

Міністерство освіти і науки України

Сумський державний університет

Кваліфікаційна наукова праця

на правах рукопису

КОЛОТІЛІНА ОЛЕНА ВАСИЛІВНА

УДК: 330.45:519.86:332.146.2(043.5)

**ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОГО ТА
ЗБАЛАНСОВАНОГО РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ**

051 – Економіка

Подається на здобуття наукового ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень.

Використання ідей, результатів і текстів інших

авторів мають посилання на відповідне джерело _____ О.В.Колотіліна

Науковий керівник: Яровенко Ганна Миколаївна

доктор економічних наук, доцент

Боженко Вікторія Володимирівна

кандидат економічних наук, доцент

Суми – 2023

АНОТАЦІЯ

Колотіліна О.В. Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 051 – Економіка, Сумський державний університет Міністерства освіти і науки України, Суми, 2023.

Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної наукової проблеми удосконалення теоретико-методологічних і практичних засад моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки країни з урахуванням економічних, соціальних, політичних, кібербезпекових, екологічних, поведінкових детермінант та детермінанти якості медичної сфери.

У дисертаційній роботі на основі таксономічного методу дослідження систематизовано підходи до понятійно-категоріального апарату «стійкий»/«сталий розвиток», «збалансований розвиток». Запропоновано власний підхід щодо розуміння дефініції «стійкий»/«сталий розвиток», як стан, при якому показник стійкості знаходиться в рівновазі та продовжує розвиток під впливом різних чинників, що передбачає якісні зміни. Поняття «збалансований розвиток» визначено як баланс між різними складовими національної економіки, при поліпшенні/погіршенні стану однієї з яких не відбувається погіршення/поліпшення іншої. Проведено трендовий та бібліометричний аналіз наукових публікацій за темою дослідження, опублікованих у журналах, індексованих в міжнародній базі даних Scopus. Встановлено, що невирішеними є питання розвитку національної економіки з урахуванням економічних, соціальних, політичних та інших детермінант, що підтвердило актуальність дисертаційної роботи. На основі побудованої за допомоги аналітичного додатку VOSviewer карти авторських термінів публікацій досліджень, присвяченим питанням «сталого розвитку» національної економіки, було виділено три кластери за предметною областю: економічне зростання, соціальна сфера та аграрно-екологічний сектор. Результати проведеного бібліометричного аналізу можуть бути корисними для

подальших емпіричних досліджень в розрізі економіко-математичного моделювання збалансованого розвитку національної економіки.

Набула подальшого розвитку розробка на основі методу аналізу ієрархій Сааті методичного інструментарію ідентифікації та оцінювання економічних, соціальних та політичних ризиків, які впливають на забезпечення стійкого розвитку національної економіки. В процесі дослідження було виділено два кластери ризиків: економічні та соціально-політичні. На основі експертних оцінок побудовано матрицю пріоритетів, що являє собою відносну вагомість впливу кожного фактору на ризики. Це дозволило встановити пріоритетність економічних та соціально-політичних ризиків. В результаті було визначено ті, які негативно впливають на стійкість національної економіки країни, а саме ризик ведення військових дій на території країни, втрати іміджу (авторитету) країни на світовій арені, ризики, по'язані з кризою влади, збільшення внутрішньої та зовнішньої боргової залежності країни, залежності національної економіки від кон'юнктури коливань на світовому ринку, тінізації економіки. Проведене дослідження сприятиме раціональній пріоритезації таргетів реформування національної економіки з урахуванням найбільш критичних ризиків з метою майбутнього членства України в ЄС.

В дисертації набуло подальшого розвитку методичне підґрунтя щодо прогнозування економічного, соціального та політичного розвитку країн з розвиненою економікою та тих, що розвиваються, на основі побудови тренд-циклічних економетричних моделей. В рамках методики на основі методу Ірвіна було виявлено аномальні рівні часових рядів економічних, соціальних та політичних детермінант для України, Італії, Франції. Досліджено обраних часових рядів на стаціонарність за критеріям Фішера та Стьюдента. Оскільки більшість часових рядів виявилася нестационарними, було проведено подальшу апроксимацію трендової компоненти за допомогою нелінійних рівнянь. Аналіз декомпозиції рядів на основі корелограм дозволив ідентифікувати трендову та циклічну складові та в результаті побудувати мультиплікативну тренд-циклічну модель, що характеризує економічний, соціальний та політичний розвиток

України, Італії та Франції. В результаті було зроблено прогнози основних тенденцій розвитку національної економіки України, Італії та Франції з урахуванням їх економічних, соціальних та політичних детермінант. Результати дослідження дозволять Уряду країн прогнозувати основні тенденції розвитку національної економіки країн та передбачати трансформаційні процеси у змінах показників економічного, політичного та соціального напрямку.

Удосконалено науково-методичний підхід ідентифікації рівня стійкості розвитку національної економіки залежно від економічних, соціальних та політичних детермінант. Запропонований підхід базується на побудові трикутника стійкості економічного, соціального та політичного стану розвинених країн та країн, що розвиваються. Розрахунки проведено на прикладі України, Італії та Франції в контексті їх взаємодії. Відібрано релевантні параметри моделі використовуючи факторний аналіз та метод головних компонент. Побудова діаграм динаміки економічних, соціальних та політичних детермінант, зведених до значень в проміжку $[0;1]$ методом Харрінгтона, дозволила знайти відхилення кожної складової від її максимального або мінімального рівня, виявити кризові періоди розвитку національної економіки аналізованих країн. В результаті побудовано модель стійкого соціо-економіко-політичного стану країни, в основі якої лежить трикутник, сторонами якого є нормалізовані узагальнені економічні, соціальні та політичні детермінанти. Стійкий стан країни визначається як центроїд трикутника, який кількісно визначається через радіус описаного навколо трикутника кола. Запропонована методика дозволила надати комплексну оцінку стійкості соціо-політико-економічного стану України, Італії та Франції. Результати моделювання можуть бути використані для визначення оптимальних значень індикаторів розвитку національної економіки України.

Було розроблено науково-методичний підхід щодо оцінювання рівня біфуркаційних змін в розвитку національних економік країн з урахуванням економічних, політичних та соціальних детермінант. В його основі знаходиться побудова фазових портретів соціально-економічного, соціально-політичного,

політико-економічного площин фазового простору розвинених країн та країн, що розвиваються. Для її реалізації сформовано матрицю інтегральних показників за трьома складовими (економічний розвиток, соціальна безпека, політичний стан) та радіусом описаного кола, який кількісно визначає стійкий стан країни. Побудовано диференціальні рівняння, як проєкції фазових траєкторій на вибрану площину фазового простору. Виявлено «фазові портрети» показника стійкості Італії: економіко-політичний стан країни – «стійкий пучок» (система знаходиться в рівновазі); соціально-політична сфера – «фокус» (нестабільна тенденція розвитку); соціально-економічна складова – чітко виражене «сідло» (нерівноважний стан системи). Для Франції характерні наступні стани «фазових портретів»: соціально- політична, економіко-політична, соціально-економічна складові – «чіткий пучок» з елементами типу «сідло» (стійкий розвиток, рівновага). Аналогічно досліджено «фазові портрети» показника стійкості України: економіко-політична сфера та соціально-економічний розвиток – «стійкий пучок» з елементами «сідло» (устаткований стан системи); соціально-політична складова – «пучок» з яскраво вираженим типом «сідло» (нестабільна динамічна система). Результати використаної методики дозволяють аналізувати подальшу динаміку розвитку національної економіки країни при впливі зовнішніх факторів.

Набув подальшого розвитку методичний підхід інтегрального оцінювання оптимальних значень економічних, соціальних та політичних детермінант країни в контексті забезпечення стійкого розвитку її національної економіки. Проведено регресійний аналіз залежностей інтегральних показників і визначено узагальнюючою детермінантою нормалізоване значення радіуса описаного кола навколо правильного трикутника, де сторонами виступають економічні, соціальні та політичні детермінанти. Розраховано їх оптимальні інтегральні значення та побудовано регресійні моделі залежності окремих детермінант від узагальнених значень. В результаті це дозволило визначити оптимальні значення узагальненого показника соціо-політико-економічного розвитку України. Результати проведеного дослідження слугують для подальшого

визначення напрямку розвитку національної економіки України, подальшої взаємодії економічної, соціальної та політичної сфер, з метою забезпечення виходу України на траєкторію стійкого зростання, запровадження діючої Державної стратегії удосконалення економічних, соціальних та політичних відносин в державі.

Удосконалено науково-методичні засади кількісної оцінки взаємозв'язків у збалансованій системі «екологічна безпека – соціальна сфера – економічна сфера» на основі структурного моделювання детермінант економічного розвитку, екологічної безпеки та соціальної сфери України. Проведено нормалізацію відповідних показників екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни, ідентифіковано релевантні детермінанти, використовуючи факторний аналіз та побудовано загальну модель структурних рівнянь причинно-наслідкових взаємозв'язків. Отримані результати структурного моделювання було перевірено на адекватність та статистичну значущість. Це дозволило виявити характер та силу зав'язків між екологічною безпекою та соціо-економічним розвитком країни. Результати дослідження дозволять Уряду країни реалізувати цілі концепції сталого розвитку шляхом знаходження балансу між соціо-економічним прогресом та збереженням довкілля.

Удосконалено методичне підґрунтя для оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант. Проведено нормалізацію показників з використанням природньої нормалізації та нормалізації Севіджа та виконано їх згортку на основі формули Кіні для отримання їх інтегральних значень. Виконано селекційний вибір регресійних моделей з використанням методів Lasso, Ridge та ElasticNet, що дозволило оцінити рівень впливу економічних, соціальних та політичних детермінант на розвиток національної системи кіберзахисту країни. Кластеризація на основі методу самоорганізованих карт Кохонена дозволила сформувати чотири кластери за рівнем збалансованості країн – високий, помірний, середній та низький. Аналіз охоплення даних

кластерів країн, побудова оптимізаційних моделей ССР, ВСС та фронтірних графіків дозволили оцінити ефективність збалансованості національної економіки країн з урахуванням економічної, соціальної політичної та кібербезпекової сфер. Результати дослідження дозволять ряду міністерств та відомств країн врахувати досвід інших країн та удосконалити стратегії та концепції сталого розвитку відповідних сфер національної економіки.

В роботі розглянуто науково-методичний підхід щодо моделювання «Портрету здоров'я» країни, який базується на визначенні рівня збалансованості розвитку економічної та соціальної сфер, поведінкових аспектів населення та якості сфери охорони здоров'я країни. Було побудовано та візуалізовано у програмному додатку GeoGebra еталонну барицентричну чотиріполюсну модель інтегрованих таргетів досліджуваних сфер, що визначають розвиток національної економіки країни. Модель ідентифікує країну з високим рівнем соціально-економічного розвитку, якісною медичною сферою та низьким рівнем показників, що формують негативну поведінкову модель суспільства. В результаті було розроблено та проаналізовано профілі здоров'я країн світу на основі різниць між визначеними центроїдами чотиріполюсних барицентричних моделей та еталонною. Результати дослідження дозволять удосконалити світові та національні стратегії сталого розвитку та виявити найбільш перспективні таргети розвитку національної економіки країн.

Ключові слова: національна економіка, стійкий (сталий) розвиток, збалансований розвиток, центроїд стійкості, трикутник стійкості, чотиріполюсна барицентрична модель збалансованості, структурне моделювання взаємозв'язків, теорія біфуркації, фазовий портрет, декомпозиційний аналіз, трендова та циклічна складова, мультиплікативна економетрична модель, економічний ризик, соціо-політичний ризик, економічно-соціально-політичний розвиток, екологічна безпека, галузь охорони здоров'я, поведінкова та кібербезпекова детермінанти.

ABSTRACT

Kolotilina O.V. Economic and mathematical modeling of sustainable and balanced development of the national economy. - Manuscript.

Dissertation for the Doctor of Philosophy degree in specialty 051 – Economics, Sumy State University of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Sumy, 2023.

The dissertation is devoted to solving the current scientific problem of improving the theoretical, methodological, and practical foundations of modelling the sustainable and balanced development of the country's national economy, considering economic, social, political, cyber secure, environmental, behavioural determinants and determinants of the medical sphere quality.

The conceptual-categorical apparatus "sustainable"/"sustainable development" and "balanced development" are systematized in the PhD thesis based on the taxonomic research method. An approach to understanding the definition of "sustainable"/"sustainable development" is proposed as a state in which the sustainability indicator is in balance and continues to develop under the influence of various factors, which implies qualitative changes. The concept of "balanced development" is defined as a balance between different components of the national economy when the condition of one of them improves/deteriorates without the deterioration/improvement of the other. A trend and bibliometric analysis of scientific publications on the research topic, published in journals indexed in the international Scopus database, was conducted. It was established that the issues of the development of the national economy, considering economic, social, political, and other determinants, are unresolved, which confirmed the relevance of the dissertation work. Based on the author's term map of research publications devoted to issues of "sustainable development" of the national economy, built with the help of the analytical application VOSviewer, three clusters were identified by subject area: economic growth, social sphere, and agrarian-ecological sector. The results of the bibliometric analysis can be helpful for further empirical research in economic-mathematical modelling of the balanced development of the national economy.

The development of methodological tools based on the method of Saati hierarchies' analysis for the identification and assessment of economic, social and political risks which affect the sustainable development of the national economy was further developed. During the research, two clusters of risks were identified: economic and socio-political. Based on expert assessments, a priorities matrix was built, representing the relative importance of the impact of each factor on risks. This made it possible to prioritize economic and socio-political risks. As a result, those that have a negative effect on the stability of the country's national economy were identified, namely the risk of conducting military operations on the country's territory, loss of the country's image (authority) on the world stage, risks associated with the crisis of power, an increase in internal and external debt dependence country, the dependence of the national economy on the conjuncture of fluctuations in the world market, shadowing of the economy. The research will contribute to the rational prioritization of national economy reform targets, considering the most critical risks with the aim of Ukraine's future membership in the EU.

In the PhD thesis, the methodological basis for forecasting the economic, social, and political development of countries with a developed economy and those that are developing, based on the construction of trend-cyclic econometric models, was further developed. As part of the methodology based on the Irwin method, abnormal levels of time series of economic, social, and political determinants for Ukraine, Italy, and France were revealed. Selected time series were examined for stationarity according to the Fisher and Student's criteria. As most time series turned out to be non-stationary, the trend component was further approximated using non-linear equations. The analysis of series decomposition based on correlograms made it possible to identify trend and cyclical components and, as a result, build a multiplicative trend-cyclical model characterizing the economic, social, and political development of Ukraine, Italy and France. As a result, forecasts of the main trends in the development of the national economy of Ukraine, Italy and France were made, considering their economic, social and political determinants. The study's results will allow the Governments of the countries to forecast the main trends in the

development of the countries' national economy and to predict the transformational processes in the changes of the economic, political, and social direction.

The scientific and methodological approach to identifying the level of sustainability of the national economy's development, depending on economic, social, and political determinants, has been improved. The proposed approach is based on constructing a triangle of stability of the economic, social, and political state for developed and developing countries. Calculations were made on the example of Ukraine, Italy, and France in the context of their interaction. Relevant parameters of the model were selected using factor analysis and the method of principal components. The construction of diagrams of the dynamics of economic, social, and political determinants, reduced to values in the interval $[0;1]$ by the Harrington method, made it possible to find the deviation of each component from its maximum or minimum level to identify crisis periods in the development of the national economy for the analysed countries. As a result, a model of a stable socio-economic and political state of the country was built based on a triangle, the sides of which are normalized generalized economic, social, and political determinants. The steady state of the country is defined as the triangle centroid, which is quantified by the radius of the circle circumscribed around the triangle. The proposed methodology made it possible to provide a comprehensive assessment of the stability of the socio-political and economic state of Ukraine, Italy, and France. The modelling results can be used to determine the optimal values of indicators of the national economy's development in Ukraine.

A scientific-methodical approach was developed to assess the level of bifurcation changes in the national economies' development of countries, considering economic, political, and social determinants. It is based on constructing phase portraits of the socio-economic, socio-political, and political-economic planes of the phase space for developed and developing countries. For its implementation, a matrix of integral indicators was formed based on three components (economic development, social security, political state) and the radius of the described circle, which quantitatively determines the stable state of the country. Differential equations

are constructed as projections of phase trajectories onto the selected plane of the phase space. The "phase portraits" of Italy's stability indicator were revealed: the economic and political state of the country is a "stable beam" (the system is in equilibrium); the socio-political sphere is a "focus" (unstable development trend); the socio-economic component is a clearly expressed "saddle" (unbalanced state of the system). The following conditions of "phase portraits" are characteristic of France: socio-political, economic-political, and socio-economic components are a "clear bundle" with elements of the "saddle" type (sustainable development, balance). Similarly, the "phase portraits" of Ukraine's sustainability indicator were studied: the economic, political spheres and socio-economic development are a "sustainable bundle" with "saddle" elements (the established state of the system); the socio-political component is a "bundle" with a pronounced "saddle" type (unstable dynamic system). The results of the used methodology allow for analysing the further dynamics of the country's national economy's development under the influence of external factors.

The methodical approach of integral assessment of the optimal values of the country's economic, social, and political determinants in the context of ensuring the sustainable development of its national economy has gained further development. A regression analysis of the dependencies of integral indicators was carried out, and the normalized value of the radius of the circumscribed circle around a right triangle, where economic, social, and political determinants act as sides, was determined as a generalizing determinant. Their optimal integral values were calculated, and regression models of the dependence of individual determinants on the generalized values were constructed. As a result, this made it possible to determine the optimal values of the generalized indicator of the socio-political and economic development of Ukraine. The results of the conducted research serve to define further the direction of the national economy's development of Ukraine, further interaction of the economic, social, and political spheres, to ensure Ukraine's exit to the path of sustainable growth, the introduction of a compelling State Strategy for the improvement of economic, social, and political relations in the state.

The scientific and methodological principles of a quantitative assessment of relationships in the balanced system "ecological safety - social sphere - economic sphere" have been improved based on structural modelling of the economic, social, and political determinants of Ukraine. Normalization of relevant indicators of environmental safety and socio-economic development of the country was carried out. Relevant determinants were identified using factor analysis, and a general model of structural equations of causal relationships was built. The obtained results of structural modelling were checked for adequacy and statistical significance. This made it possible to reveal the nature and strength of the relationship between environmental security and the socio-economic development of the country. The study's results will allow the country's government to implement the entire concept of sustainable development by finding a balance between socio-economic progress and environmental protection.

The methodological basis for evaluating the effectiveness of the balanced interaction of social, economic, political, and cyber secure determinants has been improved. The indicators were normalized using natural normalization and Savage normalization, and their convolution was performed based on Keeney's formula to obtain their integral values. A selective selection of regression models using the Lasso, Ridge and ElasticNet methods was carried out, which made it possible to assess the influence of economic, social, and political determinants on developing the country's national cyber defence system. Clustering based on Kohonen's method of self-organized maps made it possible to form four clusters according to the level of countries' balance - high, moderate, medium, and low. Data analysis of countries' clusters and construction of CCR, BCC optimization models and frontier graphs made it possible to assess the effectiveness of the countries' national economy balance, considering the economic, social, political, and cyber secure spheres. The study's results will allow several ministries and departments of the countries to take into account the experience of other countries and improve the strategies and concepts of sustainable development in the relevant spheres of the national economy.

The scientific-methodical approach to modelling the country's "Portrait of Health" has been considered, which is based on determining the level of balance in the development of the economic and social spheres, behavioural aspects of the population, and the quality of the country's health care sector. A benchmark barycentric four-pole model of integrated targets of the researched spheres that determine the development of the country's national economy was built and visualized in the GeoGebra software application. The model identifies a country with a high level of socio-economic development, a high-quality medical field and a low level of indicators that form a negative behavioural model of society. As a result, the health profiles of the world's countries were developed and analysed based on the differences between the determined centroids of the four-pole barycentric models and the reference one. The research results will allow to improve the world and national strategies of sustainable development and identify the most promising targets for the development of the national economy of the countries.

Keywords: national economy, stable (steel) development, balancing developments, centroid of stability, tricutaneous stability, multipolar barycentric balance model, structural modeling of interconnections, theory bifurcations, phase portrait, decomposition analysis, trend and cyclical warehouse, multiplicative econometric model, economic risk, socio-political risk, economic-socio-political development, environmental safety, health care, behavioral and cybersecurity determinants.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ

Публікації у наукових виданнях України

1. Яровенко Г.М., Колотіліна О.В. Оцінка ризиків соціо-політико-економічного розвитку України. Теорія та практика забезпечення розвитку кіберспорту країни: монографія / за заг. ред. О.В. Кузьменко, Г.М. Яровенко. Суми: видавництво «Інтерсервіс», 2020. С.131 – 145 (0,72 друк. арк.). *Особистий внесок: визначено фактори впливу на соціальні, економічні та політичні ризики, які гальмують розвиток держави, та проведено оцінку цих ризиків із використанням методу аналізу ієрархій (0,66 друк. арк.).*

2. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Моделювання оцінювання рівня економічного, соціального та політичного розвитку України, Італії та Франції в контексті оптимізації їх взаємодії. *Сталий розвиток економіки*, 2018. С. 111-120. URL: https://unier.km.ua/images/uploads/_2_2018.pdf (0,79 друк. арк.). *Особистий внесок: побудовано модель кількісної оцінки соціо-економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни в контексті оптимізації їх взаємодії (0,74 друк. арк.).*

3. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Прогнозування соціально-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції на основі дослідження циклічних детермінант. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2019. Том 24. № 2(75). С. 116–121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vopu_econ_2019_24_2_26 (0,59 друк. арк.). *Особистий внесок: проведено декомпозиційний аналіз, побудовано прогноз основних тенденцій соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції (0,51 друк. арк.).*

4. Кузьменко О.В., Боженко В.В., Колотіліна О.В. Оптимізація соціо-економіко-політичного розвитку країни в контексті забезпечення її стійкого розвитку. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. Вип. 6(73), ч. 3. С. 170–175. URL: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-6-72> (0,57 друк. арк.).

