICSS.2000.926814>
32. Adamus, M. (2018). Ekonomia altruizmu – racjonalność zachowań prospołecznych. *Diametros*, (57), 1–22. <https://doi.org/10.13153/diam.1233>
33. Algan, Y. (2018). Trust and social capital. In *For good measure: Advancing research on well-being metrics beyond GDP* (pp. 283–320).
34. Algan, Y., & Cahuc, P. (2015). *Trust, well-being and growth: New evidence and policy implications* (IZA Discussion Paper No. 7464). <https://doi.org/10.2139/ssrn.2290462>
35. Aljazzaf, Z., Perry, M., & Capretz, M. A. M. (2010). Online trust: Definition and principles. In *Proceedings of the Fifth International*

Multi-Conference on Computing in the Global Information Technology (ICCGI).

<https://doi.org/10.1109/ICCGI.2010.17>

36. Andersen, S., Ertac, S., List, J. A., & Gneezy, U. (2011). Stakes matter in ultimatum games. *American Economic Review*, 101(7), 3427–3439.
37. Arrow, K. J. (1974). *The limits of organization*. Norton.
38. Baier, A. (1986). Trust and antitrust. *Ethics*, 96(2), 231–260.
39. Bala, V., & Goyal, S. (1998). Learning from neighbours. *Review of Economic Studies*, 65(3), 595–621. <https://doi.org/10.1111/1467-937X.00059>
40. Banerjee, A., Breza, E., Chandrasekhar, A., & Möbius, M. (2019). *Naïve learning with uninformed agents* (NBER Working Paper No. 25497).
41. Barbalet, J. (2023). Trust in modernity: The case of Adam Smith. *European Journal of Social Theory*, 27(1), 1–16. <https://doi.org/10.1177/13684310231185901>
42. Barta, S., Belanche, D., Flavián, M., & Terré, M. C. (2023). How implementing the UN sustainable development goals affects customers' perceptions and loyalty. *Journal of Environmental Management*, 331, 117325. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.117325>
43. Batista, J. da G., Bouchaud, J.-P., & Challet, D. (2015). Sudden trust collapse in networked societies. *European Physical Journal B*, 88(3), 1–11. <https://doi.org/10.1140/epjb/e2015-50645-1>
44. Bauer, P. C. (2019). Conceptualizing trust and trustworthiness. In *Trust matters: Cross-disciplinary essays* (pp. 17–34).
45. Bauman, A., & Bachmann, R. (2017). Online consumer trust: Trends in research. *Journal of Technology Management & Innovation*, 12(2), 68–79. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242017000200008>
46. Berg, J., Dickhaut, J., & McCabe, K. A. (1995). Trust, reciprocity, and social history. *Games and Economic Behavior*, 10(1), 122–142.

47. Berggren, N., Elinder, M., & Jordahl, H. (2008). Trust and growth: A shaky relationship. *Empirical Economics*, 35(2), 251–274. <https://doi.org/10.1007/s00181-007-0158-x>
48. Bhuiyan, S., & Evers, H.-D. (2005). *Social capital and sustainable development: Theories and concepts* (ZEF Working Paper No. 2). University of Bonn.
49. Bjørnskov, C. (2012). How does social trust affect economic growth? *Southern Economic Journal*, 78(4), 1346–1368. <https://doi.org/10.2139/ssrn.900201>
50. Bjørnskov, C. (2022). Social trust and patterns of growth. *Southern Economic Journal*, 89(1), 216–237. <https://doi.org/10.1002/soej.12590>
51. Buechel, B., Hellmann, T., & Klossner, S. (2015). Opinion dynamics and wisdom under conformity. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 52, 240–257. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2014.12.006>
52. Bourdieu, P. (1986). The forms of capital. In J. Richardson (Ed.), *Handbook of theory and research for the sociology of education* (pp. 1-21). *Greenwood Press*.
53. Breitbach, P., van Wunnik, F., Felgueiras, M., & Patel, S. (2023). Institutional trust and economic growth. *Maastricht University, School of business and economics*. 55 p.
54. Brühlhart, M., & Usunier, J.-C. (2012). Does the trust game measure trust? *Economics Letters*, 115(1), 20–23.
55. Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. United Nations.
56. Byabazaire, J., O’Hare, G., & Delaney, D. T. (2020). Data quality and trust: Review of challenges and opportunities for data sharing in IoT. *Electronics*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/electronics9122083>.

57. Calvó-Armengol, A., & Jackson, M. O. (2004). The effect of social networks on employment and inequality. *American Economic Review*, 94(3), 426–454. <https://doi.org/10.1257/0002828041464542>
58. Carlsson, F., Demeke, E., Martinsson, P., & Tesemma, T. A. (2022). Measuring trust in institutions. *Oxford Economic Papers*, 76(1), 22-40. <https://doi.org/10.1093/oep/gpac047>
59. Carr, R., & Köhler, P. (2024). AI-pocalypse now? Disinformation, AI, and the super election year. *Munich Security Conference ANALYSIS*, 4/2024, 1-5.
60. ChatGPT (OpenAI). (n.d.). Retrieved from <https://chatgpt.com/>
61. Coleman, J. (2000), Social Capital in the Creation of Human Capital, in Dasgupta, P. and Serageldin, I. (eds.), *Social Capital: A Multifaceted Perspective*, *The World Bank, Washington DC*, 440 p.
62. Collins, M., Gong, Z., Ogranovich, A., & White, N. (2023). A Deffuant–Weisbuch Model of Opinion Dynamics with Adaptive Confidence Bounds [REU report]. *University of California, Los Angeles*. Retrieved from <https://ww3.math.ucla.edu/wp-content/uploads/2023/10/CAMREU2023-FinalReport-1.pdf>
63. DALL-E 3. (n.d.). Retrieved from <https://openai.com/pl-PL/index/dall-e-3/>
64. DeGroot, M. H. (1974). Reaching a consensus. *Journal of the American Statistical Association*, 69(345), 118–121.
65. Delhey, J., & Newton, K. (2003). Who trusts? The origins of social trust in seven societies. *European Societies*, 5(2), 93–137. DOI: <https://doi.org/10.1080/1461669032000072256>
66. Delhey, J., & Newton, K. (2005). Predicting cross-national levels of social trust: Global pattern or Nordic exceptionalism? *European Sociological Review*, 21(4), 38 p. DOI: <https://doi.org/10.1093/esr/jci022>

67. DeMarzo, P., Vayanos, D., & Zwiebel, J. (2003). Persuasion bias, social influence, and unidimensional opinions. *Quarterly Journal of Economics*, 118(3), 909–968.
68. Dincer, O., & Uslander, E. (2007). Trust and growth. *Public Choice* 142(1-2), 14 p. <https://doi.org/10.2139/ssrn.999922>
69. European Social Survey. (n.d.). Retrieved from <https://www.europeansocialsurvey.org/>
70. Fedorenko I. A., Kuzmynchuk N. V., Kutsenko T. M. (2025). Strategy for managing the competitive development of communities based on interaction with stakeholders. *Економічний вісник державного вищого навчального закладу “Український державний хіміко-технологічний університет”*, № 1, 6-16. <https://doi.org/10.32434/2415-3974-2025-21-1-6-16>
71. Fehr, E., & Fischbacher, U. (2003). The nature of human altruism. *Nature*, 425 (6960), 785–791. <https://doi.org/10.1038/nature02043>
72. Fehr, E., Schmidt, K.M.: The economics of fairness, reciprocity and altruism – experimental evidence and new theories. In *Foundations*, eds. Kolm, S.C. and J.M. Ythier, *Volume 1 of Handbook of the Economics of Giving, Altruism and Reciprocity*, Chapter 8, 615–691. [https://doi.org/10.1016/S1574-0714\(06\)01008-6](https://doi.org/10.1016/S1574-0714(06)01008-6)
73. Fontaine, P., & Leonard, R. (ed.) (2005). The experiment in the history of economics. *London: Routledge*. 164 p.
74. French, J. R. P. (1956). A formal theory of social power. *Psychological Review*, 63(3), 181–194. <https://doi.org/10.1037/h0046123>
75. Fukuyama, F. (1995). *Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity*. New York: Free Press.
76. Fukuyama, F. (1999). *Social capital and civil society*. Washington, DC: George Mason University. 19 p.