Особистий внесок: визначено оптимальні значення індикаторів соціо-політико-економічного розвитку країни задля забезпечення її стійкого розвитку (0,50 друк. арк.).

5. Яровенко Г.М., Колотіліна О.В. Оцінка ризиків соціо-політико-економічного розвитку України. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. 2020. Том 31(70). № 4, ч. 2. С. 151–159. URL:https://www.econ.vernadskeyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_4/31_70_4_2/26.pdf (0,72 друк. арк.). *Особистий внесок: визначено фактори впливу на соціальні, економічні та політичні ризики, які гальмують розвиток держави, та проведено оцінку цих ризиків із використанням методу аналізу ієрархій (0,66 друк. арк.).*

6. Яровенко Г. М., Колотіліна О. В. Бібліометричний аналіз досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2021. №12(56). Том 1. С. 114-124. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-12-7832> (0,87 друк. арк.). *Особистий внесок: проаналізовано публікації досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору, побудовано термінологічну карту публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору (0,81 друк. арк.).*

Публікації в інших наукових виданнях

7. Lyeonov S., Bilan S., Yarovenko H., Ostasz G., Kolotilina O. Country's health profile: Social, economic, behavioral and healthcare determinants. *Economics and Sociology*. 2021. Vol.14, no.3. P. 322-340. URL: <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2021/14-3/17> (**Scopus, WOS**) (1,37 друк. арк.). *Особистий внесок: визначено рівень збалансованості соціальних, економічних, поведінкових детермінант та детермінант якості галузі охорони здоров'я, для формування стійкого профілю здоров'я її населення (1,15 друк. арк.).*

Тези доповідей на наукових конференціях

8. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Методичні засади стабілізації політико-економічного стану країни. *Економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розвитку України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Миколаїв, 25-26 січня 2018 р.)*. Миколаїв, 2018. С. 140-142 (0,16 друк. арк.). *Особистий внесок: надано комплексну оцінку стабільного політико-економічного стану країни, яка базується на побудові центроїда трикутника (0,14 друк. арк.)*.

9. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Декомпозиційний аналіз і прогнозування економічного, соціального і політичного розвитку України, Італії та Франції. *Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції "Актуальні проблеми моделювання та управління соціально-економічними системами в умовах глобалізації"*. Дрогобич, 2018. С. 43-47(0,2 друк. арк.). *Особистий внесок: здійснено декомпозиційний аналіз трендової та циклічної складової, побудовано тренд-циклічні економетричні моделі (0,18 друк. арк.)*.

10. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Bozhenko V., Kolotilina O. Assessment of the Dynamics of Bifurcation Transformations in the Economy. *CEUR Workshop Proceedings*, 2019. Vol. 2422. P.134-146 (0,59 друк. арк.). *Особистий внесок: розроблено науково-методичний підхід до оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни (0,50 друк. арк.)*.

11. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Bozhenko V., Kolotilina O. Assessing the dynamics of bifurcation transformations in the economy. *SHS Web of Conferences 65 (2019)*. (WoS) (0,59 друк. арк.). *Особистий внесок: розроблено науково-методичний підхід до оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни (0,50 друк. арк.)*.

12. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Структурні біфуркаційні трансформації в економіці України, Італії та Франції. *Фінансова система та інформаційні технології: сучасний стан, ефективність, перспективи: збірник*

тез наукових робіт учасників Міжнародної науково-практичної конференції для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 27 квітня 2019 р.). Київ, 2019. С. 89-91 (0,14 друк. арк.). Особистий внесок: проведено оцінку рівня біфуркаційних трансформацій за соціо-політико-економічними складовими країни (0,12 друк. арк.).

13. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В., Голоденко Н.В. Оцінювання динамічної стійкості соціо-економіко-політичних трансформацій національної економіки. *Економіка та сучасний менеджмент: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку: збірник тез наукових робіт учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 14 вересня 2019 р.). Одеса, 2019. С. 97-99 (0,14 друк. арк.). Особистий внесок: побудовано «фазовий портрет» показника стійкості соціально-економічної, соціально-політичної та політично-економічної складової (0,12 друк. арк.).*

14. Кузьменко О.В., Коломієць С.В., Колотіліна О.В. Оптимізація ключових індикаторів соціо-економіко-політичного розвитку України з метою виходу на траєкторію стійкого зростання. *Проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України: збірник матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної on-line-конференції : у 2 ч. (м. Суми, 21–22 листопада 2019 року). Суми, 2019. Ч. 2. С. 137 – 141 (0,16 друк. арк.). Особистий внесок: розраховано оптимальні значення індикаторів соціо-економіко-політичного розвитку країни (0,14 друк. арк.).*

15. Yarovenko H., Kolotilina O. Development of methodology for assessing the risks of socio-economic and political growth of Ukraine. *Socio-Economic Challenges : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Sumy, November 3–4, 2020). Sumy, 2020. P. 285-288 (0,21 друк. арк.). Особистий внесок: запропоновано методичний підхід визначення факторів впливу на соціо-політико-економічні ризики (0,19 друк. арк.).*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	20
РОЗДІЛ I СУЧАСНІ ТРЕНДИ ТА РИЗИКИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ПОЛІТИЧНИХ ДЕТЕРМІНАНТ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ.....	31
1.1. Формування детермінант стійкого та збалансованого розвитку національної економіки	31
1.2. Економіко-математичний аналіз релевантності соціальних, економічних та політичних ризиків в контексті розвитку національної економіки	52
1.3. Прогнозування динаміки зміни соціальних, економічних та політичних детермінант розвитку національної економіки	67
РОЗДІЛ II ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ З УРАХУВАННЯМ СОЦІАЛЬНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ПОЛІТИЧНИХ ДЕТЕРМІНАНТ	81
2.1. Ідентифікація рівня стійкості розвитку національної економіки	81
2.2. Визначення фазових портретів типів стійкості розвитку національної економіки	94
2.3. Оптимізаційне моделювання граничних значень соціальних, економічних та політичних детермінант для забезпечення стійкості національної економіки	106
РОЗДІЛ III ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНОСТІ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ.....	115
3.1. Формування збалансованої системи національної економіки країни через взаємозв'язок соціальних, економічних та екологічних детермінант: структурне моделювання.....	115
3.2. Оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант.....	134
3.3. Моделювання збалансованого соціально-економічного розвитку країн в контексті формування «Портрету здоров'я» населення країни	162

	19
Висновки до розділу 3	182
ВИСНОВКИ.....	184
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	190
ДОДАТКИ.....	213

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Процеси глобалізації світової економіки зачіпають більшість сфер суспільного життя, оскільки стрімкий розвиток інтеграційних процесів завжди супроводжується низкою зрушень стійкості та розбалансованості системи національної економіки. Актуалізація трансформаційних процесів у світовому економічному просторі зумовлена міжнародним рухом капіталу, вільним рухом робочої сили та торгівлею між країнами ЄС, розвитком туристичної індустрії, зростанням рівня конкуренції та корупції, соціокультурними зрушеннями, цифровізацією суспільства тощо. За цих умов національна безпека будь-якої країни, в тому числі й України, потребує забезпечення належного рівня економічної стійкості та збалансованості, політичної стабільності країни, ефективності соціальної сфери та кіберзахисту, безпечного екологічного стану.

Паралельно з цим, пандемія Covid-19 похитнула економіку багатьох країн, в результаті чого виникли кризові явища у світовій економіці, назріли проблеми соціального захисту населення, суттєвий дисбаланс на ринку праці, зростання безробіття, неплатоспроможність населення країни, гальмування розвитку середнього та малого бізнесу, та ціла низка інших соціо-економічних зрушень. На додаток, розгорнення повномасштабної війни в Україні зумовило нестабільність національної економіки країни та розбалансованість соціальної, політичної, екологічної, кібербезпекової та інших сфер. Концепція сталого розвитку України визначить основні таргети подолання наслідків пандемії, війни та траєкторію виходу країни з економічної кризи.

Виходячи з вищезазначеного, можна стверджувати про необхідність запровадження нових, дієвих стратегій розвитку національної економіки з урахуванням забезпечення стійкості та збалансованості економічного сектору, соціальної сфери, політичного стану, екологічної, кібербезпекової та медичної систем. Потреба у стабільному та збалансованому розвитку національної економіки вимагає розробку та впровадження її нової моделі, яка базується на

стратегії сталого розвитку в умовах стрімких трансформацій сучасності. Критерії вибору теми дисертаційної роботи, її наукової цінності, практичного значення обумовлено актуальністю питань сьогодення.

Фундаментальні теоретико-методологічні аспекти сталого та збалансованого розвитку національної економіки та її моделювання висвітлюються в наукових працях таких вітчизняних вчених, як Андрушків Б., Антонюк В., Бабенко В., Базилевич В., Бурик З., Буркинський Б., Вахович І., Галушкіна Т., Гарбар В., Геєць В., Герасимчук З., Гринів Л., Громаздов В., Громаздова Л., Данилишин Б., Жарова Л., Згуровський М., Кіндратець О., Кірдан О., Корнійчук Л., Кубатко О., Лукінов І., Маргасова В., Масловська Л., Маценко О., Мельник Л., Назаретян А., Новікова О., Пашкова Н., Піняга О., Подолинський С., Руденко М., Трегобчук В., Туниця Ю., Філіпенко А., Хвесик М., Хлобистов Є., Шевчук В., Шубравська О. та інші. Проблематикою сталого та збалансованого розвитку національної економіки займались такі закордонні фахівці, як Беренс В., Брундланд Г., Дейлі Г., Елкінгтон Д., Леруа Е., Медоуз Д., Одум Г., Рандерс Й., Ростоу У., Тейяр де Шарден П. та інші. Проаналізувавши науковий доробок зарубіжних та вітчизняних науковців, актуальним залишається проведення фундаментальних досліджень питань стійкого та збалансованого розвитку національної економіки з урахуванням різних детермінант. Оскільки попри окремі заходи, направлені на подолання економічної кризи, екологічних проблем, соціальної нерівності, політичної нестабільності, тощо, проблема забезпечення сталого та збалансованого розвитку залишається не вирішеною для багатьох країн світу. Також потребують подальшого дослідження сучасні тренди розвитку національної економіки у зв'язку з постійною трансформацією світового суспільства, що вимагає практичної реалізації ефективних моделей стійкого та збалансованого розвитку національної економіки; виявлення оптимальних значень показників економічного зростання та відповідних їх потенціалів; прогнозування основних тенденцій розвитку; формування «Портрету здоров'я» країни, тощо. Зазначені

факти обумовлюють актуальність дисертаційної роботи, мету, об'єкт, предмет, конкретні задачі та її структуру.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Основні положення дисертаційної роботи відповідають тематиці науково-дослідних робіт Сумського державного університету. В рамках держбюджетної теми "Моделювання та прогнозування соціо-економіко- політичної дорожньої карти реформ в Україні для переходу на модель стійкого зростання" (номер держреєстрації 0118U003569) проведено чотири дослідження: в першому запропоновано методику оцінювання рівня економічного, соціального та політичного розвитку країн (на прикладі України, Італії та Франції) в контексті оптимізації їх взаємодії; в другому проведено декомпозиційний аналіз, на основі виділеної трендової та циклічних складових, побудовано мультиплікативні тренд-циклічні економетричні моделі та спрогнозовано основні тенденції економічного, соціального та політичного розвитку країн (на прикладі України, Італії та Франції); в третьому визначено оптимальні значення економічних, соціальних та політичних показників країн в контексті забезпечення їх стійкого розвитку; в четвертому запропоновано методику оцінювання показника економічної, соціальної та політичної стійкості та побудова на основі теорії біфуркації фазових портретів країн (на прикладі України, Італії та Франції). В рамках держбюджетної науково-дослідної роботи «Національна безпека через конвергенцію систем фінансового моніторингу та кібербезпеки: інтелектуальне моделювання механізмів регулювання фінансового ринку» (номер держреєстрації 0121U109559) виконано наступні дослідження: проведено бібліометричний аналіз досліджень соціо-економічного сталого розвитку країн; здійснено оцінку ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн світу. В рамках держбюджетної науково-дослідної роботи «Кібербезпека в боротьбі з банківськими шахрайствами: захист споживачів фінансових послуг та зростання фінансово-економічної безпеки України» (номер держреєстрації 0118U003574) запропоновано

методику оцінки ризиків соціо-політико-економічного розвитку України використовуючи метод аналізу ієрархій Томаса Саати. В рамках теми «Економіко-математичне моделювання та прогнозування, розроблення методологічних та методичних засад створення дорожньої карти реформування системи охорони здоров'я в Україні з урахуванням поведінкових, соціальних, економічних та правових детермінант" (базове фінансування МОНУ, наказ від 16. 04. 2021 р. № 434, Договір БФ/24-2021) запропоновано методику формування профілю здоров'я країни на основі побудови чотириполюсної барицентричної моделі збалансованості соціо-економіко-поведінкових детермінант та показників якості галузі охорони здоров'я. В рамках держбюджетної науково-дослідної роботи «Коопетиція «бізнес-освіта-наука»: інституційно економічні моделі трансферу інновацій для національної безпеки та сталого розвитку» (номер держреєстрації 0122U000772) розроблено структурну модель взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку національної економіки.

Мета і завдання дослідження. Мета дисертаційної роботи є удосконалення теоретичних засад та розробка економіко-математичних методів та підходів щодо стійкого та збалансованого розвитку національної економіки.

Досягнення визначеної мети зумовлює вирішення низки завдань:

- обґрунтувати детермінанти стійкого та збалансованого розвитку національної економіки;
- проаналізувати релевантні соціальні, економічні та політичні ризики в контексті розвитку національної економіки;
- спрогнозувати динаміку зміни соціальних, економічних та політичних детермінант розвитку національної економіки;
- ідентифікувати рівень стійкості розвитку національної економіки;
- визначити фазові портрети типів стійкості розвитку національної економіки;
- оцінити оптимальні значення соціальних, економічних та політичних детермінант для забезпечення стійкості національної економіки;

- розробити структурну модель збалансованої системи національної економіки країни через взаємозв'язок соціальних, економічних та екологічних детермінант;
- оцінити ефективність збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант;
- сформувати «Портрет здоров'я» населення країни як модель збалансованого розвитку соціальної, економічної, поведінкової детермінант та сфери охорони здоров'я.

Об'єктом дослідження є детермінанти різної природи, а саме, економічні, соціальні, політичні, екологічні, кібербезпекові, поведінкові та охорони здоров'я, які впливають на процес формування моделі стійкого та збалансованого розвитку національної економіки.

Предметом дослідження є теоретико-методологічні засади та методичний інструментарій формування стійкого та збалансованого розвитку національної економіки.

Методи дослідження. Теоретико-методологічною основою дисертаційного дослідження є фундаментальні положення та концепції сталого розвитку, економічної теорії, державного регулювання економіки, макроекономіки, економіко-математичного моделювання, прогнозування соціо-політико-економічних процесів, а також результати теоретико-практичних досліджень, опублікованих у наукових працях вітчизняних та зарубіжних вчених, присвячених проблемам стійкого та збалансованого розвитку національної економіки.

Для досягнення мети дисертаційного дослідження та вирішення поставлених задач використано загальнонаукові та спеціальні методи дослідження: таксономічний, наукової абстракції, індукції, дедукції, узагальнення та морфологічний аналіз – при формуванні теоретичних підходів та уточнення сутності дефініцій «стійкий»/«сталий розвиток» та «збалансований розвиток»; історичного методу та контент-аналізу – для дослідження еволюційного шляху зародження, популяризації концепції сталого

розвитку та етапу його удосконалення; трендовий та бібліометричний аналіз наукових публікацій – для обґрунтування формування соціальних та економічних детермінант в контексті стійкого та збалансованого розвитку національної економіки; метод аналізу ієрархій Сааті та експертних оцінок – для оцінювання економічних, соціальних та політичних ризиків, побудови матриці попарних порівнянь відносної вагомості факторів впливу на них; структурно-декомпозиційний аналіз трендової та циклічної складової – для прогнозування основних тенденцій економічного, соціального та політичного розвитку; метод головних компонент (факторний аналіз) – для виявлення релевантних детермінант економічного, соціального та політичного розвитку країни; метод Ірвіна – для виявлення аномальних рівнів часових рядів; метод Харрінгтона – для нормалізації індикаторів економічного, соціального та політичного стану країни; теорія біфуркації та фазові портрети – для оцінки показника стійкості економічного, соціального та політичного розвитку національної економіки країни; кореляційно-регресійний аналіз – при визначенні оптимальних значень показників для стійкого економічного зростання; структурне моделювання – для кількісної оцінки взаємозв'язків у збалансованій системі «екологічна безпека – соціальна сфера – економічна сфера» країни; геометричний метод та центр мас – для побудови профілю здоров'я країни, сформованого на основі чотириполусної барицентричної моделі; самоорганізовані карти Кохонена, DEA-аналіз, CCR та BCC моделі – для оцінки ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант; комп'ютерна обробка інформації – для розрахунків та моделювання із використанням пакетів статистичного аналізу даних STATISTICA10.0, Mathcad 15.0., MS Excel, VOSViewer v.1.6.10, Viscosity SOMine, Python, Frontier Analyst, GeoGebra; абстрактно-логічний метод – для структурно-логічних узагальнень результатів дослідження.

Інформаційну базу дослідження склали: матеріали всесвітніх конференцій, семінарів, резолюцій, а саме «Повістка дня на XXI століття» (Ріо-де-Жанейро, 1992), Декларація Тисячоліття ООН (2000), Йоханессбурзька

декларація та План реалізації рішень Всесвітнього саміту ООН зі сталого розвитку (Йоганнесбург, 2002 рік), «Майбутнє, якого ми прагнемо» (Ріо-де-Жанейро, 2012), «Перетворення нашого світу: Порядок денний в області сталого розвитку на період до 2030 року»; нормативно-правова база України, а саме Закон України про Концепцію сталого розвитку України (2001 р.) (№ 3234 від 25.04.2001), Закон України про Концепцію переходу України до сталого розвитку (№ 3234-1 від 19.12.2001), Постанова про Концепцію переходу України до сталого розвитку (№ 5749 від 02.07.2004), Указ Президента України, яким затверджено «Стратегію сталого розвитку „Україна – 2020” (№ 5/2015 від 12.01.2015), Указ Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» (№ 722/2019 від 30.09.2019), постанови міністерств та відомств.

Наукова новизна одержаних результатів спрямована на розробку методологічних засад та науково-практичних підходів щодо формування стійкого та збалансованого розвитку національної економіки.