77. Gächter, S., & Herrmann, B. (2011). Reciprocity, culture, and human cooperation. *Philosophical Transactions B*, 364(1518), 791-806. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0275>
78. Gallup World Poll. (n.d.). Retrieved from: <https://www.gallup.com/analytics/318875/global-research.aspx>
79. Gambetta, D. (1988). Can we trust trust? In D. Gambetta (Ed.), *Trust: Making and breaking cooperative relations*. New York: Basil Blackwell, 213–237.
80. Ghorbani, Z., Ghafouri, S., & Khasteh, S. H. (2024). Opinion leader detection in online social networks based on output and input links. *Wireless Personal Communications*, 138(2), 1027–1053. <https://doi.org/10.1007/s11277-024-11544-y>
81. Gulati, S. N., McDonagh, J., Sousa, S. C., & Lamas, D. (2024). Trust models and theories in human–computer interaction: A systematic literature review. *Computers in Human Behavior Reports*, 16(3). <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2024.100495>
82. Yanping Gao, Y., Sun, J. & Zhang, J.(2005). Opinion dynamics in social networks with limited information: Modelling and analysis. *Journal of the Franklin Institute*, 362, 12. <https://doi.org/10.1016/j.jfranklin.2025.107869>
83. Weijing Gefen, D., Karahanna, E., & Straub, D. W. (2003). Inexperience and experience with online stores: The importance of TAM and trust. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 50(3), 307–321. <https://doi.org/10.1109/TEM.2003.817277>
84. General Social Survey. (n.d.). Retrieved from <https://gss.norc.org>
85. Gillespie, N., Lockey, S., Ward, T., Macdade, A., & Hassed, G. (2025). Trust, attitudes and use of artificial intelligence: A global study 2025. *The University of Melbourne & KPMG*. 118 p. <https://doi.org/10.26188/28822919>

86. Glaeser, E. L., Laibson, D., Scheinkman, J. A., & Soutter, C. L. (2000). Measuring trust. *Quarterly Journal of Economics*, 115(3), 811–846. <https://doi.org/10.1162/003355300554926>
87. Glasow, P. A. (2005). Fundamentals of survey research methodology. *MITRE, C3 Center*. 28 p.
88. Glushchenko, O. (2025). Interpersonal and institutional trust in the historical evolution of money forms. *Bulletin of V. N. Karazin Kharkiv National University Economic Series*, (109), 76-83. <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2025-109-07>
89. Goldenberg, J., Libai, B., & Muller, E. (2001). Talk of the network: A complex systems look at the underlying process of word-of-mouth. *Marketing Letters*, 12(3), 211–223. <https://doi.org/10.1023/A:1011122126881>
90. Golub, B., & Jackson, M. O. (2010). Naïve learning in social networks and the wisdom of crowds. *American Economic Journal: Microeconomics*, 2(1), 112–149. <https://doi.org/10.1257/mic.2.1.112>
91. Goyal, S., & Galeotti, A. (2007). A theory of strategic diffusion. *Fondazione Eni Enrico Mattei Working Papers*, No. 130. 40 p.
92. Greenhalgh, T., Robert, G., Macfarlane, F., & Kyriakidou, O. (2004). Diffusion of innovations in service organizations: Systematic review and recommendations. *Milbank Quarterly*, 82(4), 581–629. <https://doi.org/10.1111/j.0887-378X.2004.00325.x>
93. Harary, F. (1959). A criterion for unanimity in French's theory of social power. In D. Cartwright (Ed.), *Studies in social power*, 168–182.
94. Hardwig, J. (1991). The role of trust in knowledge. *The Journal of Philosophy*, 88(12), 693–708. <https://doi.org/10.2307/2027007>
95. Hariri, W. (2025). Unlocking the potential of ChatGPT: A comprehensive exploration of its applications, advantages, limitations, and

future directions in natural language processing. *arXiv*. 35 p.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2304.02017>

96. Harris, J. M. (2001). Basic principles of sustainable development. In *Encyclopedia of Life Support Systems: Dimensions of Sustainable Development* (Vol. 1). Paris: UNESCO. 26 p.

97. Heritage Foundation. Index of economic freedom (2017-2022). Retrieved from: <https://www.heritage.org/index/>

98. Hicks, M. T., Humphries, J., & Slater, J. (2024). ChatGPT is bullshit. *Ethics and Information Technology*, 26(2). P. 1–10.
<https://doi.org/10.1007/s10676-024-09775-5>

99. Hochstein, R., Harmeling, C., & Perko, T. (2023). Toward a theory of consumer digital trust: Meta-analytic evidence. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 53(2), 21 p. <https://doi.org/10.1007/s11747-023-00982-y>

100. Hofmeyr, A., Kincaid, H., & Monroe, B. A. (2023). The Trust Game: Saliency, Beliefs, and Social History. *Working Paper, Research Unit in Behavioural Economics and Neuroeconomics (RUBEN), University of Cape Town. CC BY 4.0.*

101. Horváth, R. (2012). Does trust promote growth? *IES Working Paper, No. 9/2012*. 38 p. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2012.10.006>

102. Hopp, D. (2022). High incentives without high cost: The role of perceived stake sizes in dictator games. *Journal of Behavioral and Experimental Economics*. 97(3):101843. <https://doi.org/10.1016/j.socec.2022.101843>

103. Idris, I. (2016). *Python Data Analysis*. Packt Publishing. 462 p.

104. Jackson, M. O. (2008). *Social and economic networks*. Princeton University Press. 605 p.

105. James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R., & Taylor, J. (2023). *An introduction to statistical learning with applications in Python*. Springer. 426 p.

106. Jaroucheh, Z., Alissa, M., Buchanan, W. J., & Liu, X. (2023). TRUSTD: Combat fake content using blockchain and collective signature technologies. *Conference: 2020 IEEE 44th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)*, 1-9. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC48688.2020.00-87>
107. Ideogram AI. (n.d.). Retrieved from <https://ideogram.ai/t/explore>
108. Jensen, K. B., & Craig, R. T. (Eds.). (2016). The International Encyclopedia of Communication Theory and Philosophy. *Wiley-Blackwell*. Vols. 1–4.
109. Jharotia, A. K. (2015). Use of research methodology in research: An overview. *Modern Rohini Education Society*. 2(2), 44-51.
110. Institute for Economics & Peace. Global Peace Index (2017-2022). URL: <https://www.visionofhumanity.org/maps/#/>
111. Jøsang, A., Ismail, R., & Boyd, C. (2006). A survey of trust and reputation systems for online service provision. *Decision Support Systems*, 43(2), 618–644. <https://doi.org/10.1016/j.dss.2005.05.019>
112. Jones, C. R., & Bergen, B. K. (2024). People cannot distinguish GPT-4 from a human in a Turing test. *arXiv*. 23 p. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.08007>
113. Knack, S., & Keefer, P. (1997). Does social capital have an economic payoff? A cross-country investigation. *Quarterly Journal of Economics*, 112(4), 1251–1288.
114. Kovács, B. (2020). Affective and cognitive dimensions of trust in communication. *Acta Universitatis Sapientiae, Communicatio*, 7, 13–24. <https://doi.org/10.2478/auscom-2020-0002>
115. Krause, U. (2000). A Discrete Nonlinear and Non-Autonomous Model of Consensus Formation. *Comm. Diff. Eq.*, 227-236. <https://doi.org/10.1201/b16999-21>

116. Kuzmynchuk, N., Kutsenko, T., Pysarevska, H. (2025). Organizational and economic mechanism for adapting a company's marketing strategy in the digital environment. *Право та інноваційне суспільство*, № 1 (24), 99-109. [https://doi.org/10.37772/2309-9275-2025-1\(24\)-9](https://doi.org/10.37772/2309-9275-2025-1(24)-9)
117. Kwon, O. Y. (2019). Social trust: Its concepts, determinants, roles, and raising ways. *Chapters, in: Social Trust and Economic Development*, Edward Elgar Publishing, 19–49.
118. Łabuz, M., & Nehring, C. (2023). On the way to deep fake democracy? Deep fakes in election campaigns in 2023. *European Political Science*. 23(4), 1-20. <https://doi.org/10.1057/s41304-024-00482-9>
119. Ledyard, J. O. (1995). Public goods: A survey of experimental research. In J. H. Kagel & A. E. Roth (Eds.), *The handbook of experimental economics*. Princeton: Princeton University Press, 111–194.
120. Lehrer, K., & Wagner, C. (1981). Rational Consensus in Science and Society. *Dordrecht: Reidel Publishing Co.*
121. Levi, M., & Stoker, L. (2000). Political trust and trustworthiness. *Annual Review of Political Science*, 3(1), 475–507. <https://doi.org/10.1146/annurev.polisci.3.1.475>
122. Levitt, S. D., & List, J. A. (2007). What do laboratory experiments measuring social preferences reveal about the real world? *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 153–174. <https://doi.org/10.1257/jep.21.2.153>
123. Lockwood, B. (2008). Pareto efficiency. In *The New Palgrave Dictionary of Economics*, 1–5. https://doi.org/10.1057/978-1-349-95121-5_1823-2
124. Luhmann, N. (1988). Familiarity, confidence, trust: Problems and alternatives. In D. Gambetta (Ed.), *Trust: Making and breaking cooperative relations*. Oxford: Basil Blackwell, 94-109.