вперше:

- розроблено науково-методичний підхід щодо оцінювання рівня біфуркаційних трансформацій в розвитку національних економік країн з урахуванням економічних, політичних та соціальних детермінант на основі побудови фазових портретів соціально-економічного, соціально-політичного, політико-економічного площин фазового простору розвинених країн та країн, що розвиваються. Це надає можливість за різними типами біфуркації (сідло, фокус, вузол) оцінити стійкість національної економіки, як системи, та проаналізувати подальшу траєкторію соціо-політико-економічного розвитку в умовах трансформаційних зрушень;

удосконалено:

- науково-методичні засади кількісної оцінки взаємозв'язків у збалансованій системі «екологічна безпека – соціальна сфера – економічна сфера» країни на основі структурного моделювання та формування трьох складових: економічної (латентно-екзогенна змінна), соціальної та екологічної

(латентно-ендогенні змінні) та їх нормалізовані значення (явні змінні). Це дозволило дослідити причинно-наслідкові взаємозв'язки між соціальними, екологічними та економічними детермінантами розвитку національної економіки, та виявити проблеми у забезпеченні її збалансованого розвитку;

- методичне підґрунтя для оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант, яке базується на селекційному виборі регресійних моделей, побудові самоорганізованих карт Кохонена, аналізу охоплення даних кластерів країн та оптимізаційних моделей ССР та ВСС. Це дозволило визначити кластери країн, близьких за рівнем збалансованості економічної, соціальної, політичної та кібербезпекової детермінанти, оцінити ефективність їх узгодженого розвитку та виявити відповідний потенціал ресурсів, які можна задіяти для забезпечення збалансованого розвитку національної економіки;

- науково-методичний підхід ідентифікації рівня стійкості розвитку національної економіки залежно від економічних, соціальних та політичних детермінант, що базується на побудові центроїда трикутника, вершини якого є композитними характеристиками соціо-економіко-політичного розвитку країн. Це дозволило виявити модель стійкого розвитку національної економіки країни та ідентифікувати кризові її стани;

набуло подальшого розвитку:

- методичний інструментарій ідентифікації та оцінювання економічних, соціальних та політичних ризиків, які впливають на забезпечення стійкого розвитку національної економіки, що було виконано на основі методу аналізу ієрархій Сааті та відповідної побудови матриць попарних порівнянь відносної вагомості факторів впливу на ризики, парних зіставлень ризиків відносно факторів впливу. Це дозволило виявити пріоритетні ризики, які викликають непередбачувані, негативні структурно-системні зміни в соціо-політико-економічному розвитку країни, що сприятиме запровадженню превентивних заходів для нівелювання їх негативного впливу на стійкість національної економіки країни;

- методичне підґрунтя щодо прогнозування економічного, соціального та політичного розвитку країн на основі побудови тренд-циклічних економетричних моделей та проведенням структурно-декомпозиційного аналізу. Це дозволило спрогнозувати основні тенденції соціо-політико-економічного розвитку країн з розвиненою економікою та тих, що розвиваються;

- науково-методичний підхід визначення оптимальних значень економічних, соціальних та політичних детермінант країни в контексті забезпечення стійкого розвитку її національної економіки на основі нормалізації радіусу описаного кола навколо правильного трикутника для формування узагальнюючої детермінанти розвитку національної економіки та побудови регресійних залежностей для економічної, соціальної та політичної детермінант. Це дозволило оцінити граничні значення стійкого розвитку національної економіки для економічної, соціальної та політичної сфер.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що розроблені теоретичні положення та висновки дисертаційної роботи доведено до рівня методичних розробок і практичних рекомендацій щодо економіко-математичного моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки країни. Вищезазначені отримані результати можуть використовуватися у практичній діяльності органів державної влади, а саме Кабінету міністрів та комітетів Верховної Ради України, Міністерства фінансів України, Міністерства соціальної політики України, в процесі розробки стратегічних планів сталого розвитку національної економіки; органами виконавчої влади при реалізації державної політики для забезпечення стійкого розвитку та відповідного рівня збалансованості в галузі збереження екологічної безпеки суспільства, соціального захисту населення, економічного зростання, захищеності національних інтересів в політичній сфері; Міністерством охорони здоров'я України щодо врахування відповідних рекомендацій в процесі удосконалення медичної сфери для підвищення якості надання послуг та рівня соціального життя населення; Державною службою спеціального зв'язку та

захисту інформації України та Службою безпеки України для удосконалення стратегічних підходів розвитку кіберзахисту країни як потенційного драйверу забезпечення стійкого та збалансованого зростання національної економіки країни.

Особистий внесок здобувача. Набуті результати дисертаційної роботи належать авторці особисто. Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, що виносяться на захист є самостійно виконаним дисертаційним дослідженням щодо економіко-математичного моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки з урахуванням різних детермінант. Особистий внесок авторки складається з опублікованих праць у співавторстві, що зазначені в списку публікацій.

Апробація результатів дисертації. Наукові положення та результати дослідження апробовані на науково-практичних конференціях та семінарах міжнародного та вітчизняного рівнів. Зокрема, на міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні проблеми моделювання та управління соціально-економічними системами в умовах глобалізації» (м. Дрогобич, Україна, 2018 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розвитку України» (м. Миколаїв, Україна, 2018 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Економіка та сучасний менеджмент: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку» (м. Одеса, Україна, 2019 р.); міжнародній науково-практичній конференції для студентів, аспірантів та молодих учених «Фінансова система та інформаційні технології: сучасний стан, ефективність, перспективи» (м. Київ, Україна, 2019 р.); IV Всеукраїнській науково-практичній on-line конференції «Проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України» (м. Суми, Україна, 2019 р.); VIII міжнародній конференції «Monitoring, Modeling & Management of Emergent Economy (M3E2 2019)» (м. Одеса, Україна, 2019 р.). Зокрема, результати дисертаційного дослідження використані в освітньому процесі за спеціальності 051 Економіка з дисципліни «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Моделювання економіки», «Прикладна

статистика» у Сумському державному університеті (акт від 15.09.2021р. протокол апробаційної ради №3).

Публікації. Основні результати дисертаційної роботи опубліковано в 15 наукових працях загальним обсягом 7,82 друк. арк., з яких особисто авторці належить 6,92 друк. арк., зокрема, 5 статей в наукових фахових виданнях, 1 стаття у періодичному виданні, що індексуються міжнародною наукометричною базою Scopus, 1 підрозділ у колективній монографії, 8 публікацій у збірниках матеріалів конференцій, з яких одна індексується міжнародною наукометричною базою Scopus.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається з анотації, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг дисертації – 294 сторінки, у тому числі основного тексту 168 сторінок, 17 таблиць, 58 рисунків, 49 формул, список використаних джерел з 198 найменувань, розміщений на 23 сторінках та 4 додатки.

РОЗДІЛ I СУЧАСНІ ТРЕНДИ ТА РИЗИКИ ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ПОЛІТИЧНИХ ДЕТЕРМІНАНТ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

1.1. Формування детермінант стійкого та збалансованого розвитку національної економіки

Сьогодні на мікро- та макрорівнях в цілому постає питання забезпечення належного стану соціо-економічної безпеки суспільства в умовах сучасних викликів. На даний час цивілізація стикається з низкою перешкод на шляху до сталого розвитку зовнішньо-соціо-економічного сектору провідних світових галузей. Останнім часом активізація процесу глобалізації економіки, спричинена швидкою трансформацією інформаційно-інноваційних технологій, лібералізацією суспільно-економічного життя, а саме, вільний рух капіталу, міжнародна міграція та еміграція робочої сили, світова торгівля, дерегулювання завдали значних зрушень в соціо-політико-економічному секторі: посилення фінансової кризи, проблеми валютного регулювання в політиці кожної окремої держави, поширення соціо-економічних криз, акультурація та негативний прояв конкуренції між державами взагалі.

Світові процеси лібералізації та швидка трансформація в усіх сферах суспільного життя ведуть до дисбалансу економіки України, демографічної кризи, занепаду культурно-соціального розвитку країни, кліматичної трансформації (глобальне потепління), поширення інфекційних захворювань (епідемічна небезпека), нестабільності воєнно-політичної сфери (війна Росії проти України) тощо. За цих умов держава потребує забезпечення належного стану соціо-економічної безпеки, належної дієздатності держави протидіяти низки хаотично-негативних факторів впливу на цілісність та суверенність України. Концепція забезпечення соціальної та економічної безпеки потребує досконального вивчення та впровадження нових, дієвих механізмів державної

політики щодо удосконалення та визначення зовсім нових, пріоритетних векторів сталого соціо-економічного розвитку країни.

Проблема забезпечення соціо-економічної безпеки потребує оптимізувати ефективність дій на розробку нової моделі, яка базується на концепції сталого розвитку. Необхідність детального дослідження проблеми вимагає широкої обізнаності з даного питання, а саме, вивчення наукових підходів та визначення поняття «стійкий»/«сталий розвиток», «збалансований розвиток». Очевидно, що необхідно розглянути та вивчити праці наукових попередників в розрізі тематики за всіма сферами суспільного життя.

Формування підходів до уніфікації понятійно-категоріального апарату базується на таксономічному методі дослідження, а саме, узагальнення підходів до розуміння дефініцій «стійкий»/«сталий розвиток» та «збалансований розвиток». Зазначимо, деякими науковцями критикується ототожнення понять «сталий» (цей дефініцій використовують, наприклад, Н.В. Караєва [155], І. В. Горяна [144], З. В. Герасимчук [140], М.З. Згуровський [152], В.М. Трегобчук [190] для мезо-, макро- економічних процесів) та «стійкий» розвиток (цей дефініцій використовують, наприклад, Л. С. Макуха [172], І. А. Маркіна [173], О.В. Мірошніченко [175], та ін. для мікро- економічних процесів). Визначення «сталий розвиток» трактується науковцями по-різному (табл. 1.1), проте релевантний підхід прийнятий комісією Брундтланд яка працювала з 1984 по 1987 рр. та підготувала книгу «Наше спільне майбутнє» в основі якої покладено «Концепція сталого розвитку» (табл. 1, п.9) [179]. Поняття «стійкий розвиток» поєднує два окремих дефініцій «стійкість» та «розвиток». Л.Г. Мельник вбачає суперечність феномену, а саме, «стійкість» розглядає, як рівноважний стан системи при трансформаційних зрушеннях. Водночас «розвиток» здатність системи до трансформації, характеризується змінами при впливі чинників зовнішнього середовища та набуває якісних змін [174]. Так, Л. Мельник зазначає, що дефініцій «стійкий» та «сталий розвиток» не варто ототожнювати. З.С. Варналій, А.І. Мокій, О.Ф. Новікова, О.Ф. Романюк, С.А. Ромнюк, А.С. Гальчинський «сталість» ототожнюють з дефініцій «стійкість», тобто

спроможність зберегти притаманні якості системи в умовах кардинальних зрушень [137], [139]. З.В. Герасимчук, Е.В. Гірусов, С.М. Бобильов, А.Л. Новосьолов, М.В. Чепурних «сталий розвиток» розглядають, як систему сукупності значень її параметрів: стійкість, адаптивність, цілісність, витривалість, толерантність [141]. Дефініцій «сталий розвиток» дослівний переклад (англ. «sustainable development – SD»), де «sustainable» (стійкий, рівноважний, тривалий, збалансований), корінь якого – «sustain» (підтримувати деякий рівень). Так, (англ. «sustainable development – SD») має різний переклад, а саме, Швеція - «en stadig utveckling» (стійкий розвиток), Німеччина - «nachhaltige entwicklung» та Японія - «jizoki-tekina kaihatu» (тривалий розвиток), Франція – «development durable» (довгостроковий розвиток), Італія – «sviluppo sostenibile» (розвиток, що потребує підтримку) [98]. Таким чином, дефініцій (англ. «sustainable development – SD») пояснює стійкість, тривалість, цілісність, рівноважний стан, збалансованість, розвиток, що заслуговує на підтримку. Узагальнюючи основні підходи щодо дослідження феномену «стійкий»/«сталий розвиток», надамо власне значення поняттю, а саме, розуміємо стан, при якому показник стійкості знаходиться в рівновазі та продовжує розвиток під впливом різних чинників, що передбачає якісні зміни.

Крім того, С. Дорогунцова, О. Ральчука трактують поняття «сталий розвиток», як певний вектор траєкторії збільшення загального блага людства протягом довгострокового періоду за двома складовими: соціально-економічною та техногенно-екологічною безпекою [147]. В. Прадун поняття «сталий розвиток» пояснює, як баланс між складовими елементами інтегрованої екосистеми, агроекосистеми та покращенням економічної складової [178]. Л. Руденко та І. Горленко сталий розвиток розглядають в залежності досліджуваних об'єктів , а саме, держави, природи, суспільства, екосистеми, господарства [182].

Герман Дейлі у монографії «По за зростанням: економічна теорія сталого розвитку» (англ. «Beyond Growth. The Economics of Sustainable Development») ототожнює термін «сталий» та «збалансований розвиток». А саме, тлумачить

дефініції «сталий розвиток» як гармонійний, збалансований, безконфліктний прогрес цивілізації інноваційно-інтенсивного економічного розвитку та вирішенні комплексу питань збереження екології, ліквідації бідності, соціальної нерівності: расової, етнічної приналежності, соціальним класом, гендерною дискримінацією [37]. Одночасно, Всеукраїнська екологічна ліга ототожнює терміни, розглядає концепцію «збалансований (сталий) розвиток», як комплексний підхід спрямований на економічне зростання, соціальній стабільності, матеріальне виробництво та споживання, при умові безпечного довкілля, без шкоди для майбутніх поколінь [149].

С.К. Харічков дефініції «збалансований розвиток» пов'язує з терміном «рівновага», а саме, зазначає головними складовими компонентами: соціальну сферу, екологічну безпеку та економічний розвиток. Зазначає, «збалансований розвиток» - зростаюча динаміка показників однієї складової яка не відбувається за рахунок погіршення іншої сфери [194]. К.В. Стецюк поняття «збалансований» визначає, як узгодженість, правильність співвідношення складових, пропорційність та розглядає збалансованість динамічних систем, необмеженого зберігання у часі своєї якості [188]. М.В. Миколаїв зазначає неможливість досягнення повної рівноваги в економічній системі та «ідеальної збалансованості», впорядкованості, проте система прагне до цього стану [27]. Так, узагальнюючи основні підходи щодо сутності дефініцію «збалансований розвиток», визначаємо набагато ширше змістове наповнення ніж терміни «системний», «комплексний», «стійкий», «сталий». Категорію «збалансований» розглядаємо як сукупність складових компонентів, які взаєморівноважені або оптимально співвідносяться між собою. Дефініції «збалансований розвиток» розуміємо, як баланс між різними складовими національної економіки, при поліпшенні/погіршенні стану однієї з яких не відбувається погіршення/поліпшення іншої.

Таблиця 1.1. Систематизація понятійного апарату «стійкий/сталий розвиток» та «збалансований розвиток»

№ з/п	Автор	Визначення	Ключові слова
Дефініцій «стійкість» (sustainability – S)			
1.	А. Пуанкаре, О. Ляпунов	Теорію стійкості розглядають відносно динамічних систем. Під стійкістю розуміють, внаслідок трансформацій, здатність системи повернутись до початкового стану, набути стан рівноваги	Рівноважний стан, тривалий час збереження стану, збалансований стан
2.	Р.Солоу	Система набуває початкову траєкторію збалансованого розвитку, внаслідок саморегулювання внутрішніх ринків	
3.	Р. Констанза	Процес чи стан, який зберігається протягом тривалого часу	
4.	А.А. Акімов	Здатність системи повертатися до стану рівноваги шляхом використання природних ресурсів: власних та придбаних	
5.	Н.А. Кульбака	Економічні ресурси знаходяться у збалансованому стані з метою забезпечення внутрішніх і зовнішніх процесів у довгостроковій перспективі	
Дефініцій «розвиток»			
6.	С. І. Крючок [161]	Варіація руху системи (зміни траєкторії точок індикаторів), що передбачає якісні зміни	Рух системи, якісні зміни, зміцнення життєвості системи, процес збільшення спроможності задовольняти потреби
7.	Е.М. Коротков	Сукупність змін, які зміцнюють життєвість системи, дозволяють протистояти руйнівним силам навколишнього середовища	
8.	Р.Л. Акофф	Процес збільшення спроможності задовольняти власні потреби та інших	
Дефініцій «стійкий»/ «сталий розвиток» (sustainable development – SD)			
9.	Прийнятий комісією Брундтланд, вікіпедія	Концепція встановлення балансу між взаємодією суспільства та природи, яка задовольнить потреби сучасності, не ставлячи під загрозу інтереси майбутніх поколінь (збереження екології)	Концепція, керований розвиток
10.	В.О. Колотій [158]	Зміни під впливом чинників зовнішнього середовища, що пояснюється переходом з одного якісного стану до нового, досконалого	
11.	М.І. Деркач [145]	Керований розвиток	
12.	Я.Ю. Яковенко	Специфічний процес динаміки підсистем національного господарства, який здійснюється за рахунок попередження нерівномірностей розвитку за соціо-еколого-економічним показником	

Продовження таблиці 1.1.

Дефеніцій «збалансований» (франц. <i>balance</i> , буквально – терези, від лат. <i>bilanx</i> – той, що має дві вагові чаші)			
13.	За словником іншомовних слів [186]	Система показників, що визначається співвідношенням елементів в динаміці. Рівновага, урівноваження	Співвідношення елементів, рівновага, урівноваження
Дефеніцій «збалансований розвиток»			
14.	К.В. Стецюк	Таргет розвитку на усунення кризових явищ, досягнення економічного зростання, стійкості екології	Економічне зростання, стійкість екології, інноваційний розвиток
15.	А.М. Геиев	Баланс соціальних, екологічних, економічних складових та інноваційного розвитку з метою утримання позицій конкурентоспроможності, підвищення рівня життя населення	
16.	С.К. Харічков [194]	Рівновага між соціальною, економічною, екологічною сферою, при поліпшенні стану однієї компоненти не відбувається погіршення іншої	

Джерело: розроблено авторкою на основі [179, 161, 158, 145,186, 155, 144, 140, 152, 190, 172, 173, 175,37, 147, 194]

Розглянемо з макроекономічної точки зору, прийнятий комісією Брундтланд дефініцій «сталий розвиток», «стійкий розвиток» (англ. *sustainable development*) – концепція встановлення балансу між взаємодією суспільства та природи, яка задовольнить потреби сучасності, не ставлячи під загрозу інтереси майбутніх поколінь (збереження екології) [179].

В основу концепції «сталого розвитку» покладено вчення В.І. Вернадського, еволюція біосфери, поступовий перехід до нового стану – ноосфери. Сутність теорії базується на ідеї впливу людської праці, науки, розуму людини, як основне діяння переходу до ноосфери [158]. Покладена концепція слугує базою інноваційного забезпечення екологічного розвитку. Узагальнення цієї ідеї зазначається Стокгольмською декларацією з довкілля (16 червня 1972 року), яку більшість дослідників вважають початком встановлення міжнародно-правових стратегій з охорони довкілля. На основі теорії вчення саммітами ООН, прийнято у 1992 році Декларацію Ріо-де-Жанейро про навколишнє середовище і розвиток [145], яка містить 27 основних принципів екологічного права. Також, сутність вчення В.І. Вернадського закладено в зміст

Міжнародної угоди «Конвенція Ріо» про охорону біологічного різноманіття (5 червня 1992 року), розглядає напрямки збереження популяцій [145]. Зазначені базові документи з питань сталого розвитку визначають пріоритетним таргетом досягнення екологічної стійкості, збереження сфери охорони навколишнього середовища зазначають релевантною складовою збалансованого розвитку.

Країнами-членами ООН на Міжнародній конференції «Порядок денний на XXI століття» 1992 р., розглядається програма взаємозалежності екології, соціально-економічної складової. Тобто, нова парадигма ґрунтується на триєдиній концепцію сталого соціо-економіко-екологічного розвитку. Сутність визначається задоволенням потреб сучасності в умовах збереження якості довкілля, здорової економіки протягом тривалого періоду.

Проблема соціальної нерівності назривала декілька тисячоліть поспіль, обмеження свобод, маргіналізація суспільства, майнова нерівність, правове лідерство, нерівність отримання освіти, медичних послуг тощо. Диспропорції суспільства знижують темпи росту світового розвитку. Тому, за участі держав-учасниць ООН прийнято рішення активізувати розвиток шляхом підвищення добробуту життя населення найбільш бідних націй, запроваджено на основі Декларації Тисячоліття (вересень 2000 року) вісім міжнародних цілей «Цілі розвитку тисячоліття(ЦРТ)» [179]. Всесвітніми саммітами ухвалено до 2015 року зменшити показники дитячої смертності, вивести абсолютну бідність, ліквідувати голод, встановити гендерну рівність, поліпшити охорону материнського здоров'я, ввести обов'язкову загальну початкову освіту, досягти екологічної стійкості, розширити транскордонне співробітництво, функціонування всесвітнього ринку, боротьба з інфекційними хворобами ВІЛ/СНІДом, малярією тощо. Йоганнесбурзька декларація зі сталого розвитку (2002 року) [145] стала продовженням конференції в Ріо-де-Жанейро, особливий пріоритет збалансованого розвитку був наданий соціальним проблемам.

Конференція «Ріо +20» (червень 2012 року) визначає необхідність продовження та оновлення руху започатковані «Самітом Землі» у 1992 році.

Дотримання Йоганнесбурзької декларації прийнято визначити орієнтацією на вирішення питань екологізації економіки. Перехід до зеленої економіки, яка дозволить задовольнити потреби людства, фінансовий ріст, паливно-ресурсну, кліматичну стійкість не виходячи за межі екологічних можливостей планети. Подолання бідності залишилося одним з основних завдань політики світу у сфері соціального розвитку країн.

Прогрес досягнення цілей відбувся нерівномірно, стрімке економічне зростання Китаю, Індії забезпечило підвищення ВВП, але країни Африки та Азії повинні продовжити напрямом щодо подолання бідності, підвищення рівня доходу, удосконалення рівня надання медичних послуг. Таким чином, нова концепція сталого розвитку передбачає продовження пріоритетних векторів Декларації Тисячоліття та впровадження таргетів нового плану дій. Тому, Генеральна Асамблея ООН затвердила проект оновленої резолюції «Перетворення нашого світу: Порядок денний в області сталого розвитку на період до 2030 року» [145]. Зазначений план складає 17 таргетів сталого розвитку, сутність яких передбачає покращення сучасного стану розвитку країн та майбутніх поколінь.

Аналізуючи сімнадцять цілей, бачимо, масштабність орієнтирів спрямованих на подолання екологічних проблем Землі, викорінення бідності, соціальної нерівності всередині країни та між ними, глобалізації в інтересах покращення економіки. Таким чином, концепція сьогодення вимірюється в триєдиному соціо-економіко-екологічному вимірі. Збалансоване поєднання соціальної сфери, еколого-економічної складової розвитку передбачає стабільне підвищення рівня життя населення, задоволення потреб людства та збереження ресурсів, навколишнього середовища для наступних поколінь.

Сучасний світ характеризується процесом глобалізації, спричинений кардинальними зрушеннями в економіці, соціальній безпеці, екологічній складовій та більшості сфер суспільних відносин. Проблема забезпечення сталого розвитку потребує розроблення концептуальних напрямів реформування, визначення стратегічних таргетів державної політики. За таких

умов актуально проаналізувати публікації досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору. Бібліометричний аналіз дослідження дозволить усунути та покращити виявлені, недієві напрямки розвитку для виводу країни з економічної кризи.

Вивченням питань сталого розвитку займається велика кількість вітчизняних та зарубіжних вчених. Заграничний досвід вдалих довгострокових стратегій щодо розвитку країн необхідний для забезпечення стрімкого соціального та економічного зростання України. Так, Сахаров А.Г., Колмар О.І. розглядають порівняльний аналіз між впровадженими цілями сталого розвитку та Указом Президента щодо національних, стратегічних цілей Російської Федерації, виділяють аспекти подальшого підвищення ефективності даної концепції [183]; розглядають цілі сталого розвитку ООН в Росії [185]. Сахаров А.Г., Андропова І.В. виділяють міжнародну торгівлю, як найважливіший чинник соціально-економічного розвитку країни [183]; розглядають цілі та наслідки стійкого розвитку арктичних зон Канади [184]. Дудін М.М., Секерин В.Д., Смирнова О.О., Фролова Є.Є., Сепиашвили К.М. розглядають фінансову сферу, а саме, кредитну політику, як елемент забезпечення стійкого розвитку банківського сектору [148]. Maas G., Jones P. вивчають кліматичні ризики для різних груп населення та зв'язують їх з динамікою соціо-економічного розвитку, міграції населення [64]. Татаркін О.І. досліджує вплив державного регулювання на соціо-економічну сферу [189]. Кузнецова Н.Л., Кривенко Н.В., Татаркін О.І. виокремлюють сферу соціальних послуг, як блага та потреби активної державної підтримки соціального сектору [162]. Опрацювавши значний масив наукових праць з даної проблематики, можна виділити прізвища вчених за найбільшою кількістю публікацій присвячених дослідженню питання сталого розвитку та соціо-економічної складової. А саме: Adaikalam J., Azadi H., Ali I., Barton J., Chen B., Fang C., Higano, Y., Long H., Li Y, Mabhaudhi T., McManus P., Nautiyal S., Nijkamp P., Opitz-Stapleton S., Tang L.

Значний внесок попередників слугує підґрунтям для подальшого вивчення та формування дієвої стратегії сталого розвитку соціо-економічного

сектору, що базується на зовсім нових векторах реформування, які відповідають сучасним умовам та потребам суспільства. Актуальність проблеми зумовлена постійними динамічними процесами в результаті лібералізації, тому реалії сьогодення потребують створення концепції збалансованого соціо-економічного розвитку. Тому, проаналізувати дослідження та публікації з міжнародної бази даних Scopus присвячених вивченню сталого розвитку соціо-економічного сектору постає однією з основних задач дослідження .

Бібліометричний аналіз проведено на основі міжнародної бази даних Scopus, в основі дослідження покладена структуризація та класифікація наукометричного інструментарію. Дана інформаційна система індексує оприлюднені матеріали конференції, наукові статті, посібники, примітки, звіти та різні формати документів з даними. Процес відбору здійснюється за ключовими словами, назвою джерела, типом джерела, галузей знань тощо. На основі детального аналізу та наукометричного інструментарію сформований масив даних можна дослідити за кількістю цитувань, розподілом публікацій за сферами, рейтингом університетів, журналів за кількістю оприлюдненого матеріалу, динаміку тощо.

На першому етапі проведено відбір масиву даних із бібліографічної та реферативної бази даних Scopus за темою досліджуваної сфери «сталий соціо-економічний розвиток». Перша публікація з'являється в 1979 році, дана стаття Bennett A., Schork W. «Studies toward a sustainable agriculture in northern Ghana: an internal working paper on agro- ecosystems» висвітлює питання сільськогосподарського сектору, а саме, проблеми та план розвитку регіону Північної Гани за екологічною складовою. Автор праці розглядає проблеми розвитку даної території та групує їх за трьома складовими: соціо-економічною, екологічною, агрономічною.

Розглядаючи динаміку публікацій по рокам за тематикою «сталий соціо-економічний розвиток» спостерігається тенденція до росту починаючи з 2000 року по теперішній час. Для подальшого бібліометричного аналізу досліджень

взято термін з 2000 – 2020 роки, статистичні дані подаються за повний звітний період (рік), та поділено за соціальною, економічною складовою (рис. 1.1). Як бачимо, крива графіку динаміки кількості публікацій в розрізі соціальної сфери стрімко зростає. Можливість зростаючої кривої досягає максимуму в 2020 році, становить 437 публікацій; вагомий внесок спостерігається в 2019 році – 325 одиниць. Абсолютний приріст останнього інтервалу відповідає 112 оприлюднених матеріалів, максимальне значення порівняно з попередніми періодами. Дані показники характеризують актуальність дослідження даної проблематики, зацікавленість науковців оптимізувати ефективність соціальної політики, покращення рівня добробуту, соціальної стабільності. Багатовекторність соціальної складової зумовлена необхідністю комплексного удосконалення в області медицини, покращення демографічної ситуації, розвиток соціальної інфраструктури, освіти, культури, релігії, покращення соціального захисту населення, стану української армії, набуття стабільності соціальної системи тощо. Актуальність проблематики даних питань й надалі буде збільшувати зацікавленість науковців, спостерігатиметься тенденція зростання публікацій дослідження сталого соціального розвитку.

Вразливість економіки, макроекономічні дисбаланси, «фінансовий апокаліпсис світу», низка невирішених економічних питань на мікро- та макрорівнях зумовлює ріст щорічних публікацій даної проблематики. Крива динаміки матеріалів досліджень сталого розвитку економічного сектору наочно демонструє тенденцію росту (рис. 1.1).

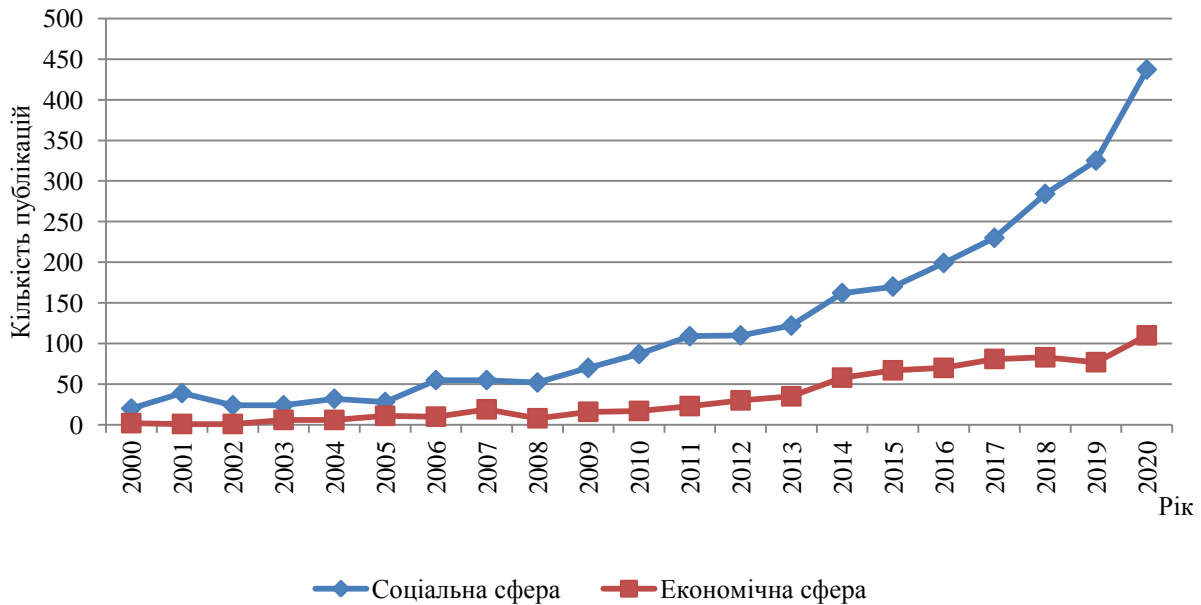


Рисунок 1.1. Динаміка публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору

Джерело: побудовано авторкою на основі бази даних Scopus [11]

На другому етапі доцільно проаналізувати показники бібліометричної платформи Scopus за предметними областями (рис. 1.2). По результатам аналізу з'ясовано, що 24% проаналізованих публікацій відносяться до екологічного сектору. Серед оприлюднених матеріалів найчастіше авторами підіймаються питання забруднення атмосфери, виснаження водних ресурсів, глобальне потепління, вибухове зростання кількості населення, деградація ґрунту, закислення океану, утилізація відходів тощо. Невирішені проблеми сьогодення потребують розробку нових таргетів, впровадження дієвої концепції сталого розвитку.

Суспільні науки становлять 17% масиву праць, що демонструє високий рівень зацікавленості науковців в даній предметній області, де вивчаються відносини між державою та громадянином, зайнятість населення, охорона здоров'я, старіння нації, соціальний захист населення тощо. Сфера інженерії (9%) та сектор енергетики (9%) мають значний сегмент публікацій у вивченні проблематики, адже вплив електростанцій на довкілля, збереження енергетичних, паливно-енергетичних ресурсів (вугілля, природний газ, нафта,

торф і т.д.) , екологічна небезпека штучного ядерного синтезу, лібералізовані ринки енергії, зелена інженерія (мінімізувати виникнення забруднень), розвиток інженерії у забезпеченні сталого розвитку – найбільш актуальні теми публікацій, авторами прослідковується прямий вплив на формування сталого соціо-економічного розвитку.

Планетологія (8%), аграрний сектор (8%) займають суттєву частку публікацій за проблематикою, часто зустрічаємі питання стимулювання розвитку сільськогосподарського сектору, обмежена кількість продукції сільськогосподарського ринку, недосконалість інфраструктури аграрного комплексу, знову же, ряд питань забруднення навколишнього середовища (планети). Сектор економіки (бізнесу, менеджменту, бухгалтерського обліку) становить (6%); (економетрика, фінанси) близько (5%), що свідчить про значний рівень зацікавленості науковцями, оскільки глобальні економічні проблеми та економічні проблеми всередині суспільства актуальні повсякчас.

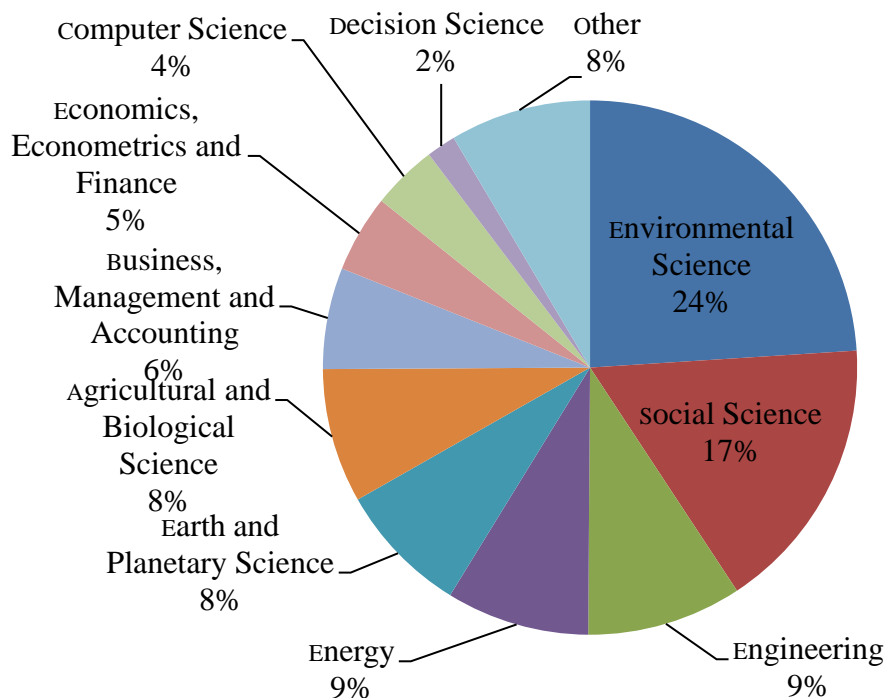


Рисунок 1.2. Діаграма розподілу публікацій за предметною областю досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору

Джерело: побудовано авторкою на основі бази даних Scopus [90]

Третій етап демонструє Топ- 10 країн за кількістю публікацій досліджень сталого соціо-економічного розвитку (рис. 1.3). Найбільша кількість праць оприлюднена китайськими вченими, адже Китай приділяє значну увагу розвитку, країна лідер у світовій економічній системі, яка спрямовує зусилля на розвиток внутрішнього виробництва, світовий лідер за номінальним ВВП, 50% світових запасів валюти зосереджені в межах країні. Зазначені показники слугують підґрунтям вдалої, розвиненої наукової діяльності, багатством країни провідними, світовими діячами науки. Друге місце займає Великобританія, світовий фінансовий центр, лідер надання банківських, бізнес послуг, страхування, має зразкові показники зайнятості населення. Якщо аналізувати публікації, економічний сектор (бізнес, фінанси, біржи, банківські операція і т.д.) є ядром досліджень британських вчених.

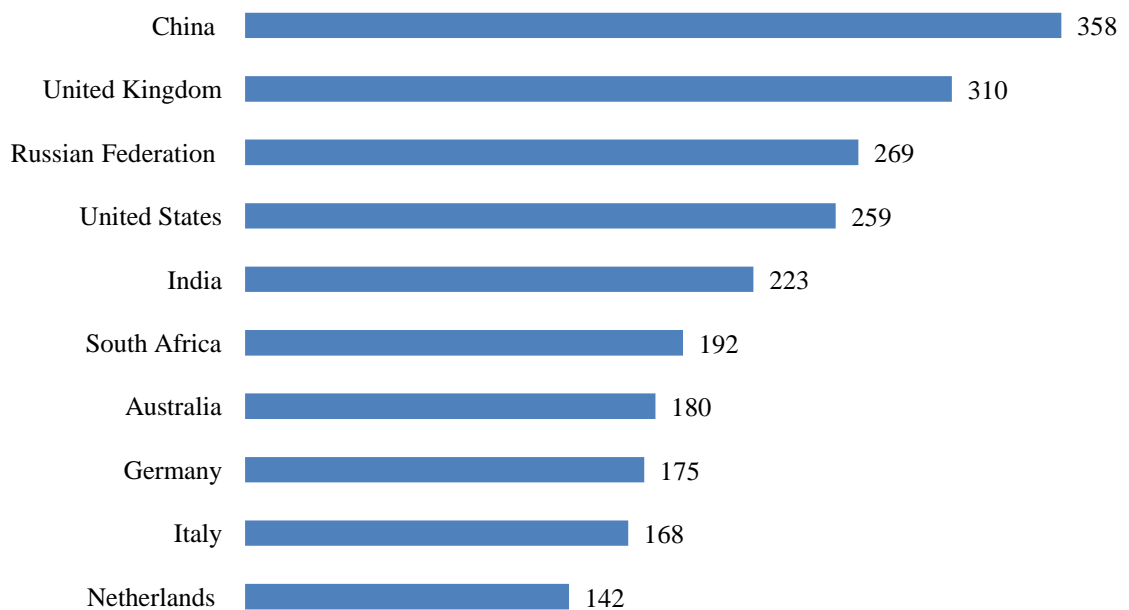


Рисунок 1.3. Топ- 10 країн за кількістю публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору

Джерело: побудовано авторкою на основі бази даних Scopus [90]

Для підтвердження попередніх висновків проаналізовано рейтинг університетів, закладів освіти на кількість наукових публікацій. Насправді, хотілось би звернути увагу на підтвердження фактів, перші три позиції (див.

табл. 1.2), а саме, Китайська академія наук (104 публікації), Інститут географічних наук та досліджень природних ресурсів (55 публікацій), Університет Китайської академії наук (46 публікацій) займають лідируючі позиції рейтингу, що підтверджують вагомий внесок китайських науковців в дослідженні сталого соці-економічного розвитку.

Таблиця 1.2. Топ- 15 університетів за кількістю публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору

№	Назва університету	Країна	Кількість публікацій
1.	Китайська академія наук	Китай	104
2.	Інститут географічних наук та досліджень природних ресурсів (Китайська академія наук)	Китай	55
3.	Університет Китайської академії наук	Китай	46
4.	Вагенінгенський університет	Нідерланди	43
5.	Російська академія наук	Росія	33
6.	Пекінський педагогічний університет	Китай	28
7.	Московський державний університет імені М.В.Ломоносова	Росія	25
8.	Університет Квазулу-Натал	Південно-Африканська Республіка	23
9.	Квінслендський університет	Австралія	23
10.	Йоханнесбурзький університет	Південна Африка	21
11.	Лідський університету	Англія	19
12.	Амстердамський вільний університет	Нідерланди	18
13.	Пекінський університет	Китай	18
14.	Університетський коледж Лондона	Великобританія	18
15.	Північно-західний університет	Південна Африка	18

Джерело: побудовано авторкою на основі бази даних Scopus [90]

На четвертому етапі проаналізовано рейтинг журналів за кількістю публікацій (табл. 1.3), за імпаکت-фактором ($SNIP > 1$), можемо стверджувати про високі позиції всіх перелічених наукових видань. Показник цитованості

журналу «Resources Conservation And Recycling» (SNIP > 2.593) сягає найбільшої відмітки (кількості статей складає 1,13%); «Sustainability» демонструє максимальне значення по кількості публікацій за проблематикою (кількості статей 9, 23%) та має високу інформаційну значимість (SNIP > 1.242). Розібравши дані, більше 20,96% оприлюдненого матеріалу опубліковано у високо-рейтингових виданнях. В цілому, за результатами аналізу прослідковується зацікавленість науковцями вивчення досліджень сталого розвитку, формування концепцій, драйверів, таргетів, механізмів для забезпечення соціо-економічного сталого розвитку на регіональному, державному та світовому рівні.

Таблиця 1.3. Топ- 10 журналів за кількістю публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору

№	Назва журналу	SNIP	SJR	Кількість статей	% до загальної кількості
1.	Sustainability	1.242	0.612	309	9,23
2.	Land Use Policy	1.908	1.668	67	2
3.	Environment Development And Sustainability	1.239	0.597	55	1,64
4.	Water Switzerland	1.179	0.718	55	1,64
5.	International Journal Of Sustainable Development And World Ecology	1.45	0.683	44	1,31
6.	Economy Of Region	1.534	0.377	39	1,16
7.	Resources Conservation And Recycling	2.593	2.468	38	1,13
8.	Dili Xuebao Acta Geographica Sinica	1.366	0.833	33	0,99
9.	Marine Policy	1.556	1.355	33	0,96
10.	Sustainable Development	1.767	1.115	30	0,9

Джерело: побудовано авторкою на основі бази даних Scopus [90]

5-й етап. Виділено Топ-10 найбільш цитованих публікацій присвячені дослідженню сталого розвитку соціо-економічного сектору (табл. 1.4). Вивчаючи більш детально відібрані матеріали, наприклад авторами у статті 2, розглядається концепція сталого розвитку, як спроба об'єднати екологічні проблеми із соціально-економічними питаннями (вирішення фундаментальної

проблеми людства, полягає у дотриманні принципів, що пов'язують соціальну та екологічну рівність) [41]; у статті 4, сталий розвиток представлений, як перетин між навколишнім середовищем, суспільством та економікою, окремі складові, але пов'язані між собою [33]. Так, на думку авторів, поняття «сталий розвиток» розглядається на основі комплексного підходу відтворення і збереження природних ресурсів, довкілля, подолання соціальних та екологічних проблем, економічне зростання, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, захист інтересів майбутніх поколінь тощо.

Відзначимо, найбільш цитовані статті (табл. 1.4) дотикаються питань екологічного сектору, що підтверджує показники дослідження за предметною областю. Огляд запропонованих статей, засвідчує важливість вирішення екологічних проблем та збереження природних ресурс, відновлення деградованих екосистем, відновлення рослинного покриву, зміна клімату, що має вирішальне значення для виявлення вразливих місць та розробки дієвої моделі, цілеспрямованої політики адаптації, концепції сталого розвитку.

Таблиця 1.4. Топ- 10 публікацій за кількістю цитувань присвячені дослідженню сталого розвитку соціо-економічного сектору

№	Найменування публікації	Автор(и)/Країна	Науменування видання	Рік	Кількість цитувань
1	The Shared Socioeconomic Pathways and their energy, land use, and greenhouse gas emissions implications: An overview	<ul style="list-style-type: none"> – Riahi K., Fricko O., Lutz W., Cuaresma J.C., KC S., Rao S., Havlik P., Rogelj J., Krey V., Klimont Z., Obersteiner M. / Austria, – van Vuuren D.P., Kram T., Stehfest E., Gernaat D., Harmsen M., Doelman J.C. / Netherlands, – Kriegler E., Bauer N., Popp A., Leimbach M., Humpenöder F., Strefler J., Luderer G., Baumstark L., Lotze-Campen H. / Germany, – Edmonds J., Calvin K., O'Neill B.C., Jiang L., Smith S., Eom J., Ebi K. / United States, – Fujimori S., Hasegawa T., Masui T., Takahashi K., Kainuma M. / Japan, 	Global Environmental Change	2017	1004

Продовження таблиці 1.4.