125. Mayayise Th. O. (2024) Investigating factors influencing trust in C2C ecommerce environments: A systematic literature review. *Data and Information Management*, № 8. <https://doi.org/10.1016/j.dim.2023.100056>
126. Mayer, R. C., Davis, J. H., & Schoorman, F. D. (1995). An integrative model of organizational trust. *Academy of Management Review*, 20(3), 709–734.
127. McAllister, D. J. (1997). The second face of trust: Reflections on the dark side of interpersonal trust in organizations. *Research on Negotiation in Organizations*, Volume 6, 87-111.
128. Mensah, J. (2019). Sustainable development: Meaning, history, principles, pillars, and implications for human action. *Cogent Social Sciences*, 5(1). 21 p. <https://doi.org/10.1080/23311886.2019.1653531>
129. Merkulova, T., Bitkova, T. (2012). Opportunism and reciprocity in economic behavior: "Public Goods" game results – case study of Ukraine. In: *Proceedings of the Fifth International Society of Business, Economics, and Ethics (ISBEE)*, Kozminski University, Warsaw, Vol. II, pp. 261–272.
130. Merkulova, T., Bitkova, T. (2016). Trust measurement: Comparative analysis of experimental and sociological methods. *Rocznik Lubuski*, 42(2a).
131. Merkulova, T., Bohdanova, H. (2021) Determinants of social trust: Analysis using machine learning methods. *Machine Learning Methods and Models, Predictive Analytics and Applications. CEUR Workshop Proceedings*. Volume 2927, 108-124.
132. Merkulova, T., Kononova, K. (2020). Trust shifting as a reaction to pandemic: Cross country analysis. *Rivista di studi sulla sostenibilità: X, 2*, 11-33.
133. Mesenbourg, T. L. (2001). Measuring the digital economy. *U.S. Bureau of Economic Analysis*. 19 p.

134. Meylahn, B.V.; den Boer, A.V.; Mandjes, M. (2024). Trusting: Alone and together. *Journal of Mathematical Sociology* 48(4), 423-478. <https://doi.org/10.1080/0022250X.2024.2340135>
135. Midjourney. (n.d.). Retrieved from: <https://www.midjourney.com>
136. Mishra, A. K. (1996). Organizational responses to crisis: The centrality of trust. In: *Kramer RM, Tyler TE, editors. Trust in organizations. Thousand Oaks: Sage*, 261–87.
137. Nisbet, R., Miner, G., & Yale, K. (2018). Handbook of statistical analysis and data mining applications. *Elsevier, Academic Press*. 795 p.
138. Özer, Ö., Zheng, Y., Donohue, K., Katok, E., & Leider, S.(2018). Trust and trustworthiness. in *The Handbook of Behavioral Operations*, K. Donohue, E. Katok, S. Leider, eds., 2017, Wiley, 1-29. <https://doi.org/10.1002/9781119138341.ch14>
139. Paliszkievicz, J. (2010). Zaufanie a wyniki działalności przedsiębiorstw – przegląd literatury. *Zeszyty Naukowe SGGW - Ekonomia I Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, (82). P. 5–16. DOI: <https://doi.org/10.22630/EIOGZ.2010.82.23>
140. Paliszkievicz, J., & Launer, M. A. (2020). The development of digital trust – Research directions. *Sudburger Arbeitspapiere für Handel und Logistik*, № 11, 1–9. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20380.82562>
141. Peters, C. S., McGinnis, A. J., Im, S., & Hennessey, H. L. (2025). Satire versus illicit: Policy issues regarding the creation of deepfakes using AI technology. *Behavioral Sciences & the Law*, 43(4), 462–471. <https://doi.org/10.1002/bsl.2726>
142. Pietrzak, P., & Takala, J. (2021). Digital trust – a systematic literature review. *Forum Scientiae Oeconomia*, 9(3). 59-71. https://doi.org/10.23762/Fso_vol9_No3_4

143. Portes, A. (1998). Social capital: Its origins and applications in modern sociology. *Annual Review of Sociology*, 24, 1–24.
144. Putnam, R.D (2000), *Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community*, Simon & Schuster, New York, p. 217.
145. Qian, X., Han, W., & Yang, J. (2024). From the DeGroot model to the DeGroot-non-consensus model: The jump states and the frozen fragment states. *Mathematics*, 12(2): 228. <https://doi.org/10.3390/math12020228>
146. Raiko, D., Shypulina, Y., Vasylytsova, S., Oborina, A., & Fedorenko, I. (2023). Development of a system of motivation for employees of the marketing department of the enterprise for product promotion using tools of informational interaction of virtual space. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3(13): 123, 59–75. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.282056>
147. Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of innovations*. Glencoe, IL: Free Press.
148. Rotter, J. B. (1967). A new scale for the measurement of interpersonal trust. *Journal of Personality*, 35(4), 651–665.
149. Rousseau, D. M., Sitkin, S. B., Burt, R. S., & Camerer, C. (1998). Not so different after all: A cross-discipline view of trust. *Academy of Management Review*, 23(3), 393–404.
150. Rousseeuw, P. J. (1987). Silhouettes: A graphical aid to the interpretation and validation of cluster analysis. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 20, 53–67.
151. Roth, F. (2024). Trust and growth: The global evidence over 40 years. *Hamburg Discussion Papers in International Economics*, No. 14, 54 p.
152. Ruggerio, C. A., et al. (2021). Sustainability and sustainable development: A review of principles and definitions. *Science of the Total Environment*. 786, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147481>

153. Ryan, M. (2019). In AI we trust: Ethics, artificial intelligence, and reliability. *Science and Engineering Ethics*, 26(4), 19 p.
<https://doi.org/10.1007/s11948-020-00228-y>
154. Schilke, O., Reimann, M., & Cook, K. S. (2021). Trust in social relations. *Annual Review of Sociology*, 47(1), 249–259.
<https://doi.org/10.1146/annurev-soc-082120-082850>
155. Sethi, R., & Weibull, J. W. (2016). What is Nash equilibrium? *Notices of the American Mathematical Society*, 63(5), 526–528.
<https://doi.org/10.1090/noti1375>
156. Shen, M. W. (2022). Trust in AI: Interpretability is not necessary or sufficient, while black-box interaction is necessary and sufficient. *arXiv*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2202.05302>
157. Sherchan, W., Nepal, S., & Paris, C. (2013). A survey of trust in social networks. *ACM Computing Surveys*, 45(4), Article 47, 47-80.
<https://doi.org/10.1145/2501654.2501661>
158. Simon, H.A. (1955) A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*. Vol. 69, No. 1, 99-118.
<https://doi.org/10.2307/1884852>
159. Smith, A. (1759). *The theory of moral sentiments*. Oxford: Clarendon Press. 474 p.
160. Smith, A. (1776). *An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations*. University of Chicago Press. 540 p.
161. Statista. GDP per capita in Taiwan. (2017-2022). Retrieved from:
<https://www.statista.com/statistics/727592/gross-domestic-product-gdp-pr-capita-in-taiwan/>
162. Stoddart, H. (Ed.). (2011). A pocket guide to sustainable development governance. *Commonwealth Secretariat Stakeholder Forum*. 158p.