1		<ul style="list-style-type: none"> – Dellink R. / France, – Emmerling J., Da Silva L.A., Bosetti V., Drouet L., Marangoni G., Tavoni M. / Italy, – Tabeau A. / Netherlands 			
2	Sustainable development: Mapping different approaches	Hopwood, B., Mellor, M., O'Brien, G. / United Kingdom	Sustainable Development	2005	976
3	Revegetation in China's Loess Plateau is approaching sustainable water resource limits	Feng X., Fu B., Piao S., Wang S., Zeng Z., Lü Y., Zeng Y., Li Y., Jiang X., Wu B. / China, Ciais P. / France	Nature Climate Change	2016	573
4	Environment, economy and society: Fitting them together into sustainable development	Giddings B., Hopwood B., O'Brien G. / United Kingdom	Sustainable Development	2002	573
5	Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization	Dewan A.M., Yamaguchi Y. / Japan	Applied Geography	2009	559
6	Karst rocky desertification in southwestern China: Geomorphology, landuse, impact and rehabilitation	Wang S.-J., Liu Q.-M., Zhang D.-F. / China	Land Degradation and Development	2004	375
7	Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables?	Below T.B., Kirschke D., Franke C., Sieber S., Siebert R., Tscherning K. / Germany, Mutabazi K.D. / Tanzania	Global Environmental Change	2012	345
8	Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: Three research questions	Klein R.J.T. / Germany, Schipper E.L.F. / Sri Lanka, Dessai S. / United Kingdom	Environmental Science and Policy	2005	270

Продовження таблиці 1.4.

9	Challenges to science and society in the sustainable management and use of water: investigating the role of social learning	Ison R., Watson D. / United Kingdom, Röling N. / Netherlands	Environmental Science and Policy	2007	259
10	Energy, land-use and greenhouse gas emissions trajectories under a green growth paradigm	van Vuuren D.P., Stehfest E., Gernaat D.E.H.J., Doelman J.C., van den Berg M., Harmsen M., de Boer H.S., Bouwman L.F., Daioglou V., Edelenbosch O.Y., Kram T., Lassaletta L., Lucas P.L., van Meijl H., van der Sluis S., Tabeau A. / Netherlands, Girod B. / Switzerland, Müller C. / Germany, van Ruijven B.J. / United States	Global Environmental Change	2017	254

Джерело: побудовано авторкою на основі бази даних Scopus [90]

6-й етап. Побудовано на основі цитування, бібліографічного зв'язку, співцитувань та термінології карту наукометричної бібліографії досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору (рис. 1.4). Використано програмний інструмент VOSviewer [90], побудова основана на аналізі тексту публікацій та кластеризації ключових слів вилучених із масиву оприлюднених матеріалів.

пов'язують статті, тези присвячені дослідженню за різними аспектами діяльності. Як бачимо, значна частота публікацій відповідає поєднанню даних понять, вивченню проблематики стійкого розвитку в розрізі соціальної сфери. Що підтверджує важливість сутності соціальної складової для розроблення концепції сталого розвитку.

Другий кластер – рожевого кольору, позначимо як «аграрно-екологічний сектор» за ключовими термінами (сільське господарство, агропромисловий комплекс, управління ресурсами, обмін речовин тощо). Таким чином, програма аналізує тісноту зв'язків та поєднань понять по тематичній наближеності. Що підтверджує попередні дослідження, зацікавленість науковцями у вивченні впливу навколишнього середовища на стійкий розвиток суспільства. Третій кластер, об'єднаємо поняття фіолетового та сірого кольорів - «економічний розвиток», назву сформульовано відповідно зазначених термінів (економічне зростання, цифрова економіка, розвиток, стабільність, економічний аналіз, соціально-економічний вплив тощо). Термінологічна карта публікацій візуалізує масштабність та зацікавленість науковцями у вивченні даної проблематики, а також виокремлює кластери (соціальна сфера, аграрно-екологічний сектор, економічне зростання) через призму яких вивчається авторами сталий розвиток суспільства.

Проте парадигма сталого розвитку лишається надмірно аморфною, потребує чітких векторів стратегічного планування та виконання задач. Таргети, яких враховували б нинішні ситуації політичних процесів, випереджальні темпи розвитку інформатизації, поведінкові детермінанти тощо.

Отже, результати проведеного бібліометричного аналізу показали актуальність обраної проблематики та велике коло зацікавлених науковців у дослідженні сталого розвитку соціо-економічного сектору. Динаміка публікацій протягом останніх 20 років демонструє тенденцію росту. Отже, незважаючи на значну кількість оприлюднених матеріалів, дане питання залишається невирішеним, проблемою сьогодення. Аналіз статей за предметними областями демонструє 24% публікацій екологічної сфери, 17% соціальна складова

(суспільні науки) тощо. Дані показники підтверджуються картою наукометричної бібліографії, виокремлено найбільший кластер «стійкий розвиток», який містить значну кількість термінології соціальної сфери розвитку та «аграрно-екологічний». Аналогічні результати спостерігаємо після аналізу публікацій за кількістю цитувань, Топ –10 статей дотикаються питання екології, збереження навколишнього середовища, покращення екологічного стану довкілля.

Академічний аналіз та рейтинг Топ –10 країн за кількістю публікацій говорять про вагомий внесок китайських вчених у розвиток, дослідження даної проблематики. Зазначимо, що перші три позиції лідерів серед університетів по оприлюдненим статтям займають китайські навчальні заклади, а найбільша кількість статей оприлюднена науковцями Китаю. Окремо хочеться відмітити, значний відсоток (20,96%) праць опубліковано у високо-рейтингових виданнях, тобто високий рівень зацікавленості у вивченні сталого розвитку соціо-економічного сектору. Напрацювання щодо бібліометричних досліджень сталого розвитку можуть бути використані для визначення таргетів подальшого зростання країни. Використані Міністерством фінансів України, Кабінетом міністрів України, комітетом Верховної Ради України тощо.

1.2. Економіко-математичний аналіз релевантності соціальних, економічних та політичних ризиків в контексті розвитку національної економіки

Сучасні реалії соціальних, політичних та економічних змін, що спостерігаються у всіх сферах суспільного життя та діяльності країни, супроводжуються падінням добробуту громадян, соціальною диференціацією та розшаруванням суспільства, формуванням залежності країни від мінливості її репутації на міжнародній арені, монополізацією, корупцією, веденням бойових дій на сході України, тінізацією національної економіки, зростанням внутрішнього та зовнішнього боргу держави, тощо. Перелічені явища

спричиняють гальмування розвитку економіки, погіршення соціального становища населення та недовіру до влади. Саме тому Україна в наші дні потребує системних драйверів, які б дозволили нівелювати вплив негативних ризиків та запустити докорінні зміни та потужний розвиток соціальної, економічної та політичної сфер країни.

Одним з драйверів, на нашу думку, є досконале вивчення та виявлення ризиків, які супроводжують соціо-політико-економічний розвиток країни та які можуть здійснювати як позитивний, так й негативний вплив. Тобто це можуть бути непередбачувані, негативні наслідки, події невизначеності, що спричиняють структурно-системні зміни щодо впровадження заходів реформування соціо-політико-економічного життя держави в умовах здійснення її інтеграційних процесів. Також важливим є визначення тих чинників, які впливають на ризик, тобто виявлення певних умов, за яких відбуватиметься зростання або зменшення ризиків. Як наслідок, оцінка ризиків дозволить визначити їх критичний рівень, який несе певну загрозу соціальній або економічній, або політичній сферам, що в подальшому сприятиме розробці превентивних заходів, спрямованих на зменшення ризику для створення умов стабільного розвитку українського соціуму. Виходячи з вище сказаного, питання щодо обґрунтованої оцінки ризиків набуває актуальності та необхідності реалізації відповідно до сучасних напрямів реформування та розвитку соціо-політико-економічної системи України з метою майбутнього членства в ЄС.

Коло дослідження питань, пов'язаних із ризиками, є досить широким. Так, значна кількість наукових праць присвячується загальним поняттям ризику. Тут можна виділити таких науковців, як А. Бойко, Т. Васильєва, О. Кузьменко, С. Леонов, О. Люта, І. Школьник та інші. Питання впливу системних ризиків на розвиток України розглядали в своїх роботах Ю. Кальниш, О. Кіндратець, М. Михальченко, І. Петренко та ін. Основні етапи управління ризиками на різних рівнях та у різних галузях досліджували: на

державному рівні – Т. Васильєва, С. Леонов, Г. Швіндіна; в банківській системі України – А. Бойко, В. В. Васюренко, В. Вітлінський, М. Клапків

Значний внесок у дослідження ризиків, їх впливу на соціальну, економічну та політичну сфери, підходів до їх оцінки зробили зарубіжні вчені, такі як Ф. Ахмедов, П. Бернстайн, С. Гібе, Дж. Дворський, Е. Дживок, Д. Зверенс, М. Зейтун, А. Котаскова, З. Петракова, Д. Террі, Л. Хаммерштрем, М. Хелічек, Дж. Шонфелд, та інші. Для оцінки ризиків використовуються різні методики та математичні методи. Так, К. Бармута, О. Кузьменко, Ф. Ахмедов розглядали оптимізаційні методи для визначення ризиків. М. Худакова, Т. Васильєва застосовували статистичні методи, Х. Джин – системно-динамічне моделювання, Дж. Полак – ймовірнісні методи, М. Субех, Г. Яровенко – інтелектуальний аналіз, тощо. Незважаючи на актуальність теми ризиків та вагомість проведених досліджень, питання оцінки ризиків впливу на соціо-політико-економічний розвиток України потребує детального аналізу та розробки більш ефективних підходів.

Метою даного дослідження є визначення факторів впливу на соціальні, економічні та політичні ризики, які гальмують розвиток держави, та проведення оцінки цих ризиків з використанням методу аналізу ієрархій.

Для визначення оцінки ризику потрібно виділити ті чинники, які здійснюють вагомий вплив на нього, в результаті чого спостерігається його збільшення або зменшення [146]. У даній роботі будемо розглядати саме ті фактори впливу, що провокують, створюють національні негаразди в сфері соціо-політичного стану та економічного зростання України, оскільки саме такі чинники сприяють гальмуванню розвитку та впливають на дестабілізацію держави.

Існує безліч методів для оцінки ризиків, кожен з яких має суттєві переваги та недоліки. Тому в процесі вибору метода автори керувалися такими критеріями, як простота інтерпретації результатів та швидкість оцінки. З цією метою було обрано метод аналізу ієрархій Томаса Сааті, який дозволяє визначити рівень ризику для кожної сфери з урахуванням вагомості кожного

фактору впливу на загрози національного добробуту [89]. При цьому результат оцінювання показує оцінку впливу кожного фактору в структурі ризику.

Для проведення оцінювання було створено два кластери ризиків, до яких схильні соціо-політична сфера та економічна складова держави. Соціальну сферу та політичну було об'єднано в один кластер, оскільки для України є характерним прямий тісний зв'язок між цими двома сферами. В якості альтернатив виступатимуть саме ризики, з якими пов'язані виділені сфери. Для знаходження розв'язку метод Т. Сааті потребує здійснення декомпозиції чинників за рівнем ієрархії.

Рівень 1. Оцінка рівня соціо-політичних ризиків, визначення найвагомшого ризику.

Рівень 2. Визначення факторів (критеріїв), які впливають на соціо-політичні ризики:

- 1) поглиблення соціальної диференціації суспільства (Φ_1);
- 2) занепад вітчизняної науки, ослаблення науково-освітнього потенціалу, перетікання мізків за кордон (Φ_2);
- 3) ведення військових дій на Сході України (Φ_3);
- 4) дефіцит влади (репутаційні втрати органів влади, неефективність, децентралізація влади, зниження функціональності) (Φ_4);
- 5) втрата іміджу (авторитету) країни на світовій арені (Φ_5);
- 6) формування середнього прошарку, сприяння розвитку малого і середнього бізнесу, створення додаткових робочих місць (Φ_6).

Рівень 3. Формування соціо-політичних ризиків [143]:

- 1) зростання соціальної нерівності (A_1);
- 2) зростання соціально-політичної нестабільності (A_2);
- 3) зростання міграції робочої сили (A_3);
- 4) ризики влади (A_4);
- 5) міжнародні ризики (A_5);
- 6) політичні ризики (політична нестабільність в умовах війни) (A_6).

Аналогічно побудуємо ієрархію для економічної сфери, для чого виконаємо ранжування чинників, які впливають на формування економічних загроз розвитку України, та сформуємо економічні ризики.

Рівень 1. Оцінка рівня економічних ризиків, визначення найвагомшого ризику.

Рівень 2. Визначення факторів (критеріїв), які впливають на економічні ризики:

- 1) суперечливість норм законодавства, факти здійснення нерациональних дій державних органів (F_1);
- 2) нестабільність фінансової та податкової системи (F_2);
- 3) корупція, «державний рекет», небезпечні дії конкурентів, легалізація кримінальних доходів (F_3);
- 4) стрімке зростання науково-технічного прогресу (F_4);
- 5) низький рівень заробітної плати та платоспроможності населення України, зниження користувачького попиту (F_5);
- 6) втрата виробничого потенціалу підприємств східних регіонів за рахунок ведення військових дій (F_6);
- 7) збільшення вичерпування природних ресурсів без можливостей їх подальшого відновлювання (F_7);
- 8) неконтрольована динаміка кон'юнктури зовнішнього та внутрішнього ринку (F_8);
- 9) негативні зміни обсягів основного фонду та капіталу (F_9).

Рівень 3. Формування економічних системних ризиків [135]:

- 1) скорочення ВВП, зниження рівня науково-технічного потенціалу, низький рівень інноваційної та інвестиційної активності, зниження техніко-технологічного потенціалу підприємств, відсутність дослідження інноваційного розвитку України (B_1);
- 2) нестабільність законодавства, яке регулює економічні відносини, нестале регулювання фіскальної політики України (B_2);

- 3) зростання значення кредитного ризику (B_3);
- 4) високий темп падіння обсягів основних виробничих фондів в структурі промисловості, агропромисловій виробничій системі, у всіх сферах життєзабезпечення (B_4);
- 5) залежність національної економіки від кон'юнктури коливань на світовому ринку, низький темп розвитку внутрішнього ринку (B_5);
- 6) сировинний характер національного експорту продукції з низькою питомою вагою та з високою часткою доданої вартості (B_6);
- 7) боргова залежність країни, великі обсяги внутрішнього та зовнішнього боргу національної економіки України (B_7);
- 8) залучення інвестицій в сферу економічної діяльності, зростання в країні частки іноземного капіталу у провідних галузях економіки (B_8);
- 9) відсутність спрямованої політики на енергозбереження, неефективне використання власного потенціалу паливно-енергетичних ресурсів, диверсифікація енергопостачання, загроза національної безпеки держави в енергетичній сфері України (B_9);
- 10) тінізація економічної сфери України (B_{10}).

Основна ідея методу аналізу ієрархій – це надання важливості кожному фактору (соціо-політичному або економічному) в порівнянні з іншими. Для цього використовується шкала відносної вагомості (табл. 1.5), яка формується незалежно від виду факторів.

Таблиця 1.5. Шкала відносної вагомості впливу факторів на ризики

Інтенсивність відносного впливу	Визначення
1	Рівнозначний вплив
2	Між рівнозначним впливом та помірною перевагою одного над іншим
3	Помірна перевага одного над іншим
4	Між помірною та середньою перевагою одного над іншим
5	Середня перевага одного над іншим
6	Між середньою та перевагою вище середньої одного над іншим
7	Вище середнього рівня перевага одного над іншим
8	Між вище середньою та значною перевагою одного над іншим

Продовження таблиці 1.5.

9	Значна перевага одного над іншим
Зворотні величини інтенсивності відносного впливу $1; \frac{1}{2}; \frac{1}{3}; \frac{1}{4}; \frac{1}{5}; \frac{1}{6}; \frac{1}{7}; \frac{1}{8}; \frac{1}{9}$	При порівнянні відносної вагомості впливу одного фактора з іншим отримаємо оцінку від 1 до 9, то при порівнянні другого фактору з першим отримаємо зворотну величину

Джерело: побудовано авторкою на основі [89,63,142]

На основі експертних оцінок, які було отримано від осіб – провідних економістів і фахівців з питань соціо-економіко-політичного розвитку держави, будуємо матрицю попарних порівнянь відносної вагомості впливу факторів з урахуванням інтенсивності відносного впливу. З цією метою використовуємо обернено-симетричну матрицю, загальний вигляд якої представлений формулою 1.1 [89]:

$$\Phi = \begin{bmatrix} 1 & \Phi_{12} & \Phi_{13} & \Phi_{14} & \dots & \Phi_{1m} \\ \frac{1}{\Phi_{12}} & 1 & \Phi_{23} & \Phi_{24} & \dots & \Phi_{2m} \\ \frac{1}{\Phi_{13}} & \frac{1}{\Phi_{23}} & 1 & \Phi_{34} & \dots & \Phi_{3m} \\ \frac{1}{\Phi_{14}} & \frac{1}{\Phi_{24}} & \frac{1}{\Phi_{34}} & 1 & \dots & \Phi_{4m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \frac{1}{\Phi_{1m}} & \frac{1}{\Phi_{2m}} & \frac{1}{\Phi_{3m}} & \frac{1}{\Phi_{4m}} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \quad (1.1)$$

де: Φ – матриця порівнянь відносної вагомості впливу факторів на соціально-політичні ризики України;

$\phi_{ij(i,j=1 \div m)}$ – експертні оцінки вагомості впливу одного фактору у порівнянні з іншими факторами з точки зору дії на соціально-політичні ризики України;

m – кількість факторів ($m=6$ для соціально-політичних ризиків).

Використовуючи формулу (1.1), для другого рівня ієрархії побудовано матрицю для соціо-політичної сфери (табл. 1.6).

Таблиця 1.6. Матриця попарних порівнянь відносної вагомості факторів впливу на соціо-політичні ризики України

Інтенсивність відносного впливу	Φ_1	Φ_2	Φ_3	Φ_4	Φ_5	Φ_6
Φ_1	1	5	$\frac{1}{7}$	2	$\frac{1}{9}$	6
Φ_2	$\frac{1}{5}$	1	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{9}$	1
Φ_3	7	9	1	8	3	8
Φ_4	$\frac{1}{2}$	4	$\frac{1}{8}$	1	$\frac{1}{6}$	6
Φ_5	9	9	$\frac{1}{3}$	6	1	9
Φ_6	$\frac{1}{6}$	1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{9}$	1

Джерело: побудовано авторкою

Аналогічно, побудовано матрицю попарних порівнянь відносної вагомості факторів впливу на економічні ризики України (табл. 1.7). Для цього використано формулу (1.1), в якій $\Phi = F$; $\phi_{ij(i,j=1 \div m)} = f_{ij(i,j=1 \div m)}$ – експертні оцінки вагомості впливу одного фактору у порівнянні з іншими факторами з точки зору дії на економічні ризики; $m=9$.

Таблиця 1.7. Матриця попарних порівнянь відносної вагомості факторів впливу на економічні ризики України

Інтенсивність відносного впливу	F_1	F_2	F_3	F_4	F_5	F_6	F_7	F_8	F_9
F_1	1	$\frac{1}{3}$	6	4	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{7}$	2	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$
F_2	3	1	8	9	7	$\frac{1}{2}$	6	3	2
F_3	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{8}$	1	3	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{5}$
F_4	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{9}$	$\frac{1}{3}$	1	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$

Продовження таблиці 1.7.

F_5	7	$\frac{1}{7}$	7	4	1	$\frac{1}{8}$	2	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{3}$
F_6	7	2	9	8	8	1	8	1	5
F_7	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	3	3	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{8}$	1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$
F_8	3	$\frac{1}{3}$	8	8	8	1	8	1	7
F_9	3	$\frac{1}{2}$	5	3	3	$\frac{1}{5}$	6	$\frac{1}{7}$	1

Джерело: побудовано авторкою

На наступному кроці необхідно визначити вектор пріоритетів, що являє собою відносну вагомість впливу кожного фактору на ризики та розраховується за формулою 1.2:

$$X_i = \frac{\sum_{j=1}^m \frac{\Phi_{ij}}{\sum_{i=1}^n \Phi_{ij}}}{m}, \quad (1.2)$$

де X_i ($i=1 \div n$) – значення вектору пріоритетів, тобто безмірна величина, яка приймає значення від 0 до 1. Сума всіх пріоритетних елементів становить 1;

n – кількість рядків матриці пріоритетів, що відповідає кількості факторів (6 факторів для соціально-політичної сфери, 9 – для економічної);

m – кількість стовпчиків матриці пріоритетів, що відповідає кількості факторів (6 факторів для соціально-політичної сфери, 9 – для економічної).

В результаті проведених розрахунків отримано вектор пріоритетів для соціо-політичної сфери ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_6$), тобто ($X_1 \approx 0,106535$; $X_2 \approx 0,029576$; $X_3 \approx 0,438412$; $X_4 \approx 0,086992$; $X_5 \approx 0,308757$; $X_6 \approx 0,029728$). Найбільший пріоритет серед інших факторів має фактор Φ_3 - ведення військових дій на Сході України ($X_3 \approx 0,438412$), тобто здійснення військових дій на сході України матиме

найбільший вплив на розвиток соціально-політичної сфери. Наступним релевантним чинником є втрата іміджу (авторитету) країни на світовій арені (Φ_5), що зумовлено входженням держави в різні союзи та коаліції з іншими країнами ($X_5 \approx 0,308757$); третім пріоритетним фактором виступає поглиблення соціальної диференціації суспільства (Φ_1) ($X_1 \approx 0,106535$) і т.д.

Вектор пріоритетів відносної вагомості впливу факторів на національні економічні ризики розраховується аналогічно за формулою 1.2, в якій $X_i (i=1 \div n) = Y_i (i=1 \div n)$; $\phi_{ij} = f_{ij}$. В результаті отримано його наступні значення – ($Y_1 \approx 0,056601$; $Y_2 \approx 0,211259$; $Y_3 \approx 0,022763$; $Y_4 \approx 0,017872$; $Y_5 \approx 0,089268$; $Y_6 \approx 0,262376$; $Y_7 \approx 0,032413$; $Y_8 \approx 0,216471$; $Y_9 \approx 0,090977$). Найбільш впливовим чинником на досліджувану сферу є втрата виробничого потенціалу підприємств східних регіонів за рахунок ведення військових дій (F_6) ($Y_6 \approx 0,262376$); наступний релевантний чинник є неконтрольована динаміка кон'юнктури зовнішнього та внутрішнього ринку (F_8) ($Y_8 \approx 0,216471$); нестабільність фінансової та податкової системи (F_2) ($Y_2 \approx 0,211259$) і т.д.

На наступному кроці будуємо матриці парних зіставлень соціально-політичних ризиків по кожному фактору впливу, тобто кожна матриця буде відображати оцінку одного виду ризику у порівнянні з іншим видом відносно впливу одного з факторів [142]. Оцінку було визначено на основі експертного судження професіоналів з питань соціо-економіко-політичного розвитку країни. Для побудови використаємо формулу (1.1). У таблиці 1.8 наведемо приклад побудови такої матриці попарних порівнянь соціально-політичних ризиків відносно фактору (Φ_3) – ведення військових дій на сході України, оскільки було визначено, що він має найбільший вплив на групу соціо-політичних ризиків.

Таблиця 1.8. Матриця парних зіставлень соціально-політичних ризиків відносно фактору ведення військових дій на сході України

Інтенсивність відносного впливу	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6
A_1	1	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{9}$

Продовження таблиці 1.8.

A_2	8	1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{8}$	1	$\frac{1}{9}$
A_3	8	5	1	1	$\frac{1}{7}$	1
A_4	8	8	1	1	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{9}$
A_5	4	1	7	7	1	$\frac{1}{6}$
A_6	9	9	1	9	6	1

Джерело дослідження: побудовано авторкою

Подібним чином будуюмо матриці попарних порівнянь економічних ризиків по кожному з раніше розглянутих факторів, використовуючи формулу 1, в якій $(B_1, B_2, B_3, \dots, B_{10})$ – економічні ризики України, $m, n = 10$.

Далі необхідно визначити вектори пріоритетів впливу факторів на кожний з ризиків $(U_{11}, U_{21}, U_{31}, \dots, U_{61}; U_{12}, U_{22}, U_{32}, \dots, U_{62}; \dots; U_{16}, U_{26}, U_{36}, \dots, U_{66})$, для чого скористаємося формулою 2, в якій $X_i (i=1 \div n) = U_{ij} (i=1 \div n; j=1 \div m; m, n = 6)$; $\phi_{ij} = u_{ij}$, де u_{ij} – це оцінки з матриці парних зіставлень соціально-політичних ризиків по кожному фактору впливу. Отримані значення скомпонуємо таким чином, щоб отримати дані впливу усіх факторів на окремий вид ризику. Відобразимо результати оцінки соціо-політичних ризиків на рисунку 1.5 у вигляді нормованої гистограми з накопиченням.

Таким чином, найбільший вплив на ризик зростання соціальної нерівності (A_1) здійснюють фактори - поглиблення соціальної диференціації суспільства (Φ_1) та формування середнього прошарку (Φ_6). На ризик зростання соціально-політичної нестабільності (A_2) впливає формування середнього прошарку, сприяння розвитку малого і середнього бізнесу, створення додаткових робочих місць (Φ_6). Ризик зростання міграції робочої сили (A_3) залежить від практично однакового впливу факторів Φ_1, Φ_3, Φ_5 та Φ_6 , що говорить про комплексність його формування. Репутаційні втрати органів влади, неефективність, децентралізація влади, зниження функціональності (Φ_4) здійснює найбільший

вплив на ризик влади (A_4). Міжнародний ризик (A_5) залежить від Φ_2 та Φ_5 , а на політичний ризик (A_6) – Φ_3 та Φ_5 .

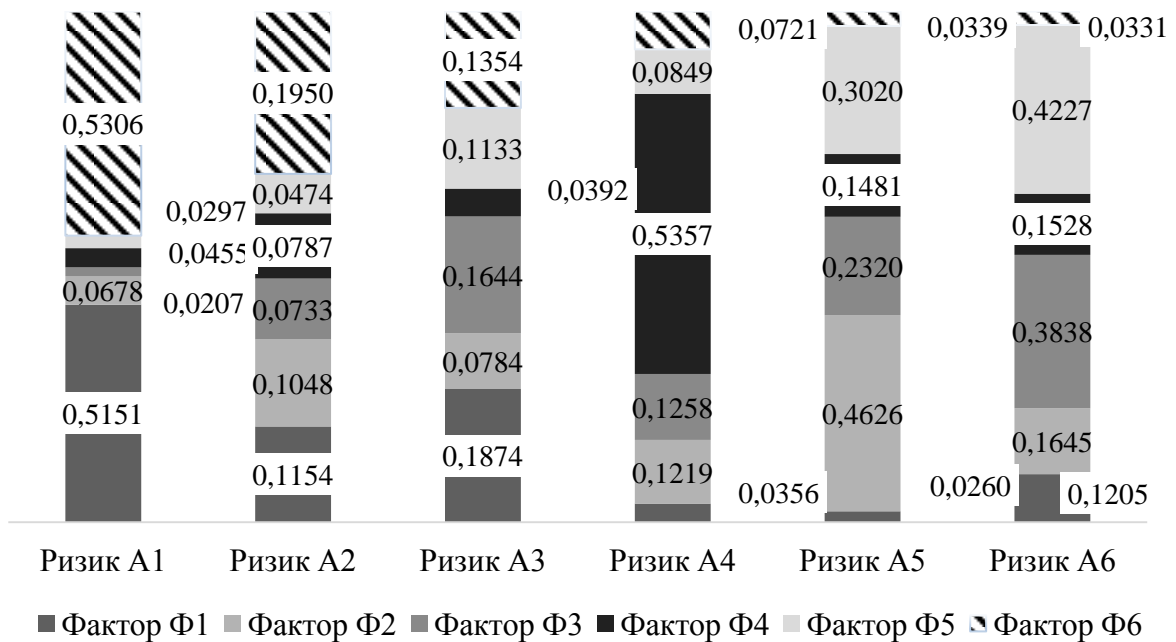


Рисунок 1.5. Оцінки соціо-політичних ризиків з урахуванням впливу факторів

Джерело: побудовано авторкою

Аналогічним чином визначимо вектори пріоритетів впливу факторів на кожний з економічних ризиків. Відобразимо результати на рисунку 1.6 у вигляді нормованої гістограми з накопиченням. Така структура ризику дозволить виділити найбільш впливові фактори, що сприятиме виробленню рекомендацій з боку держави щодо усунення негативного впливу цих факторів. Наприклад, на ризик B_1 найбільший вплив здійснює фактор стрімкого зростання науково-технічного прогресу (F_4), тобто державі слід підтримувати ІТ-галузь, що стимулюватиме здійснення позитивного впливу на досліджуваний ризик.

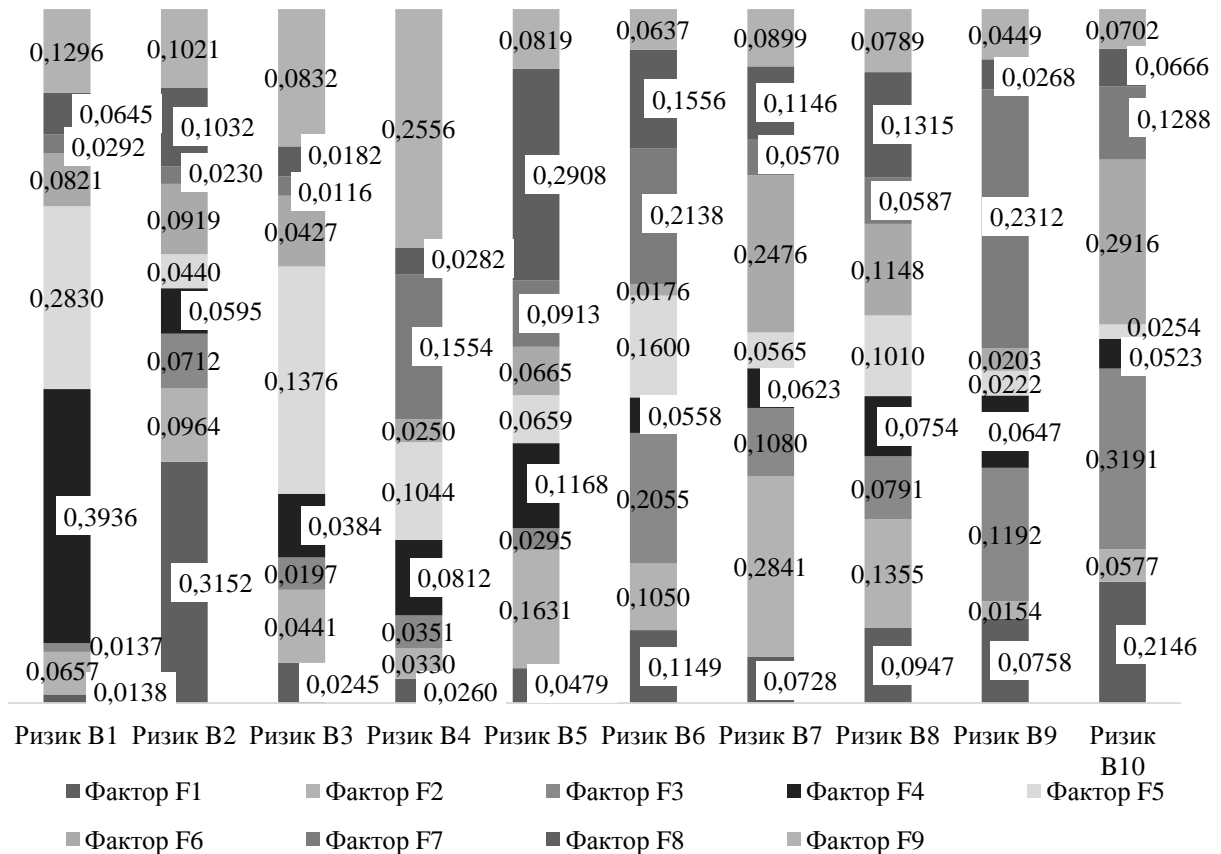


Рисунок 1.6. Оцінки економічних ризиків з урахуванням впливу факторів

Джерело: побудовано авторкою

На останньому кроці обчислимо загальне значення вектору пріоритетів соціально-політичних та економічних ризиків з використанням формули 1.3:

$$Z_i = \sum_{i=1}^n X_i \cdot U_{ij}, \quad (1.3)$$

де: Z_i ($i=1 \div n; n=6$) – значення вектору пріоритетів соціально-політичних ризиків, сума значень якого становить 1;

X_i ($i=1 \div n; n=6$) – значення вектору пріоритетів відносної вагомості впливу факторів на соціо-політичні ризики;

U_{ij} ($i=1 \div n; j=1 \div m; n, m=6$) – значення векторів пріоритетів впливу факторів на кожний з соціо-політичних ризиків.

Результати розрахунку вектору пріоритетів соціально-політичних ризиків представлено на рисунку 1.7.

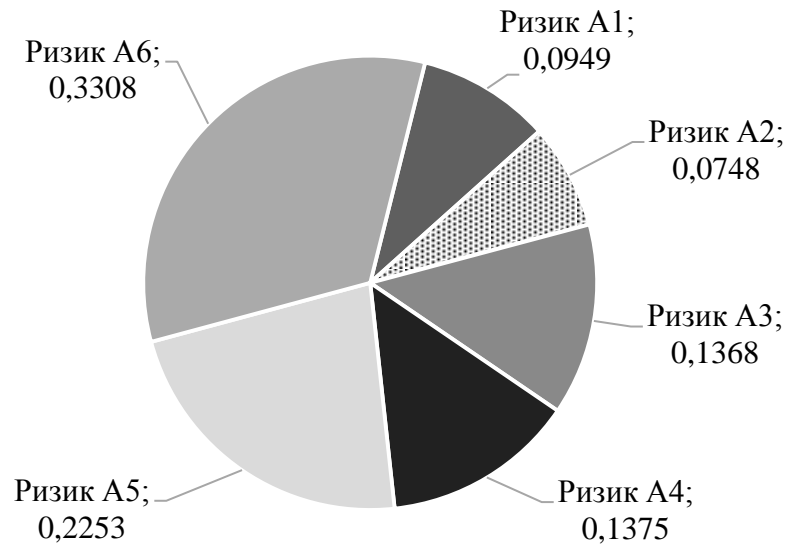
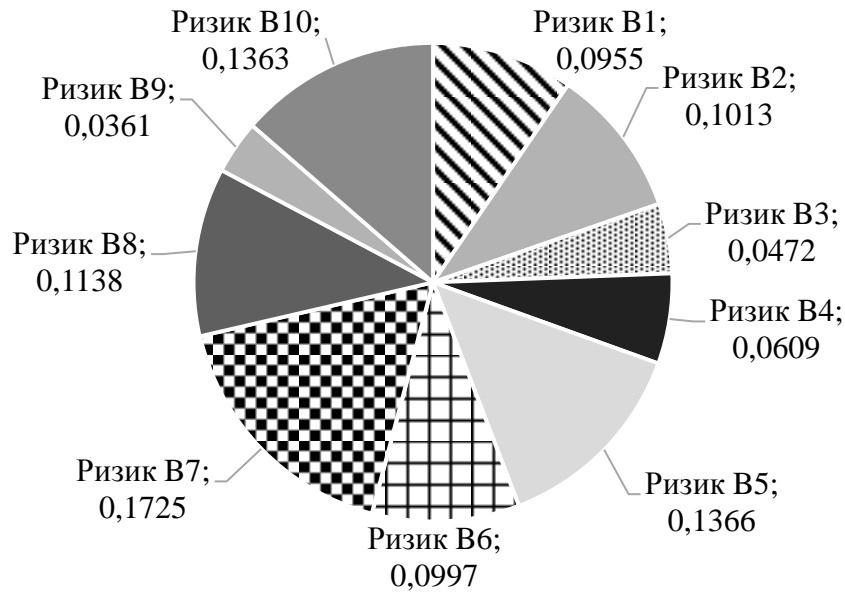


Рисунок 1.7. Пріоритет соціо-політичних ризиків

Джерело: побудовано авторкою

На підставі отриманих пріоритетних значень (рис. 1.7), виявлено, що найвагоміший вплив на розвиток соціальної та політичної системи країни здійснює політичний ризик, який пов'язаний із політичною нестабільністю в країні та веденням бойових дій на сході України ($Z_6 \approx 0,3308$). Іншим за пріоритетом є міжнародні ризики ($Z_6 \approx 0,2253$), зниження якого відбуватиметься за рахунок підвищення довіри до України з боку міжнародних партнерів та за рахунок її становлення як повноцінного гравця на міжнародній арені, а також створення умов праці для науково-освітніх працівників, що сприятиме зниженню еміграції фахівців з країни.

Аналогічний підхід використовуємо для знаходження пріоритетів економічних ризиків, результати яких представимо на рисунку 1.8.



Рисук 1.8. Пріоритет економічних ризиків

Джерело: побудовано авторкою

Отримані значення стверджують, що найвищий пріоритет має ризик збільшення внутрішньої та зовнішньої боргової залежності країни ($N_7 \approx 0,1725$), що формуватиме залежність країни від зовнішніх міжнародних кредитів. Також можна виділити ризик залежності національної економіки від кон'юнктури коливань на світовому ринку ($N_5 \approx 0,1366$), на зниження рівня якого впливатиме ступінь збалансованості попиту та пропозиції на ринку, тенденції розвитку, ступінь ділової активності, масштаби ринкових операцій, тощо. Ризик підвищення рівня тінізації економіки є також пріоритетним ($N_{10} \approx 0,1363$), збільшення рівня якого свідчатиме про те, що більшість фінансових операцій здійснюється у тіні, що гальмує економічний розвиток.

Отже, для забезпечення стійкого розвитку країни існує потреба ідентифікації та оцінки тих ризиків, які негативно впливають на соціальну, економічну та політичну сфери держави, стримують їх розвиток та сповільнюють процеси інтеграції в новітній соціо-економіко-політичний простір розвинутих країн. Саме тому використання таких методів, як аналіз ієрархій, дозволить проводити оцінку ризиків з урахуванням тих факторів, що здійснюють негативний чи позитивний вплив на них. Застосування на практиці

запропонованого у статті підходу забезпечує визначення пріоритетності факторів впливу на ризик. Як результат, їх аналіз сприятиме визначенню саме тих чинників, які найбільше впливають. Це допоможе уряду виробити ряд якісних та ефективних дій щодо усунення їх впливу на збільшення рівня ризику соціо-політичної або економічної сфер.

Також запропонований підхід дозволяє визначити структуру ризику з урахуванням впливу факторів, що може стати підґрунтям для виділення саме тих критичних чинників, які є характерними для цього типу ризику. На основі цих оцінок можна проводити диференціацію факторів впливу та акцентувати увагу на тих, які є критичними. На останньому кроці підхід надає можливість визначити також й пріоритет соціо-політичних та економічних ризиків по відношенню один до одного, що дозволяє виділити саме ті ризики, які сьогодні здійснюють найбільший вплив. Тобто, використовуючи таку оцінку ризиків, отримуємо також й їх пріоритетність та пріоритетність факторів впливу, що сприятиме розробці комплексних та системних заходів для нівелювання негативного впливу ризиків на розвиток соціо-економіко-політичної сфер країни.

1.3. Прогнозування динаміки зміни соціальних, економічних та політичних детермінант розвитку національної економіки

У сучасному глобалізованому світі життя неможливе без передбачення, тому важливе місце належить прогнозуванню. Ефективне дослідження та побудова прогнозів залежить від багатьох факторів, визначальним є дослідження систематичної компоненти (тренду, сезонності, циклічної складової). Циклічний характер факторів характеризує закономірність для побудови економіко-математичних моделей, що використовуються для прогнозування в економіці.

Прогнози важливі для визначення найбільш ймовірних та економічно-ефективних напрямів розвитку держави в економіці, соціальної сфери та

політичного стану. Сучасні умови вимагають розробляти прогнози з метою виявлення можливих ускладнень реалізації соціально-економічного і політичного розвитку країн та визначення перспективних, стратегічних цілей усунення причин, щоб мінімізувати негативні наслідки. Особливо важливе значення прогнозування – можливість достовірно передбачити сучасні тенденції у зміні індикаторів, які впливають на соціально-економічний, політичний стан країн. Визначити важелі впливу з метою сформулювати сценарії розвитку соціо-політико-економічної сфери країн.

Питання аналізу, прогнозування економічного, соціального та політичного розвитку, досліджували вітчизняні та зарубіжні економісти: В. Геєць, Б. Грабовецький, Т. Клебанова, Е. Лібанова, А. Осітнянко, М. Пашута, О. Черняк, І. Лукінов, В. Беседін, Ю. Гончаров, І. Євдокимова, І. Крючкова, Б. Панасюк, А. Савченко, М. Якубовський, Т. Батеса, П. Блера та інші. Зокрема, Я. Тінберген, Р. Фріш, Роберт Клейн [171] вбачають сутність створення прогнозування через призму економіко-математичного моделювання; О.Є. Ширягіна [195], І.С. Кондіус розглядають у своїх працях методи і моделі прогнозування; І.В. Бестужев, О.В. Лозова, Г.В. Присенко, Є.І. Равікович, М.П. Лукашевич, І.І. Мигович, О.Г. Льовкіна, Ю.Ф. Кравченко розглядають розроблення прогнозів, як процес накопичення та аналізу інформації [181].

Однак, незважаючи на значний внесок цих науковців, питання прогнозування соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції залишається недостатньо дослідженою проблемою сьогодення та потребує додаткового вивчення, з'ясування цілої низки питань.

Метою дослідження є проведення декомпозиційного аналізу та побудова прогнозу основних тенденцій соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції.

Відповідно до поставленої мети основними завданнями дослідження є:

- провести структурно-декомпозиційний аналіз трендової та циклічних складових економічного розвитку, соціальної сфери, політичного стану країн;

- побудувати мультиплікативні тренд-циклічні економетричні моделі часових рядів соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції;
- спрогнозувати основні тенденції розвитку соціо-економічної сфери, політичного стану досліджуваних країн в динаміці.

Сучасний розвиток державної економіки визначається складною динамічною системою, яка характеризується взаємозалежністю складових економічного розвитку, соціальної сфери та політичного стану. Щоб обґрунтувати та передбачити основні напрямки соціо-економічної політики держави, проводиться наукове прогнозування соціальних, економічних та політичних показників України, Італії та Франції.