163. Stone, M. (1961). The opinion pool. *Annals of Mathematical Statistics*, 32(4). P. 1339–1342. <https://doi.org/10.1214/aoms/1177704873>
164. Sztompka, P. (1999). Trust: A sociological theory. *Cambridge: Cambridge University Press*. 227 p.
165. Sztompka, P. (2007). Zaufanie. Fundament społeczeństwa. *Kraków: Znak*. 420 p.
166. Taalalibekova, A. (2018). Opinion formation in social networks. *Operations Research and Decisions*, 28(2), 85-108. <https://doi.org/10.5277/ord180206>
167. Teng, Y., Phoha, V. V., & Choi, B. (2001). *Design of Trust Metrics Based on Dempster-Shafer Theory*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/2380379_Design_of_Trust_Metrics_Based_on_Dempster-Shafer_Theory
168. Tittenbrun, J. (2013). Social capital: Trust and ideology. *European Journal of Interdisciplinary Studies, Bucharest Economic Academy*. 5 (1), 8-25.
169. Thaler, R. H. (1988). The ultimatum game. *Journal of Economic Perspectives*, 2(4), 195–206.
170. Transparency International. Corruption perceptions index (2017-2022). Retrieved from: <https://www.transparency.org/en/>
171. Tsai, M.-C., Laczko, L., & Bjørnskov, C. (2010). Social diversity, institutions and trust: A cross-national analysis. *Social Indicators Research*, 101(3), 305–322. <https://doi.org/10.1007/s11205-010-9670-z>
172. Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 49, 433–460.
173. Turlakova, S., & Lohvinenko, B. (2023). Artificial intelligence tools for managing the behavior of economic agents at micro level. *Neuro-Fuzzy Modeling Techniques in Economics*, 12, 3-39. <http://doi.org/10.33111/nfnte.2023.003>

174. Turlakova S. S., Shumilo Ya. M. (2025). Influence of AI Tools on Consumer Behavior Management in Digital Marketing. *Sci. innov*, 21(1), 67-81. <https://doi.org/10.15407/scine21.01.067>

175. Turper, S., & Aarts, K. (2017). Political trust and sophistication: Taking measurement seriously. *Social Indicators Research*, 130(1), 415-435. <https://doi.org/10.1007/s11205-015-1182-4>

176. Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. *Science, New Series*. Vol. 185, No. 4157, 1124–1131.

177. United Nations Development Programme UNDP. (2017-2022). Human development index. Retrieved from: <https://hdr.undp.org/data-center/documentation-and-downloads>

178. Uslaner, E. (2008). Where you stand depends upon where your grandparents sat: The inheritability of generalized trust. *Public Opinion Quarterly*, 72(4), 725–740. <https://doi.org/10.1093/poq/nfn058>

179. Wilson, A., Williams, M., & Hancock, B. (Eds.). (2000). Research approaches in primary care (Chapter: Surveys and Questionnaires). *Radcliffe Medical Press/Trent Focus*.

180. World Bank. Income level (2024-2025). Retrieved from: <https://blogs.worldbank.org/en/opendata/world-bank-country-classifications-by-income-level-for-2024-2025>

181. World Bank. GDP per capita. (2017-2022). (n.d.). Retrieved from: <https://data.worldbank.org/>

182. World Bank. Military expenditure (% of GDP) (2017-2022). Retrieved from: <https://data.worldbank.org/indicator/MS.MIL.XPND.GD.ZS>

183. World Values Survey. (n.d.). Retrieved from <https://www.worldvaluessurvey.org>

184. Xia, Y., Lv, G., Wang, H., & Ding, L. (2023). Evolution of digital economy research: A bibliometric analysis. *International Review of Economics & Finance*, 88 (4), 1151–1172. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2023.07.051>
185. Xie, Y., Yi, J., Shao, J., Curl, J., Lyu, L., Chen, Q., Xie, X., & Wu, F. (2023). Defending ChatGPT against jailbreak attack via self-reminder. *Nature Machine Intelligence*. 5(12), 1-11. <https://doi.org/10.1038/s42256-023-00765-8>
186. Zha, Q., Kou, G., Zhang, H., & Dong, Y. (2021). Opinion dynamics in finance and business: A literature review and research opportunities. *Financial Innovation*, 6(1). 22 p. <https://doi.org/10.1186/s40854-020-00211-3>

ДОДАТКИ

Додаток А.

Розподіл країн за міжособистісною довірою в табличній формі

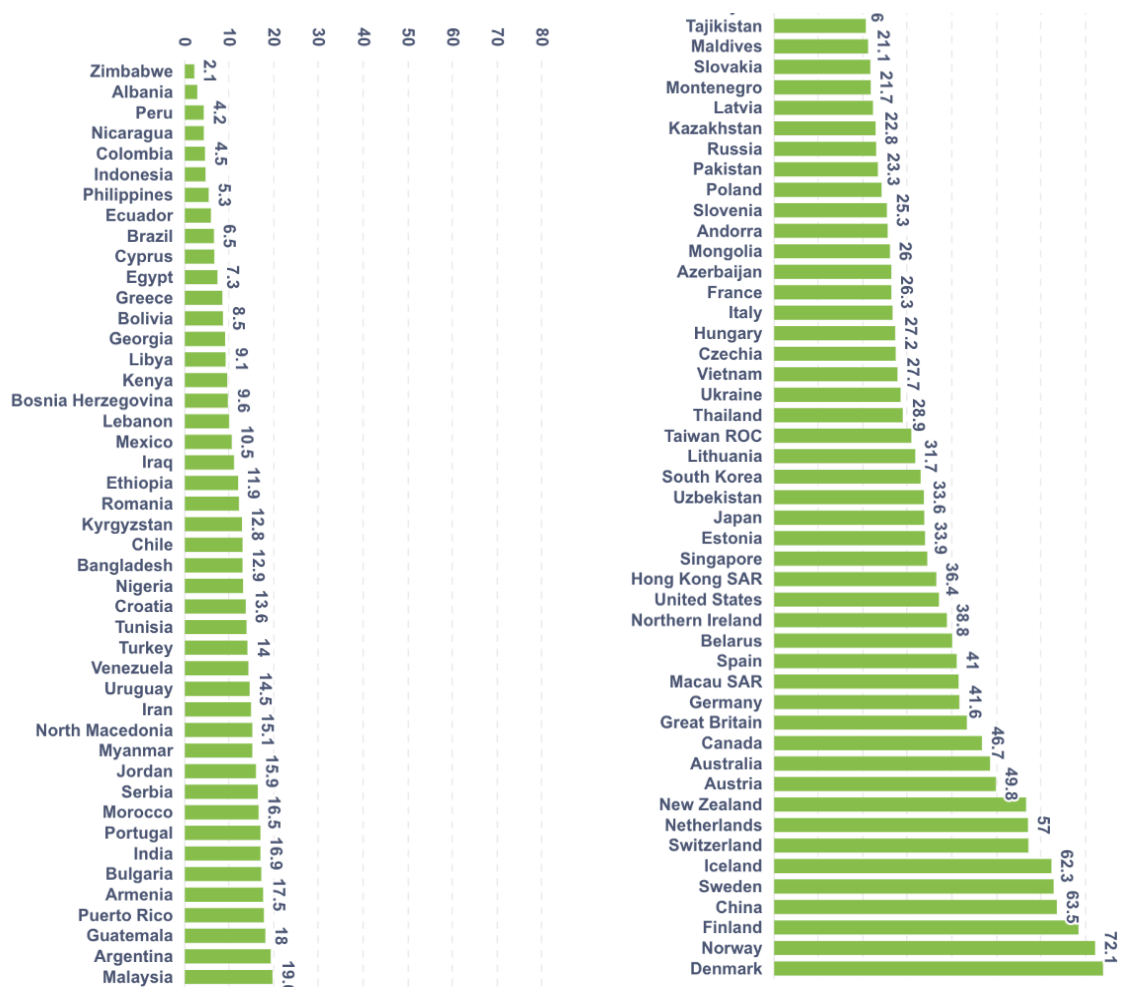


Рис. А. Розподіл країн за міжособистісною довірою в табличній формі

Джерело: власна розробка за допомогою Metabase
на основі даних 7 хвили WVS (2017 – 2022)

Додаток Б.