Прогнозування соціо-політико-економічного розвитку держави є актуальним у процесі прийняття стратегічних рішень у правлінні розвитком країни в цілому. Соціо-політико-економічні прогнози необхідна умова зростання економічного та соціального розвитку суспільства, політичного стану країн. Одним з найважливіших завдань прогнозування стану, в якому перебуває країна, є передбачення ймовірного майбутнього економічного, політичного та соціального становища України, Італії та Франції.

Проводячи декомпозиційний аналіз та прогнозування соціо-економіко та політичних показників України, Італії та Франції у період з 2000 по 2021 роки, розглянемо докладно послідовність етапів.

1-й етап. Сформуємо науково-дослідницьку, інформаційну базу дослідження, яка містить огляд індикаторів впливу на соціальну, економічну та політичну сферу розвитку (з 2000 року по 2021 рік) України, Італії та Франції. Структуровано ряд індикаторів, які відносяться до економічного розвитку країн (імпорт товарів та послуг (% ВВП), валова додана вартість (поточна сума долара США), валова економія (% від ВВП), ВВП (поточний долар США), зростання ВВП (річний%), експорт товарів та послуг (% ВВП)); соціальні індикатори, які визначають стан суспільства країни, а саме, (народжуваність (на 1000 чоловік), державні видатки на освіту (% ВВП), робоча сила (всього), безробіття (% від загальної кількості робочої сили), населення віком 15-64 років

(% від загальної кількості), кількість біженців); індикатори політичного стану країн (державний борг (% від ВВП), частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах (%), військові витрати (% від видатків центрального уряду), загальні резерви (включає золото, поточний США), портфельний капітал, чистий приплив (поточний долар США), дохід, без урахування грантів (% від ВВП)). Для формування репрезентативної вибірки нами було використано показники з офіційного сайту, а саме Світовий банк (The World Bank)[150,177,154,191,153,187].

2-й етап. Для визначення аномальних рівнів часових рядів, розглянутих індикаторів соціо-політико-економічного розвитку країн, проведемо попередній аналіз, який полягає в основному у виявленні та усуненні аномальних значень рівнів ряду, на основі методу Ірвіна. Порівняємо сусідні значення ряду та розрахуємо характеристику рівнів часових рядів з 2000 року по 2021 рік. Виключимо аномальні викиди, замінивши їх середнім арифметичним двох сусідніх значень. Таким чином, проведений етап дослідження дозволяє виявити аномальні рівні для Франції в 2009 та 2010 роках за показниками: експорт товарів та послуг, валова економія, імпорт товарів та послуг, портфельний капітал (чистий приплив), зростання ВВП, дохід, без урахування грантів, безробіття; 2020 та 2021 роках, а саме, зростання ВВП, валова економія, портфельний капітал (чистий приплив). Аномальні рівні часових рядів для Італії в 2009 та 2010 роках: експорт товарів та послуг, зростання ВВП, імпорт товарів та послуг, портфельний капітал (чистий приплив); 2020 та 2021 роках: зростання ВВП, валова економія, імпорт товарів та послуг, портфельний капітал (чистий приплив). Аномальним рівнем для України виявився 2005 рік, такі показники-індикатори: експорт товарів та послуг, зростання ВВП; 2009 та 2010 роках: зростання ВВП, імпорт товарів та послуг, безробіття; 2014 та 2015 роках: валова економія, військові витрати, портфельний капітал (чистий приплив), дохід, без урахування грантів, безробіття.

Переходячи до дослідження індикаторів на стаціонарність, розіб'ємо кожний часовий ряд на дві підвибірки приблизно однакової довжини. Для

кожної вибірки знайдемо значення середніх величин та дисперсії, які використовуються для отримання значення за критерієм Фішера F (5%-го рівня значимості). Оцінка стаціонарності за критерієм Стьюдента t здійснюється шляхом порівняння розрахункових та критичних значень статистики.

Результати перевірки автокореляційного аналізу на стаціонарність часових рядів розглянемо на прикладі (досліджуваних індикаторів) з 2000 року по 2021 рік для Франції. Як видно з даних (табл. 1.9), за критерієм Стьюдента та Фішера, порівнюючи значення t (F) з табличним значенням $t_{кр}$ ($F_{кр}$), часові ряди показників соціальної сфери, політичного стану та економічного розвитку Франції є нестаціонарними, мають статистичну значущість. Показники (зростання ВВП; валова економія; портфельний капітал (чистий приплив)) для Франції виявилися величиною статистично не значимою, часовий ряд – стаціонарний. Аналогічно проведено автокореляційний аналіз для України та Італії (з 2000 року по 2021 рік) за досліджуваними індикаторами трьох складових: соціальної сфери, політичного стану та економічного розвитку.

Таблиця 1.9. Результати перевірки на стаціонарність показників соціо-політико-економічного розвитку Франції

Індикатори	Стьюдента (t)	Стьюдента ($t_{кр}$)	Результат перевірки
ВВП	3,171628	2,085963	нестационарний
Зростання ВВП	0,132570	2,085963	стаціонарний
Валова додана вартість	3,282759	2,085963	нестационарний
Валова економія	1,734768	2,085963	стаціонарний
Імпорт товарів та послуг	7,155588	2,085963	нестационарний
Експорт товарів та послуг	5,238255	2,085963	нестационарний
Державний борг	8,620011	2,085963	нестационарний
Загальні резерви (включає золото, поточний США)	5,500140	2,085963	нестационарний
Військові витрати	8,261224	2,085963	нестационарний
Портфельний капітал, чистий приплив	1,371408	2,085963	стаціонарний
Частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах	6,796356	2,085963	нестационарний
Дохід, без урахування грантів	6,321443	2,085963	нестационарний
Робоча сила	5,876653	2,085963	нестационарний
Державні видатки на освіту	5,945320	2,085963	нестационарний

Продовження таблиці 1.9.

Безробіття	2,091899	2,085963	нестационарний
Населення віком 15-64 років	2,584625	2,085963	нестационарний
Кількість біженців	5,634549	2,085963	нестационарний
Народжуваність	5,433756	2,085963	нестационарний

Джерело: розраховано авторкою

Виконаний аналіз показників соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції показав, що більшість часових рядів є нестационарними, що потребує необхідності апроксимації трендової компоненти за допомогою нелінійних рівнянь, а також проведення формалізації досліджуваних процесів на основі мультиплікативних економетричних моделей.

3-й етап. Провидимо декомпозицію часових рядів соціо-політико-економічного розвитку досліджуваних країн за наступними складовими частинами: виділимо трендову та циклічні складові, визначивши їх специфікацію; побудуємо мультиплікативну тренд-циклічну модель часових рядів досліджуваних індикаторів трьох складових: економічного розвитку, політичного стану, соціальної сфери.

Побудуємо корелограми перших різниць (Додаток А) з метою ідентифікації циклічної компоненти для ряду показників досліджуваних індикаторів соціо-економічної сфери, політичного стану України, Італії та Франції. Наведемо приклад корелограми часового ряду досліджуваного індикатора, політичної складової Франції, а саме, показник частки місць, якими володіють жінки в парламенті.

Проаналізуємо корелограму (рис.1.9) часового ряду в перших різницях, відмітимо, що двома лініями позначено дві симетричні прямі, межі значущості коефіцієнта автокореляції, які зазвичай визначають діапазон у розмірі двох стандартних помилок на кожному лагу. Корелограма перших різниць показника частки місць, якими володіють жінки в парламенті побудована на основі відображення коефіцієнтів автокореляції, які будуються на різниці кожного значення і його попереднього рівня часового ряду. Саме це дозволяє виявити,

підтвердити наявність тренду, циклічної компоненти та в майбутньому визначити прогноз досліджуваного індикатора.

Результат проведення даного етапу демонструє значущу величину автокореляції з періодичністю – 5 років , оскільки коефіцієнти з лагом 5 перевищують межу довіри, що засвідчує наявність циклічної складової.

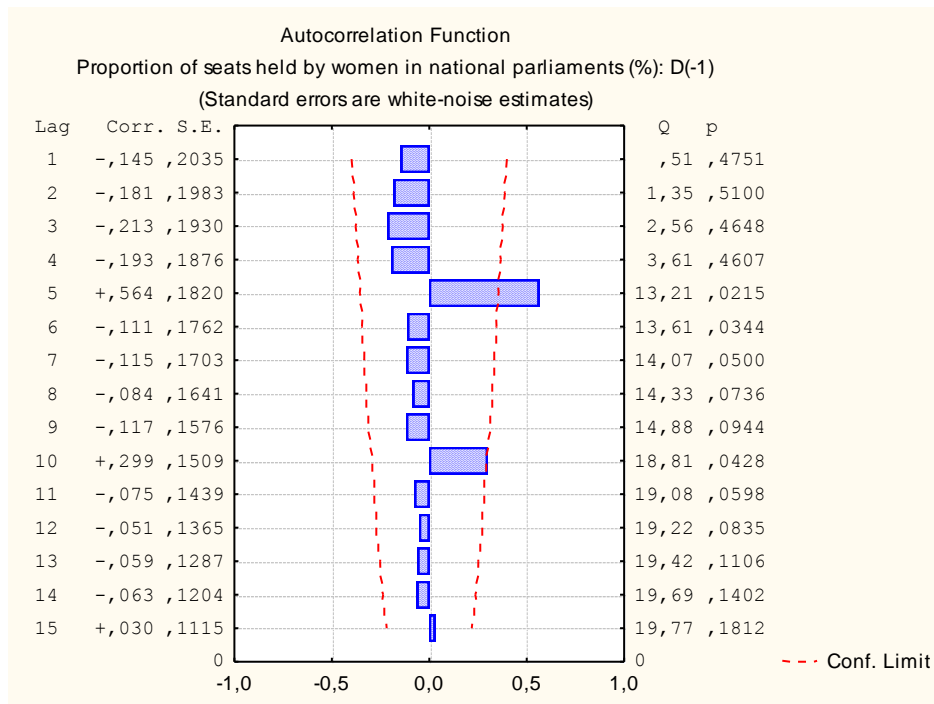


Рисунок 1.9. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник частки місць, якими володіють жінки в парламенті)

Джерело: побудовано авторкою з використанням програми Statistica

Аналогічно досліджено та проаналізовано корелограми, які мають помітну залежність коефіцієнтів автокореляції від величини лагу для соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції. Отже, коефіцієнти кореляції, що є статистично значущими для розглянутих індикаторів, які засвідчують періодичність циклічних коливань для Франції є : імпорт товарів та послуг – 9 років, валова додана вартість – 8 років, частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах – 5 років, державний борг – 11 років, народжуваність – 2 роки, державні видатки на освіту – 9 років. Найбільше абсолютне значення, досліджуючи показники соціо-політико-

економічного розвитку України, приймає коефіцієнт автокореляції з лагом 6 років (військові витрати); 6 років (державні видатки на освіту). Розрахункові коефіцієнти автокореляції досліджуваних індикаторів Італії найбільшого значення набувають з періодичністю в 8 років для валова економія; 5 років – частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах; 7 років – робоча сила.

Проведемо дослідження на прикладі корелограми перших різниць економічної складової Італії (експорт товарів та послуг). Коефіцієнти автокореляції (рис. 1.10) перебувають в діапазоні двох симетричних прямих, які визначають 95%-ві межі значущості, тобто можна вважати, що дані не вказують на наявність автокореляції коефіцієнтів, для лагів у 15 періодів, на рівні похибки 0,05. Що дає можливість, зробити висновок про відсутність автокореляції для часового ряду досліджуваного індикатору (експорт товарів та послуг). Коефіцієнти не є значущими, що свідчить про відсутність тренду, циклічної компоненти досліджуваного часового ряду.

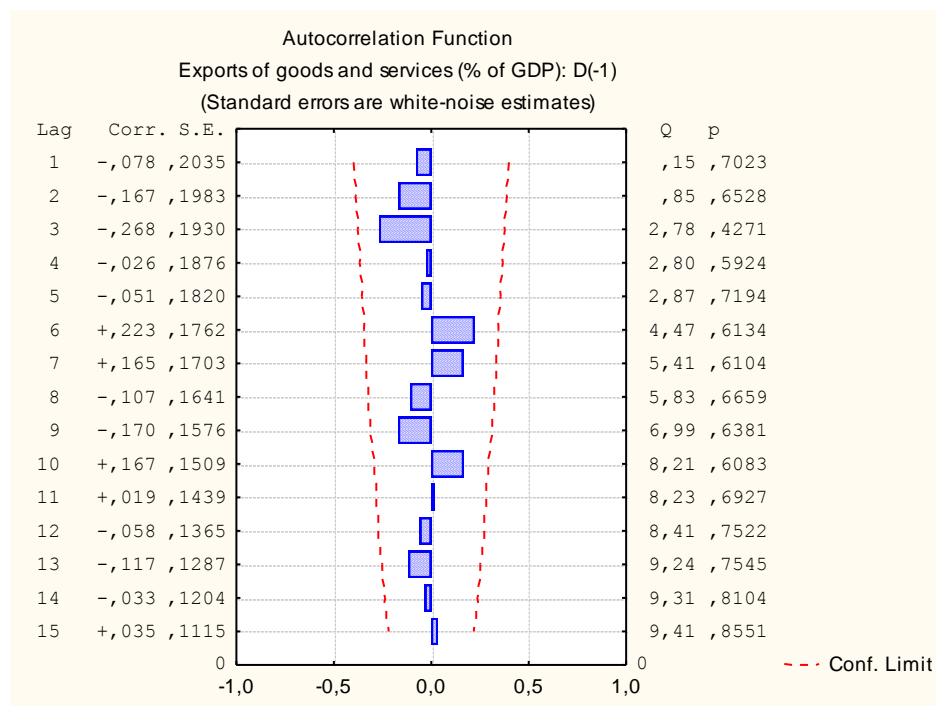


Рисунок 1.10. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (експорт товарів та послуг)

Джерело: побудовано авторкою з використанням програми Statistica

Аналогічна тенденція спостерігається і для інших показників соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції. Не виявлена залежність величини коефіцієнта автокореляції від величини лага для індикаторів Франції: загальні резерви (включає золото, поточний США), військові витрати, портфельний капітал (чистий приплив), дохід, без урахування грантів, ВВП, зростання ВВП, валова економія, експорт товарів та послуг, робоча сила, безробіття, населення віком 15-64 років, кількість біженців. Не виражена циклічна компонента досліджуваних показників Італії, а саме: державний борг, загальні резерви, військові витрати, портфельний капітал (чистий приплив), дохід, без урахування грантів, ВВП, зростання ВВП, валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю, імпорт товарів та послуг, експорт товарів та послуг, державні видатки на освіту, безробіття, населення віком 15-64 років, кількість біженців, народжуваність. Для соціо-політико-економічного розвитку України не ідентифікована циклічна компонента показників: державний борг, загальні резерви, портфельний капітал (чистий приплив), частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах, дохід, без урахування грантів, ВВП, зростання ВВП, валова додана вартість, валова економія, імпорт товарів та послуг, експорт товарів та послуг, робоча сила, безробіття, населення віком 15-64 років, кількість біженців, народжуваність.

Проведення декомпозиційного аналізу показує, які часові ряди індикаторів соціо-політико-економічного розвитку мають тренд, циклічну компоненту. Саме для цих часових рядів, розглянемо спосіб моделювання. Проведені дослідження показують, що отримана трендова модель є мультиплікативна, часовий ряд представлений як добуток перерахованих компонент.

За результатами проведеного декомпозиційного аналізу, побудуємо мультиплікативні тренд-циклічні моделі часових рядів характеристики соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції. Представимо у вигляді нелінійних, тренд-циклічних мультиплікативних моделей:

імпорт товарів та послуг за t -ий рік для Франції (IT_t):

$$IT_t = (-0,0081t^3 + 0,2674t^2 - 1,6419t + 62,144) \cdot (0,440)^{I_1} \cdot (0,423)^{I_2} \cdot (0,452)^{I_3} \cdot (0,449)^{I_4} \cdot (0,444)^{I_5} \cdot (0,442)^{I_6} \cdot (0,449)^{I_7} \cdot (0,446)^{I_8} \cdot (0,455)^{I_9} \quad (1.4)$$

$$\text{Якщо } I_j = \begin{cases} 1, \text{ якщо } j\text{-й рік циклу,} \\ 0, \text{ в іншому випадку} \end{cases} \quad (1.5)$$

валова додана вартість за t-ий рік для Франції (V_t):

$$V_t = (100000000t^3 - 5000000000t^2 + 70000000000t - 60000000000) \cdot (0,518)^{I_1} \cdot (0,412)^{I_2} \cdot (0,455)^{I_3} \cdot (0,542)^{I_4} \cdot (0,522)^{I_5} \cdot (0,577)^{I_6} \cdot (0,501)^{I_7} \cdot (0,473)^{I_8} \quad (1.6)$$

частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах за t-ий рік для Франції (Chm_t):

$$Chm_t = (0,0003t^3 + 0,0823t^2 + 0,0124t + 13,956) \cdot (0,745)^{I_1} \cdot (0,682)^{I_2} \cdot (0,924)^{I_3} \cdot (0,847)^{I_4} \cdot (0,802)^{I_5} \quad (1.7)$$

державний борг за t-ий рік для Франції (DB_t):

$$DB_t = (-0,0225t^3 + 0,9765t^2 - 2,9961t + 160,45) \cdot (0,370)^{I_1} \cdot (0,389)^{I_2} \cdot (0,375)^{I_3} \cdot (0,386)^{I_4} \cdot (0,372)^{I_5} \cdot (0,374)^{I_6} \cdot (0,334)^{I_7} \cdot (0,314)^{I_8} \cdot (0,331)^{I_9} \cdot (0,380)^{I_{10}} \cdot (0,376)^{I_{11}} \quad (1.8)$$

народжуваність за t-ий рік для Франції (N_t):

$$N_t = (-0,0001t^3 + 0,0004t^2 - 0,0076t + 6,5349) \cdot (2,005)^{I_1} \cdot (1,995)^{I_2} \quad (1.9)$$

державні видатки на освіту за t-ий рік для Франції (DV_t):

$$DV_t = (0,0001t^3 - 0,0049t^2 + 0,0133t + 12,782) \cdot (0,444)^{I_1} \cdot (0,445)^{I_2} \cdot (0,453)^{I_3} \cdot (0,440)^{I_4} \cdot (0,440)^{I_5} \cdot (0,445)^{I_6} \cdot (0,446)^{I_7} \cdot (0,444)^{I_8} \cdot (0,443)^{I_9} \quad (1.10)$$

валова економія за t-ий рік для Італії (VE_t):

$$VE_t = (0,0177t^3 - 0,5308t^2 + 2,7997t + 41,216) \cdot (0,603)^{I_1} \cdot (0,503)^{I_2} \cdot (0,508)^{I_3} \cdot (0,459)^{I_4} \cdot (0,555)^{I_5} \cdot (0,405)^{I_6} \cdot (0,424)^{I_7} \cdot (0,543)^{I_8} \quad (1.11)$$

частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах за t-ий рік для Італії (Chm_t):

$$Chm_t = (-0,0072t^3 + 0,2483t^2 - 0,5623t + 13,191) \cdot (0,759)^{I_1} \cdot (0,809)^{I_2} \cdot (0,744)^{I_3} \cdot (0,869)^{I_4} \cdot (0,819)^{I_5} \quad (1.12)$$

робоча сила за t-ий рік для Італії (RS_t):

$$RS_t = (-1261,2t^3 + 35237t^2 - 36112t + 40000000) \cdot (0,572)^{I_1} \cdot (0,572)^{I_2} \cdot (0,571)^{I_3} \cdot (0,570)^{I_4} \cdot (0,573)^{I_5} \cdot (0,572)^{I_6} \cdot (0,571)^{I_7} \quad (1.13)$$

військові витрати за t-ий рік для України (VV_t):

$$VV_t = (-0,0002t^3 + 0,0501t^2 - 0,8727t + 10,56) \cdot (0,647)^{t_1} \cdot (0,633)^{t_2} \cdot (0,682)^{t_3} \cdot (0,699)^{t_4} \cdot (0,693)^{t_5} \cdot (0,646)^{t_6} \quad (1.14)$$

державні видатки на освіту за t-ий рік для України (DV_t):

$$DV_t = (0,0016t^3 - 0,0786t^2 + 1,1073t + 4,8065) \cdot (0,670)^{t_1} \cdot (0,667)^{t_2} \cdot (0,654)^{t_3} \cdot (0,697)^{t_4} \cdot (0,660)^{t_5} \cdot (0,652)^{t_6} \quad (1.15)$$

4-й етап. Після проведення необхідних розрахунків, спрогнозуємо основні тенденції соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції. Екстраполяція досліджуваних індикаторів полягає у вивченні сформованих у минулому і сьогоденні стійких тенденцій економічного розвитку і перенесення їх на майбутнє (табл. 1.10)[165].

Таблиця 1.10. Прогнозування основних тенденцій соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції

Країна	Франція						Італія			Україна	
	IT _t	V _t	Chm _t	DB _t	N _t	DV _t	VE _t	Chm _t	RS _t	VV _t	DV _t
2023	28,61	1597055 00635,27 2	55,74	132,18	10,37	5,18	25,73	37,54	2396557 5,66	10,14	5,37
2024	27,70	1641057 84040,42 5	56,48	129,07	10,09	5,18	33,76	34,25	2361088 8,03	10,95	5,60
2025	25,81	1685060 67445,57 7	55,98	133,93	9,67	5,14	33,36	30,26	2332995 7,02	11,54	5,73

Джерело: розраховано авторкою

Враховуючи вищевикладене, можна зробити висновок, що прогнозування є неодмінним елементом досліджень основних тенденцій соціо-політико-економічного розвитку країн. В процесі роботи була проведена перевірка на аномальність виявлення часових рядів та виконано дослідження індикаторів на

стаціонарність. Аналіз показав, що прогнозування індикаторів соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції з 2000 року по 2021 рік проводиться для нелінійних нестаціонарних часових рядів.