Розподіл країн за інституційною довірою в табличній формі

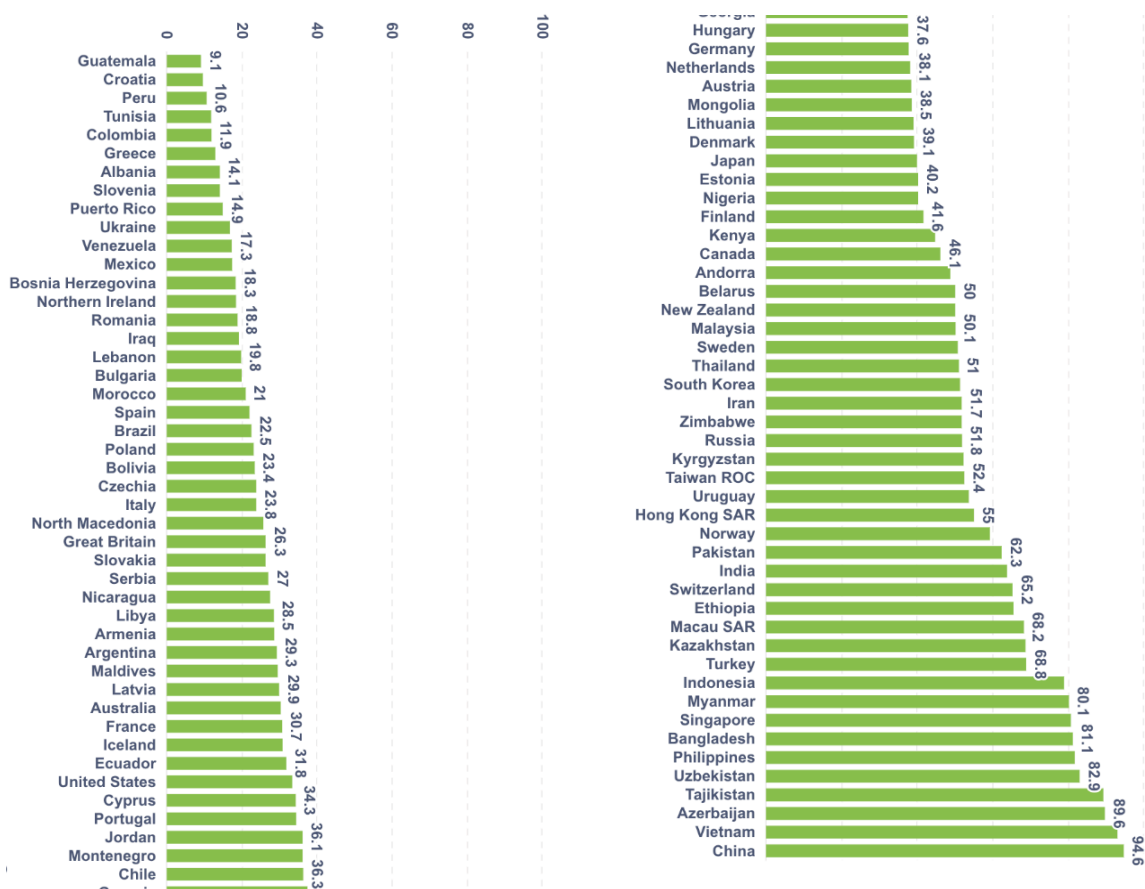


Рис. Б. Розподіл країн за інституційною довірою в табличній формі

Джерело: власна розробка за допомогою Metabase
на основі даних 7 хвили WVS (2017 – 2022)

Додаток В.

Результати тесту причинності за Грейнджером

Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=0.1277 , p=0.7255 , df_denom=16, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=0.1516 , p=0.6970 , df=1 likelihood ratio test: chi2=0.1510 , p=0.6976 , df=1 parameter F test: F=0.1277 , p=0.7255 , df_denom=16, df_num=1	Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=0.0710 , p=0.7934 , df_denom=16, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=0.0843 , p=0.7716 , df=1 likelihood ratio test: chi2=0.0841 , p=0.7719 , df=1 parameter F test: F=0.0710 , p=0.7934 , df_denom=16, df_num=1
Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=0.4249 , p=0.6626 , df_denom=13, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=1.1765 , p=0.5553 , df=2 likelihood ratio test: chi2=1.1397 , p=0.5656 , df=2 parameter F test: F=0.4249 , p=0.6626 , df_denom=13, df_num=2	Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=0.1253 , p=0.8833 , df_denom=13, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=0.3470 , p=0.8407 , df=2 likelihood ratio test: chi2=0.3437 , p=0.8421 , df=2 parameter F test: F=0.1253 , p=0.8833 , df_denom=13, df_num=2
Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=0.7367 , p=0.5537 , df_denom=10, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=3.7570 , p=0.2889 , df=3 likelihood ratio test: chi2=3.3944 , p=0.3347 , df=3 parameter F test: F=0.7367 , p=0.5537 , df_denom=10, df_num=3	Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=0.2776 , p=0.8403 , df_denom=10, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=1.4158 , p=0.7018 , df=3 likelihood ratio test: chi2=1.3600 , p=0.7149 , df=3 parameter F test: F=0.2776 , p=0.8403 , df_denom=10, df_num=3
Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=3.6934 , p=0.0636 , df_denom=7, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=33.7686 , p=0.0000 , df=4 likelihood ratio test: chi2=18.1567 , p=0.0012 , df=4 parameter F test: F=3.6934 , p=0.0636 , df_denom=7, df_num=4	Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=0.1716 , p=0.9461 , df_denom=7, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=1.5689 , p=0.8144 , df=4 likelihood ratio test: chi2=1.4967 , p=0.8272 , df=4 parameter F test: F=0.1716 , p=0.9461 , df_denom=7, df_num=4

Рис. В.1. Результати тесту причинності за Грейнджером для Фінляндії (ліворуч - Н0: "Значення ВВП на душу населення не допомагають передбачити значення довіри", праворуч - Н0: "Значення довіри не допомагають передбачити значення ВВП на душу населення").

Джерело: авторська розробка

Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=0.0368 , p=0.8504 , df_denom=15, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=0.0442 , p=0.8335 , df=1 likelihood ratio test: chi2=0.0441 , p=0.8336 , df=1 parameter F test: F=0.0368 , p=0.8504 , df_denom=15, df_num=1	Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=1.0979 , p=0.3113 , df_denom=15, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=1.3175 , p=0.2510 , df=1 likelihood ratio test: chi2=1.2715 , p=0.2595 , df=1 parameter F test: F=1.0979 , p=0.3113 , df_denom=15, df_num=1
Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=4.6427 , p=0.0321 , df_denom=12, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=13.1544 , p=0.0014 , df=2 likelihood ratio test: chi2=9.7430 , p=0.0077 , df=2 parameter F test: F=4.6427 , p=0.0321 , df_denom=12, df_num=2	Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=2.6533 , p=0.1111 , df_denom=12, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=7.5177 , p=0.0233 , df=2 likelihood ratio test: chi2=6.2251 , p=0.0445 , df=2 parameter F test: F=2.6533 , p=0.1111 , df_denom=12, df_num=2
Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=5.2608 , p=0.0227 , df_denom=9, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=28.0574 , p=0.0000 , df=3 likelihood ratio test: chi2=16.2065 , p=0.0010 , df=3 parameter F test: F=5.2608 , p=0.0227 , df_denom=9, df_num=3	Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=2.8639 , p=0.0965 , df_denom=9, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=15.2742 , p=0.0016 , df=3 likelihood ratio test: chi2=10.7233 , p=0.0133 , df=3 parameter F test: F=2.8639 , p=0.0965 , df_denom=9, df_num=3
Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=1.2849 , p=0.3725 , df_denom=6, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=12.8492 , p=0.0120 , df=4 likelihood ratio test: chi2=9.2813 , p=0.0544 , df=4 parameter F test: F=1.2849 , p=0.3725 , df_denom=6, df_num=4	Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=1.2979 , p=0.3685 , df_denom=6, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=12.9794 , p=0.0114 , df=4 likelihood ratio test: chi2=9.3513 , p=0.0529 , df=4 parameter F test: F=1.2979 , p=0.3685 , df_denom=6, df_num=4

Рис. В.2. Результати тесту причинності за Грейнджером для Данії (ліворуч - Н0: "Значення ВВП на душу населення не допомагають передбачити значення довіри", праворуч - Н0: "Значення довіри не допомагають передбачити значення ВВП на душу населення").

Джерело: авторська розробка

Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=0.7521 , p=0.4004 , df_denom=14, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=0.9133 , p=0.3392 , df=1 likelihood ratio test: chi2=0.8896 , p=0.3456 , df=1 parameter F test: F=0.7521 , p=0.4004 , df_denom=14, df_num=1	Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=0.0059 , p=0.9399 , df_denom=14, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=0.0072 , p=0.9326 , df=1 likelihood ratio test: chi2=0.0072 , p=0.9326 , df=1 parameter F test: F=0.0059 , p=0.9399 , df_denom=14, df_num=1
Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=0.5792 , p=0.5766 , df_denom=11, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=1.6849 , p=0.4307 , df=2 likelihood ratio test: chi2=1.6019 , p=0.4489 , df=2 parameter F test: F=0.5792 , p=0.5766 , df_denom=11, df_num=2	Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=5.2678 , p=0.0248 , df_denom=11, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=15.3245 , p=0.0005 , df=2 likelihood ratio test: chi2=10.7490 , p=0.0046 , df=2 parameter F test: F=5.2678 , p=0.0248 , df_denom=11, df_num=2
Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=1.1730 , p=0.3788 , df_denom=8, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=6.5984 , p=0.0859 , df=3 likelihood ratio test: chi2=5.4685 , p=0.1405 , df=3 parameter F test: F=1.1730 , p=0.3788 , df_denom=8, df_num=3	Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=2.0725 , p=0.1823 , df_denom=8, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=11.6575 , p=0.0007 , df=3 likelihood ratio test: chi2=8.6253 , p=0.0347 , df=3 parameter F test: F=2.0725 , p=0.1823 , df_denom=8, df_num=3
Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=1.5049 , p=0.3281 , df_denom=5, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=16.8552 , p=0.0021 , df=4 likelihood ratio test: chi2=11.0635 , p=0.0259 , df=4 parameter F test: F=1.5049 , p=0.3281 , df_denom=5, df_num=4	Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=2.0655 , p=0.2232 , df_denom=5, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=23.1338 , p=0.0001 , df=4 likelihood ratio test: chi2=13.6566 , p=0.0085 , df=4 parameter F test: F=2.0655 , p=0.2232 , df_denom=5, df_num=4

Рис. В.3. Результати тесту причинності за Грейнджером для Ісландії (ліворуч - Н0: "Значення ВВП на душу населення не допомагають передбачити значення довіри", праворуч - Н0: "Значення довіри не допомагають передбачити значення ВВП на душу населення").

Джерело: авторська розробка

Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=0.1016 , p=0.7541 , df_denom=16, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=0.1206 , p=0.7284 , df=1 likelihood ratio test: chi2=0.1202 , p=0.7288 , df=1 parameter F test: F=0.1016 , p=0.7541 , df_denom=16, df_num=1	Granger Causality number of lags (no zero) 1 ssr based F test: F=1.5712 , p=0.2280 , df_denom=16, df_num=1 ssr based chi2 test: chi2=1.8658 , p=0.1720 , df=1 likelihood ratio test: chi2=1.7798 , p=0.1822 , df=1 parameter F test: F=1.5712 , p=0.2280 , df_denom=16, df_num=1
Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=1.2631 , p=0.3153 , df_denom=13, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=3.4979 , p=0.1740 , df=2 likelihood ratio test: chi2=3.1965 , p=0.2023 , df=2 parameter F test: F=1.2631 , p=0.3153 , df_denom=13, df_num=2	Granger Causality number of lags (no zero) 2 ssr based F test: F=0.3686 , p=0.6987 , df_denom=13, df_num=2 ssr based chi2 test: chi2=1.0207 , p=0.6003 , df=2 likelihood ratio test: chi2=0.9928 , p=0.6087 , df=2 parameter F test: F=0.3686 , p=0.6987 , df_denom=13, df_num=2
Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=1.4099 , p=0.2967 , df_denom=10, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=7.1906 , p=0.0661 , df=3 likelihood ratio test: chi2=5.9967 , p=0.1118 , df=3 parameter F test: F=1.4099 , p=0.2967 , df_denom=10, df_num=3	Granger Causality number of lags (no zero) 3 ssr based F test: F=0.3928 , p=0.7609 , df_denom=10, df_num=3 ssr based chi2 test: chi2=2.0035 , p=0.5717 , df=3 likelihood ratio test: chi2=1.8940 , p=0.5947 , df=3 parameter F test: F=0.3928 , p=0.7609 , df_denom=10, df_num=3
Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=1.2424 , p=0.3752 , df_denom=7, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=11.3589 , p=0.0228 , df=4 likelihood ratio test: chi2=8.5833 , p=0.0724 , df=4 parameter F test: F=1.2424 , p=0.3752 , df_denom=7, df_num=4	Granger Causality number of lags (no zero) 4 ssr based F test: F=0.5598 , p=0.6997 , df_denom=7, df_num=4 ssr based chi2 test: chi2=5.1181 , p=0.2754 , df=4 likelihood ratio test: chi2=4.4406 , p=0.3496 , df=4 parameter F test: F=0.5598 , p=0.6997 , df_denom=7, df_num=4

Рис. В.4. Результати тесту причинності за Грейнджером для Швеції (ліворуч - Н0: "Значення ВВП на душу населення не допомагають передбачити значення довіри", праворуч - Н0: "Значення довіри не допомагають передбачити значення ВВП на душу населення").

Джерело: авторська розробка

Додаток Г.

Основні поняття і положення теорії графів і мережевої моделі довіри (математичне доповнення)

Деякі визначення теорії графів, які наведені нижче, застосовуються до орієнтованого графа, сформованого на основі матриці взаємодії T .

Def 1: Орієнтований граф називається строго зв'язним, якщо між кожною парою вершин графа існує шлях у кожному напрямку. Аналогічно можемо визначити сильно зв'язну матрицю як матрицю, у якій існує спрямований шлях від будь-якого вузла до будь-якого іншого вузла.

Приклад 1. Приклад графа, який не є строго зв'язним зображено на рисунку Г.1.

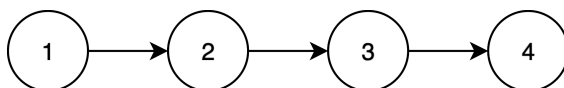


Рис. Г.1. Граф, який не є строго зв'язним

Джерело: власна розробка

Приклад 2. Приклад строго зв'язного графа зображено на рисунку Г.2.

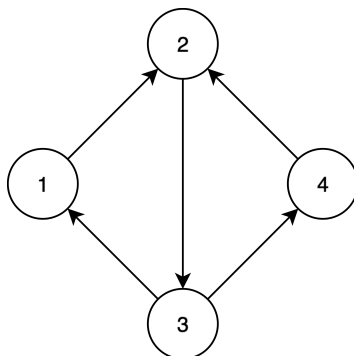


Рис. Г.2. Строго зв'язний граф.

Джерело: власна розробка

Def 3: Аперіодична матриця - матриця, у якої найбільший спільний дільник (НСД) довжин усіх спрямованих циклів дорівнює 1 [104].

Приклад 3. Наведемо приклад матриці, яка не є аперіодичною. Нехай матриця T має наступний вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1/4 & 0 & 3/4 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

Побудуємо для неї відповідну мережу (рис. Г.3):

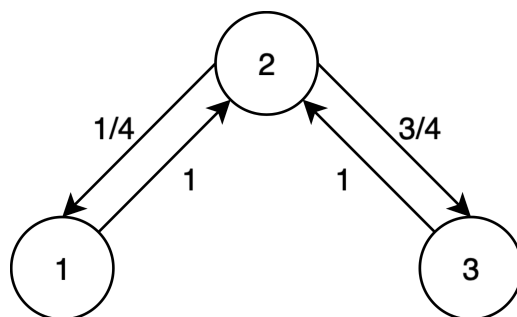


Рис Г.3. Мережа матриці T

Джерело - власна розробка

Запишемо цикли матриці T :

Цикл 1: 1-2, 2-1, довжина циклу - 2,

Цикл 2: 2-3, 3-2, довжина - 2,

Цикл 3: 2-1, 1-2, довжина - 2,

Цикл 4: 3-2, 2-3, довжина - 2,

Цикл 5: 3-2, 2-1, 1-2, 2-3, довжина - 4,

Цикл 6: 1-2, 2-3, 3-2, 2-1, довжина - 4.

Довжини циклів матриці T парні, їх НСД дорівнює 2. Значить, матриця T не є аперіодичною.

Def 4: слід матриці ($tr(A)$) - це сума її діагональних елементів.

Приклад 4. Для матриці $T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$ її слідом буде

$$\text{tr}T = 1 + 5 + 9 = 15.$$

Def 5: детермінант (визначник) матриці A ($\det A$) - це функція від квадратної матриці, яка ставить відповідність їй число.

Існує декілька способів обчислення детермінанта матриці.

Приклад 5. Знайдемо детермінант матриці $T = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$,

наприклад, методом трикутника:

$$\det T = 1 * 5 * 9 + 2 * 6 * 7 + 4 * 8 * 3 - 3 * 5 * 7 - 6 * 8 * 1 - 4 * 2 * 9 = 45 + 84 + 96 - 105 - 48 - 72 = 0.$$

Th Гамільтона - Келі: кожна квадратна матриця A задовольняє своє власне характеристичне рівняння: якщо $p(\lambda) = \det(A - \lambda I)$ є характеристичним поліномом матриці A , то $p(A) = 0$.

Приклад 6. Наведено приклад використання теореми Гамільтона - Келі. Нехай матриця T має наступний вигляд:

$$T = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}.$$

Тоді характеристичним поліномом матриці A буде дорівнювати:

$$p_A(\lambda) = \lambda^2 - \text{tr}(A)\lambda + \det A, \text{ де } \text{tr}(A) - \text{слід матриці } A, \det A -$$

визначник матриці A . Перевіримо використання теореми Гамільтона - Келі.

Для цього в якості λ візьмемо матрицю T .

$$p_A(A) = A^2 - (a + d) * A + (ad - bc) * E = \begin{pmatrix} a^2+bc & ab+bd \\ ac+dc & bc+d^2 \end{pmatrix} -$$

$$- \begin{pmatrix} a^2 & ab \\ ac & ad \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} ad & bd \\ cd & d^2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} ad-bc & 0 \\ 0 & ad-bc \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad \text{тобто}$$

отримали нульову матрицю.

Def 6: твірною функцією послідовності $\{a_n\}$ називається степеневий

$$\text{ряд } f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n.$$

Def 7: Лівим власним вектором матриці T називається такий ненульовий вектор u для якого виконується $Tu = \lambda u$.

Th (Закон великих чисел): середнє значення вибірки буде збігатися до середнього всього розподілу при збільшенні розміру вибірки.

Додаток Г.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових видання в наукометричній базі даних Scopus:

1. Merkulova, T., & Bohdanova, H. (2021). Determinants of social trust: Analysis using machine learning methods. *Machine Learning Methods and Models, Predictive Analytics and Applications. CEUR Workshop Proceedings, 2927*, 108–124.

URL: <https://ceur-ws.org/Vol-2927/>

ISSN: 1613-0073

Abstract. This paper presents results of testing individual-based and society-based hypotheses of interpersonal trust and clarifying the relationship between institutional trust an individual and societal characteristics on the latest data of the World Values Surveys (2017-2021) using machine learning methods. The initial sample size consisted of 70,867 respondents. These data were used to develop models of interpersonal and institutional trust. Factors that can be considered as determinants of social trust were studied using classification models (for both interpersonal and institutional trust) and cluster analysis (for trust in government). Classification allows recognizing the class (a level of trust) to which the respondent belongs according to a range of factors (predictors). We defined 2 classes in accordance with the responses: people who trust in strangers (government) or don't trust. Classification models were developed with various sets of predictors (determinants of trust): individual characteristics, societal indicators, and mixed composition of determinants. The best results for interpersonal trust as well as for trust in government were obtained in classification models with mixed composition sets of predictors. As a result of cluster analysis, it was clarified what individual and societal characteristics were associated with the high or low level of trust in government. The results of this research can to a certain extent serve as arguments in favor of the multilevel

approach to social trust determinants, taking into account the essential role of individual and societal factors for both interpersonal and institutional trust.

Key words: Interpersonal trust, Institutional trust, Machine Learning, Clustering, Classification models

Особистий внесок здобувача: генерування наукової ідеї, відбір та підготовка даних для побудови моделей, розроблення та реалізація алгоритмів машинного навчання для моделей міжособистісної й інституційної довіри з різними наборами предикторів – індивідуальними, суспільними та змішаними.

Особистий внесок співавтора: методологічне супроводження дослідження, участь в інтерпретації результатів.

Статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України

2. Богданова, Г. (2020). Міжособистісна довіра та соціально-демографічні показники: аналіз даних World Values Survey. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: Серія «Економічна»*, (98), 139–144.

DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2020-98-14>

URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/16100>

Анотація. Стаття присвячена виявленню та аналізу зв'язків між індексами міжособистісної довіри та соціально-демографічними показниками на підставі даних вибірки дорослих людей, які брали участь в міжнародному соціологічному опитуванні World Values Survey (WVS). Розглядаються наступні ключові питання: огляд дефініцій та показників міжособистісної довіри; огляд публікацій, присвячених дослідженню зв'язку довіри та економічного розвитку країн; проведено статистичний аналіз п'яти демографічних індексів (стать, вік, задоволеність життям, рівень доходу і освіта) у вибірках респондентів, сформованих за критерієм

рівня міжособистісної довіри. Мета даного дослідження – характеристика зв'язку між соціально-демографічними показниками та індексами міжособистісної довіри за допомогою статистичних методів аналізу. В роботі була розглянута вибірка, яка складається з 78 632 респондентів в межах 2010-2014 рр., які брали участь в опитуванні World Values Survey. Дані були розбиті на 2 групи: 1 кластер, в якому респонденти з високим рівнем міжособистісної довіри, 2 кластер – з низьким рівнем міжособистісної довіри. Була перевірена гіпотеза про те, що відмінності у середніх значеннях соціально-демографічних показників в кластерах, є суттєвими. За допомогою статистичного аналізу вибірки, було показано, що гіпотеза підтвердилася для ознак «вік», «освіта», «задоволеність життям», «дохід». Середні значення цих показників вище в кластері з високим рівнем міжособистісної довіри. За допомогою t-критерія ми довели, що різниця між показниками в кластерах є значущою. Середні значення показника «стать» в кластерах майже однакові. Це дає певні підстави, які можуть бути аргументом на користь висновку, що стать не має суттєвого значення для формування міжособистісної довіри. Було показано, що коефіцієнти варіації ознак в кластерах не перевищують коефіцієнтів їх варіації в цілому по всій вибірці (за винятком незначного відхилення), що говорить про те, що така кластеризація дійсно фіксує значущі характеристики популяції.

Ключові слова: міжособистісна довіра, статистичний аналіз, соціологічне опитування.

3. Богданова, Г. (2021). Моделювання довіри: ймовірнісний підхід. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: Серія «Економічна»*, (100), 97–107.

DOI: <https://doi.org/10.26565/2311-2379-2021-100-10>

URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/17620>

Анотація. Робота присвячена застосуванню моделі ДеГрута для аналізу можливостей встановлення консенсусу думок членів соціальної групи (суспільства). Ця модель описує процес зміни ставлення (думки) людей (агентів) до деякої події або твердження під впливом міжособистісної довіри агентів, яка моделюється за допомогою ланцюгів Маркова. Ставлення агентів задається шляхом ймовірності їх підтримки даного твердження (події). Інтерпретація моделі ДеГрута є досить широкою. Вона включає, зокрема, сферу прийняття економічних рішень, впливу на них суспільних думок і досягнення консенсусу. В роботі розглянуто умови, при яких процес оновлення думок агентів, що входять в соціальну групу (мережу), збігається до певної граничної величини - консенсусу, тобто випадку, коли всі агенти соціальної групи мають однакову думку щодо деякого питання. Показано деякі узагальнення моделі ДеГрута в напрямку додавання неконстантності за часом правил оновлення думок агентів. Для апробації моделі ДеГрута зроблена її програмна реалізація для двовірного випадку за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel. В роботі розглянуто 2 задачі досягнення консенсусу за допомогою даної моделі. Перша задача пов'язана з аналізом можливостей отримання бажаного консенсусу при заданій матриці довіри (міжособистісної довіри агентів), змінюючи початковий вектор думок учасників групи до деякої події (твердження). Представлено розв'язання і зворотній задачі: показана яка повинна бути матриця довіри, щоб отримати бажаний консенсус при заданому початковому векторі думок. Отримані результати можна використовувати в аналізі проблем управління суспільною (колективною) думкою з приводу певних економічних рішень у межах колективу підприємства, соціальної групи (мережі).

Ключові слова: міжособистісна довіра, модель довіри, модель ДеГрута.

4. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2025). Міжособистісна довіра і добробут населення: статистичний аналіз взаємозв'язків показників. *Бізнес Інформ*, (10), 238–245.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-4459-2025-10-238-245>

URL: https://www.business-inform.net/article/?year=2025&abstract=2025_10_0_238_245

Анотація. Стаття присвячена дослідженню міжособистісної довіри як важливого соціального та економічного фактору сталого розвитку країн. Мета роботи полягає в емпіричній перевірці гіпотези про існування позитивного статистично значущого зв'язку між рівнем міжособистісної довіри та показниками добробуту, які характеризують основні аспекти життя людини і безпосередньо пов'язані з цілями сталого розвитку: економіка, людський розвиток, безпека, справедливість і доброчесність. Інформаційною базою дослідження є дані сем'їої хвилі Всесвітнього дослідження цінностей (The World Values Survey, 2017-2022), яке пройшло у 92 країнах світу в 2017-2022 роки для визначення рівня міжособистісної довіри населення. У дослідженні були використані статистичні методи, зокрема кореляційний аналіз. За результатами аналізу зроблено висновок про існування позитивного зв'язку середньої сили між довірою та ВВП на душу населення, а також довірою й індексом людського розвитку. Виявлено менш тісні, але все ж середні за рівнем, позитивні взаємозв'язки довіри з індексом економічної свободи та індексом сприйняття корупції. Результати аналізу загальної вибірки даних дали підстави для висунення гіпотези про те, що в країнах Європейського Союзу відповідні зв'язки мають бути більш тісними, що було підтверджено розрахунками: коефіцієнти кореляції свідчать про сильний або середній рівень взаємозв'язку у порівнянні з загальною вибіркою та вибіркою, що складається з країн світу, які не входять до ЄС. Проведений аналіз дає

аргументи на користь твердження про те, що каузальний зв'язок між довірою і соціально-економічним розвитком має двосторонній характер: на невисоких рівнях розвитку він є фактором формування і укріплення довіри в суспільстві, а потім, коли воно досягне певного рівню, довіра стає ресурсом для подальшого розвитку та підтримання сталості і соціально-економічних процесів.

Ключові слова: довіра, сталий розвиток, показники добробуту, економічна свобода, сприйняття корупції.

Особистий внесок здобувача: здійснення відбору індикаторів сталого розвитку для емпіричного аналізу, проведення підготовки даних сьомої хвилі World Values Survey, виконання кореляційного аналізу та інтерпретація отриманих залежностей.

Особистий внесок співавтора: здійснено консультаційний супровід щодо відбору індикаторів, інтерпретації результатів кореляційного аналізу та їх узгодження з існуючими теоретичними підходами.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації:

5. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2016). Довіра і соціально-економічний розвиток: кластерний аналіз зв'язку показників. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна: Серія «Економічна»*, (91), 74–79.

URL: <https://periodicals.karazin.ua/economy/article/view/8654>

Анотація. Стаття присвячена виявленню та аналізу зв'язків між соціально-економічними показниками (ВВП на душу населення, індекс людського розвитку HDI) та індексами міжособистісної та інституційної довіри. Розглядаються наступні ключові питання: огляд дефініцій та показників довіри; розрахунок індексів міжособистісної та інституційної довіри (представлено довірою до уряду) на підставі даних світових

соціологічних опитувань; кластерний аналіз взаємозв'язку між окремими індексами довіри та показниками ВВП та HDI (на підставі вибірки країн світу). Відмічається схожість дефініцій міжособистісної довіри і можливість операціоналізації цього поняття, представлення його у вигляді кількісних показників. Дефініція інституційної довіри не має такого операціонального характеру. Довіра до інститутів відповідає тому, наскільки задоволено очікування людей до них. Але на оцінку діяльності інститутів проектується ставлення людей до представників цих інститутів, таким чином, задоволення тим чи іншим інститутом є комбінованим результатом оцінки ефективності цієї форми організації відносин і діяльності представників (носіїв) даних форм – інститутів.

На підставі розрахованих індексів міжособистісної довіри та довіри до уряду 97 країн світу за період 2001–2015 рр. показано, що Україна відноситься до країн з середньою міжособистісною довірою та дуже слабкою довірою до уряду. Дослідження взаємозв'язків між індексами довіри та показниками ВВП на душу населення та індексами людського розвитку (HDI) було проведено за допомогою кластерного аналізу. Результати аналізу дають певні підстави, які можуть бути аргументом на користь висновку, що в країнах з високим рівнем соціально-економічного розвитку (ВВП на душу населення та HDI) рівень міжособистісної довіри і довіри до уряду також є високим. Але на середніх і низьких значеннях показників розвитку, що аналізувалися, однозначного характеру зв'язку з індексами довіри не спостерігається.

Ключові слова: індекси довіри, міжособистісна довіра, інституційна довіра, HDI.

Особистий внесок здобувача: проведено збір і обробку інформації щодо показників міжособистісної та інституційної довіри, яка представлено довірою до уряд; проведено кластерний аналіз на вибірці

країн світу з метою виявлення гомогенних груп країн за ознаками довіри і соціально-економічного розвитку.

Особистий внесок співавтора: участь в пошуку та огляді джерел, виборі показників, конкретизація задач дослідження.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

6. Богданова, Г. С. (2025). Довіра і соціально-економічний розвиток: статистичний аналіз взаємозв'язків показників. *Тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції «Форум молодих економістів-кібернетиків: Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід»* (рр. 23–25). м. Львів, Україна.

Сертифікат № 13-2025/010 засвідчує участь у XIII Всеукраїнська науково-практична конференція Форум молодих економістів-кібернетиків “Моделювання економіки: проблеми, тенденції, досвід”. Професійна програма стажування 12 год. (0,4 кредиту ECTS).

URL:<https://econom.lnu.edu.ua/conference-forum-molodykh-ekonomistiv-kibernetykiv>

7. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2026). Довіра в умовах цифрової трансформації економіки. *Тези доповідей VI International Scientific and Practical Conference «Science and education: Synergy of innovation»* (рр. 396–400). м. Берлін, Німеччина.

Отримано сертифікат за активну участь у VI International Scientific and Practical Conference "Science and education: synergy of innovation" 24 Hours of Participation (0,8 ECTS credits)

URL:<https://sci-conf.com.ua/vi-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-science-and-education-synergy-of-innovation-26-28-01-2026-berlin-nimechchina-arhiv/>

8. Меркулова, Т., & Богданова, Г. (2026). Роль довіри у реалізації цілей сталого розвитку. *Тези доповідей X International Scientific and*

Practical Conference «Globalization of scientific knowledge: International cooperation and integration of sciences» (pp. 469–472). Вінниця, Україна; Відень, Австрія.

Отримано сертифікат за участь і публікацію у X International Scientific and Practical Conference «Globalization of scientific knowledge: international cooperation and integration of sciences» 18 Hours of Participation (0,6 ECTS credits).

URL: <https://archive.journal-grail.science/index.php/2710-3056/issue/view/23.01.2026>

DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.01.2026>


Додаток Д.**Програмний код, розроблений для проведення дослідження**

Посилання до репозиторію вихідного коду:

<https://github.com/HannaBohdanova/PhD>

Додаток Е.

Акт впровадження результатів дисертаційного дослідження



Громадська організація
«Міжрегіональний інститут розвитку громад»

41600, Україна, Сумська область, м. Конотоп, вул.Лазаревського, 6А/65, 067 606 51 30, ngo.mirg@gmail.com

30.06.25. № 37

На № _____ від _____
м. Конотоп


ДОВІДКА
про використання результатів і пропозицій,
що представлені в дисертаційному дослідженні
Богданової Ганни Сергіївни на тему:
«Довіра як фактор сталого розвитку соціально-економічних систем»

Результати, що представлені в публікаціях Богданової Г.С. за темою дисертаційної роботи «Довіра як фактор сталого розвитку соціально-економічних систем», а саме, висновки дослідження детермінант соціальної довіри, висновки щодо зв'язку індивідуальних характеристик людини і рівнем її довіри до соціальних інститутів використовуються ГО «МІРГ» для удосконалення комунікаційних стратегій між владою та громадськістю.

Науково-методичні положення, що запропоновані Богдановою Г.С., дозволяють підвищити науково-методичне забезпечення заходів, що проводить ГО «МІРГ» в рамках проекту «Муніципальне управління, підзвітність і демократія» (термін впровадження січень 2024 року-січень 2025 року) спрямовані на підвищення довіри населення до органів місцевого самоврядування і реалізації цілей сталого розвитку Конотопської громади. Дослідження дозволяють удосконалити діяльність органів місцевого самоврядування, спрямовану на зміцнення соціального капіталу Конотопської громади та розвивають проекти соціальної згуртованості..

Довідка видана без фінансових зобов'язань перед автором.

З повагою
Голова ГО «МІРГ»



Сергій ПИЛИПЕНКО

Онлайн сервіс створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

ПРОТОКОЛ

створення та перевірки кваліфікованого та удосконаленого електронного підпису

Дата та час: 10:41:26 07.05.2026

Назва файлу з підписом: Дисертація_БогдановаГС (23).pdf.asice

Розмір файлу з підписом: 7.5 МБ

Перевірені файли:

Назва файлу без підпису: Дисертація_БогдановаГС (23).pdf

Розмір файлу без підпису: 9.0 МБ

Результат перевірки підпису: Підпис створено та перевірено успішно. Цілісність даних підтверджено

Підписувач: Богданова Ганна Сергіївна

П.І.Б.: Богданова Ганна Сергіївна

Країна: Україна

РНОКПП: 3430504127

Час підпису (підтверджено кваліфікованою позначкою часу для підпису від Надавача): 11:41:21 07.05.2026

Сертифікат виданий: "Дія". Кваліфікований надавач електронних довірчих послуг

Серійний номер: 514B5C86A1E5DA1104000000C6B514018AE7AD05

Тип носія особистого ключа: ЗНКІ криптомодуль ІІТ Гряда-301

Алгоритм підпису: ДСТУ 4145

Тип підпису: Кваліфікований

Тип контейнера: Підпис та дані в архіві (розширений) (ASiC-E)

Формат підпису: З повними даними для перевірки (XAdES-B-LT)

Сертифікат: Кваліфікований

Версія від: 2026.04.06 13:00