Отже, проведено декомпозиційний аналіз трендової та циклічних складових характеристик часових рядів. За результатами декомпозиційного аналізу побудовано мультиплікативні тренд-циклічні економетричні моделі та прогнозні значення характеристик соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції в динаміці.

Підводячи підсумки, можна стверджувати, що соціо-політико-економічне прогнозування тісно пов'язане з економічним аналізом, оскільки його висновки щодо тенденції економічного розвитку, соціальної сфери, політичного стану країн і пропозиції базуються на принципах, застарілих фактах, історичних даних.

Досліджено, інструментарій прогнозування соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції. На основі економічного аналізу побудовані економетричні моделі, що характеризують тенденцію показників розвитку трьох складових країн: економічного сектору, соціальної сфери, політичного стану. Представлено, на основі дослідження розглянутих показників, прогнозні значення основних тенденцій соціо-політико-економічного розвитку країн.

Таким чином, економічне прогнозування є невід'ємною частиною процесу існування та майбутнього стану економіко-соціального розвитку країн, що дозволяє передбачити можливість несприятливих ситуацій, вироблення економічної стратегії розвитку, покращення в майбутньому соціо-політико-економічного стану України, Італії та Франції.

Висновки до розділу 1

У пункті 1.1. дисертаційного дослідження проведено бібліометричний аналіз, що складає масив публікацій бази даних Scopus, проіндексованих останніх 20 років. На основі показників, побудовано криву динаміки оприлюднених матеріалів, що демонструє тенденцію росту. Адже, проблема

забезпечення соціо-економічною безпекою суспільство вимагає уваги науковців. За предметною областю 24% проаналізованих матеріалів стосується екології та охорони навколишнього середовища. Даний результат підтверджено Топ-10 найбільш цитованих публікацій, які дотикаються питань екологічної безпеки. Лідируючу позицію по кількості оприлюдненого матеріалу займають китайські вчені, аналогічно підтвердження висновків демонструють академічні результати, перші позиції рейтингу припадають університетам Китаю. Звісно, країна з найбільшим показником номінального ВВП, банк резерву світових запасів валюти. Проаналізовано журнали за показниками цитувань, більше 20,96% статей оприлюднено у високо-рейтингових журналах, що свідчить про масштабний характер вивчення проблематики. Побудовано термінологічну карту публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору, на основі програмного інструменту VOSviewer. За частотою зустрічаємих термінів та їх кореляції виділено 3 основних кластери, найбільший дістав умовну назву «стійкий розвиток», відповідно масиву зазначених понять (корпоративно-соціальна відповідальність, соціальна справедливість, стійкий розвиток, місцевий уряд, промисловість, соціальна відповідальність тощо). Напрацювання доцільно враховувати при розробці нової концепції сталого розвитку.

У пункті 1.2. оцінено рівень ризиків, які пов'язані із економічною та соціо-політичною сферами держави та які негативно впливають на її стабільність, приводять до дисбалансу в економіці, гальмують соціальний та економічний розвиток. Запропоновано науково-методичний підхід до оцінки соціо-політико-економічних ризиків на основі методу аналізу ієрархій. В роботі було виділено два кластери ризиків – соціо-політичні та економічні, та визначені фактори впливу на них. Застосовуючи метод аналізу ієрархій та експертні оцінки у дисертаційному дослідженні було побудовано: матриці попарних порівнянь відносної вагомості факторів впливу на соціо-політичні та економічні ризики України; вектори пріоритетів для кожного фактору впливу на ризики; матриці парних зіставлень соціально-політичних та економічних

ризиків по кожному фактору впливу, результати яких було зображено у вигляді гістограм накопичення; вектори пріоритетів для всіх ризиків, результати яких зображено у вигляді кругових діаграм. Отримані результати дозволили проаналізувати фактори та ризики за їх пріоритетністю та структурою. Напрацювання будуть корисні для діяльності Міністерства фінансів України, Міністерства соціальної політики України, Кабінету міністрів та комітетів Верховної Ради України.

У пункті 1.3. в ході дослідження проведено автокореляційний та структурно-декомпозиційний аналіз невинуватої компоненти, трендової та циклічної складової соціо-економічного розвитку та політичного стану країн. Представлено мультиплікативні тренд-циклічні економетричні моделі розвитку України, Італії та Франції. На основі отриманого аналізу сформовано та таблично представлено результати прогнозних значень досліджуваних складових. Такий підхід дозволяє створити передумови з урахуванням імовірнісних, несприятливих обставин для розвитку України, Італії, Франції за трьома складовими: економічної, соціальної сфери, політичного стану.

Основні положення даного розділу опубліковано авторкою у роботах:
[196,198,197,165,168]

РОЗДІЛ II ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТІЙКОСТІ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ З УРАХУВАННЯМ СОЦІАЛЬНИХ, ЕКОНОМІЧНИХ ТА ПОЛІТИЧНИХ ДЕТЕРМІНАНТ

2.1. Ідентифікація рівня стійкості розвитку національної економіки

Сучасна економічна ситуація розвитку суспільства будь-якої країни в цілому та стабільний стан зокрема, визначається рівнем економічного, політичного та соціального розвитку. Кожна складова соціо-економіко-політичного становища є не лише складною динамічною системою, але також характеризується взаємозв'язком та взаємозалежністю між економічним розвитком, політичним станом та соціальною сферою країн. Отже, неефективне функціонування економічних, політичних чи соціальних компонентів окремо та в певних комбінаціях призводить до нестабільного політичного та економічного становища країни. Саме тому виникає необхідність моделювання стабільного соціо-економіко-політичного становища країни на основі її математичної формалізації.

Питання моделювання стабільного соціального та економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни є актуальним в даний період часу, йому присвячена значна увага в працях вітчизняних та зарубіжних вчених. Значний внесок у вивчення стабільного функціонування економічної системи зробили вчені-економісти: Ендрюс, 1993; Гейл, 1962; Шеплі, 1962; Гольдштейн, 2000; Камінський, 1998; Рейнхарт, 2000; Лізондо, 1998 та інші. Питанням прогнозування економічного розвитку держави присвячена значна увага науковим роботам, зокрема, Н. Багров, О. Бодрак, С. Божко, О. Білоус, Є. Брикун, В. Буркинський, І. Вахович, В. Геєць, Ю. Гладкий, З. Герасимчук, Б. Данилишин, І. Кондіус, І. Коломієць, К. Фісун, О. Черевко, А. Чистобаєв та інші [159]. Проте, різноманітність підходів та дискусійний характер окремих питань до збалансованості змін в соціальному, економічному та політичному

середовищі країни, вимагають подальшого дослідження та розвитку в даній галузі.

Метою даного дослідження є моделювання кількісної оцінки соціального та економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни в контексті оптимізації їх взаємодії.

Відповідно до поставленої мети дослідження основними завданнями є:

- проаналізувати соціо-економіко-політичний стан України, Італії та Франції з 2000 року по 2021 рік;

- розкрити роль та значення стабільної соціально-економічної та політичної ситуації країн, що базується на побудові центроїда трикутника, вершини якого є узагальнені характеристики рівнів економічного, соціального та політичного розвитку України, Італії та Франції.

- виявити кризовий соціально-економічний та політичний стан в Україні, Італії та Франції.

Стабільний економічний і соціальний стан України є одним з найбільш дискусійних питань, що в сучасних умовах активно підіймається в межах наукових економічних досліджень. В сучасній економічній літературі поширена значна множина та різноманітність тлумачень стабільного стану системи. Тому дослідження та аналіз соціо-економіко-політичного стану країни є одним з основних наукових чинників формування державної стратегії і тактики державного розвитку. Неefективне функціонування економіки, політики або соціальної складової окремо та в певних комбінаціях призводить до нестабільного соціо-економіко-політичного стану країни і в цілому. Саме тому виникає необхідність моделювання стабільного соціо-економіко-політичного стану країни на основі формалізації його архітекtonіки.

Процес стабільного соціо-економіко-політичного стану країни є надзвичайно складним і відбувається під впливом різноманітних факторів та індикаторів. Базуючись на існуючих підходах та методах формалізації даної категорії на основі математичного апарату, пропонується інтерпретувати стабільний соціо-економіко-політичний стан України, Франції та Італії в період

з 2000 року по 2021 рік, як центроїд трикутника, вершинами якого виступають узагальнені характеристики рівня розвитку економіки, соціальної сфери та політичної ситуації. Отже, стабільний стан системи вимагає пошуку компромісу між трьома цілями, одночасне досягнення яких вимагає вирішення задачі багатокритеріальної оптимізації.

Переходячи до дослідження рівня стабільності поточної соціо-економіко-політичної ситуації в країні на основі трьох компонентів: економічного, політичного і соціального рівнів розвитку України, Франції та Італії, розглянемо наступну послідовність етапів.

По-перше сформуємо базу дослідження стабільного соціо-економіко-політичного стану країн, використаємо набір детермінант, обраний у п. 1.3. По-друге виявимо аномальні рівні часових рядів з 2000 року по 2021 рік на основі методу Ірвіна, з метою усунення аномальних значень на даному проміжку часу соціо-економіко-політичного розвитку України, Франції та Італії. Результати аналізу представлені у п.1.3, в результаті практичної реалізації підходу до оцінки аномальних рівнів часових рядів дають змогу виявити аномальність ряду, та в результаті зробити згладжування часових рядів. Що дає змогу спрогнозувати динаміку індикаторів.

3 етап. Відбір релевантних факторів оцінювання соціо-економіко-політичного стану країни за допомогою методу головних компонент. Так, на даному етапі виникає необхідність застосування математичної процедури, пов'язаної із потребою виділення індикаторів, які за припущенням впливають на сталий соціо-економіко-політичний розвиток країни. Задача полягає у тому, що для деякого масиву даних (значення індикаторів для кожної сфери даної країни: Україна, Франція та Італія), які записують у вигляді матриць, потрібно визначити мінімальну кількість факторів, які пояснюють вплив вибраних індикаторів на сталий розвиток країни. Такі фактори прийнято називати головними компонентами.

Проведення факторного аналізу розглянемо на прикладі політичного розвитку Італії протягом 22-ти років (з 2000 року по 2021 рік). Оптимальну

кількість факторів, які мають вплив на досліджувані індикатори політичного розвитку Італії, визначено за допомогою графіку каменистого осипу – критерія Кеттеля (рис.2.1). За критерієм Кеттеля було виділено 1 фактор, власні значення якого пояснюють 72,15% загальної дисперсії, тому інші фактори можна вважати незначимими.

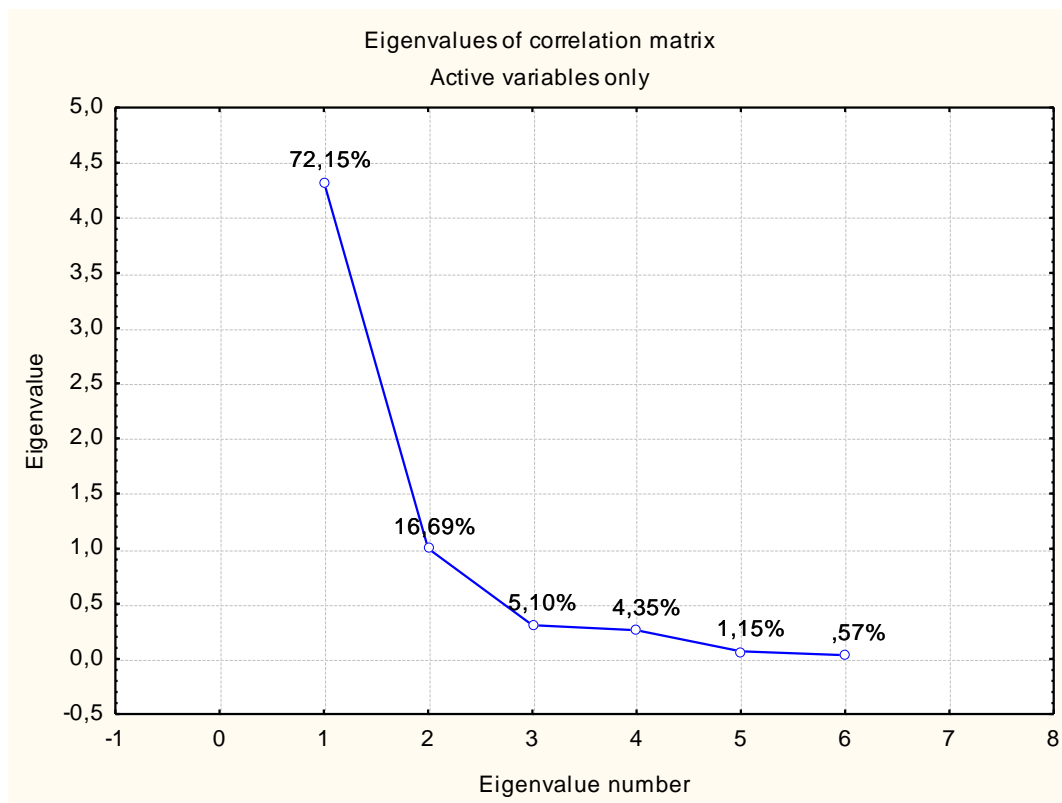


Рисунок 2.1. Графік каменистого осипу для визначення оптимальної кількості факторів впливу на досліджувані індикатори

Джерело: побудовано авторкою з використанням програми Statistica

Для з'ясування, які індикатори мають вплив на пояснення дисперсії, необхідно скористатися дослідженням факторних навантажень (рис. 2.1). З графіку каменистого осипу помітно, що найбільшу частку дисперсії описує перший фактор моделі 72,15%; менший вплив на дисперсію має другий фактор 16,69%; далі третій фактор 5,1%; четвертий фактор 4,35%; п'ятий фактор 1,15%; шостий фактор 0,57%. Можна спостерігати ступіть впливу кожного з факторів на досліджувані індикатори політичного розвитку Італії (рис.2.2).

До першого фактору, який є основний в даній моделі увійшли 5-ть досліджуваних індикаторів: частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах, державний борг, військові витрати, дохід, без урахування грантів, загальні резерви. Всі факторні навантаження перевищують значення 0,3. До другого фактору увійшов 1-н із запропонованих індикаторів: портфельний капітал, чистий приплив. Таким чином, за запропонованим факторним навантаженням було виділено 5-ть найважливіші індикатори (частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах, державний борг, військові витрати, дохід, без урахування грантів, загальні резерви) які вплинули на політичний розвиток Італії з 2000 року по 2021 рік.

Variable	Factor coordinates of the variables, based on correlations (Spreads)					
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Factor 6
Central government debt, total (% of GDP)	-0,91104	0,13827	0,00634	-0,37696	-0,02961	0,08868
Military expenditure (% of general government expenditure)	0,87648	-0,05977	-0,42314	-0,21738	0,01614	-0,04057
Portfolio equity, net inflows (BoP, current US\$)	-0,29183	0,94768	-0,10103	0,07440	0,00200	-0,03133
Proportion of seats held by women in national parliaments (%)	-0,96592	-0,12630	0,02548	-0,08765	0,18629	-0,08944
Revenue, excluding grants (% of GDP)	-0,95828	-0,18443	-0,08044	0,00096	-0,17900	-0,09572
Total reserves (includes gold, current US\$)	-0,89112	-0,17527	-0,33070	0,24118	0,03606	0,07958

Рисунок 2.2. Таблиця факторних навантажень для досліджуваних індикаторів політичного розвитку Італії

Джерело: побудовано авторкою з використанням програми Statistica

Аналогічно проведено факторний аналіз для України, Італії та Франції (з 2000 року по 2021 рік) за трьома складовими: політичним станом, економічним розвитком та соціальною сферою країн. На основі факторного аналізу були виділені наступні індикатори впливу на соціо-економіко-політичну ситуацію в країні. Для України найбільш релевантними індикаторами є: експорт товарів та послуг, зростання ВВП, валова економія; частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах, загальні резерви; робоча сила, населення віком 15-64 років, кількість біженців. Результати проведеного факторного аналізу для Франції та Італії показали однакові релевантні індикатори, що характеризують економічний розвиток та політичний стан країн (експорт товарів та послуг, зростання ВВП, імпорт товарів та послуг; частка місць, якими володіють жінки

в національних парламентах, державний борг, військові витрати, дохід, без урахування грантів, загальні резерви). Індикатори впливу соціальної сфери Франції (державні видатки на освіту, робоча сила, безробіття) та Італії (народжуваність, державні видатки на освіту, робоча сила, населення віком 15-64 років, кількість біженців, безробіття).

4 етап. Нормалізація індикаторів соціо-економіко-політичного стану країни як показників стимуляторів на основі підходу Харрінгтона, що дозволяє звести усі індикатори до значень з проміжку від нуля до одиниці.

Розглянемо функцію Е. Харрінгтона $d_i = \exp(-\exp(-Y_i))$, де Y_i – показник, що характеризує соціо-економіко-політичний розвиток, у нормальному вигляді. Використання даного методу нормалізації індикаторів, дає змогу порівнювати отримані значення для аналізу їх впливу на розвиток соціальної сфери, економічної та політичної ситуації в країні. Зважити відхилення кожного показника від його максимального або мінімального рівня. Узагальнення значень нормалізованих показників індикаторів, які впливають на соціальну сферу, економічну і політичну складову полягає в обчисленні середньо геометричного значення кожної складової країни. Проведемо графічне представлення динаміки нормалізованих показників економічного, політичного та соціального розвитку трьох країн: Україна, Італія, Франція.

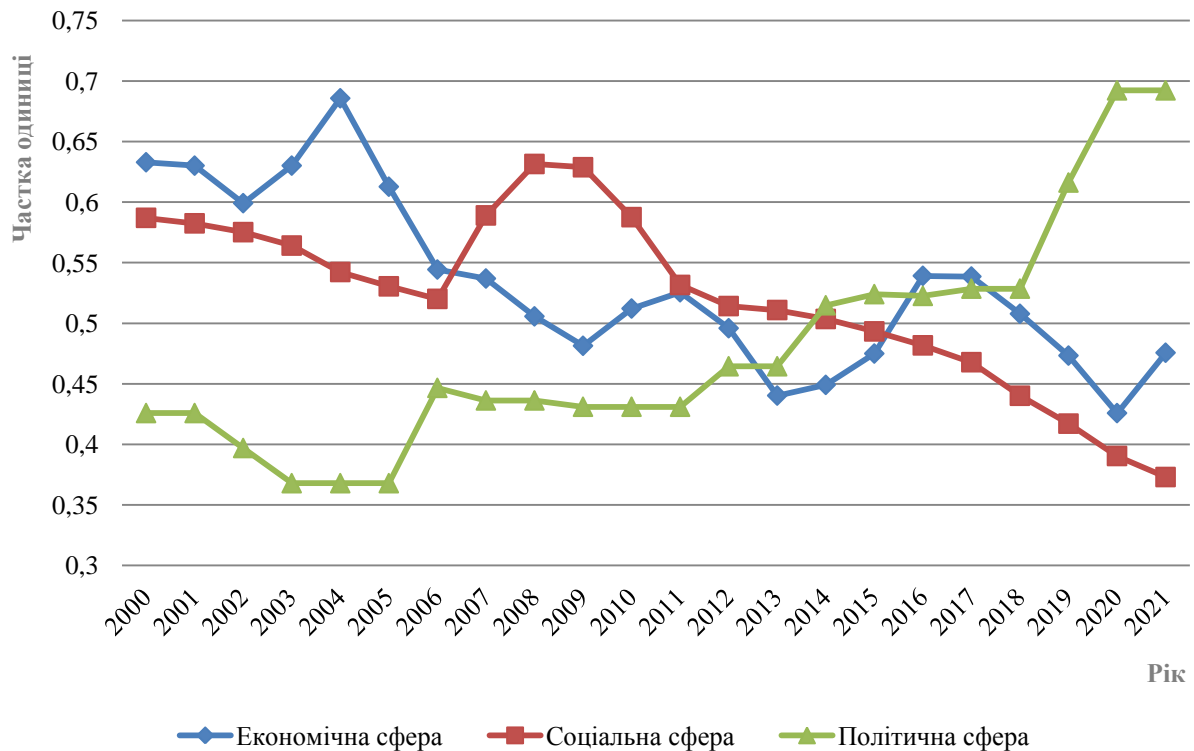


Рисунок 2.3. Діаграма динаміки нормалізованих загальних показників економічного, політичного та соціального розвитку України

Джерело: побудовано авторкою

Отже, у результаті аналізу діаграми (рис. 2.3) можна зробити висновок, що у період розвитку України з 2000 року по 2021 рік не спостерігається наявність приблизно рівних значень трьох складових політичної та економічної ситуації України. З 2000 року по 2006 рік включно крива економічної складової була вищою, ніж криві політичної та соціальної сфери розвитку України. Починаючи з 2007 року по 2014 рік найбільшого значення набувають показники кривої соціальної складової, що демонструє пріоритетний розвиток соціальної сфери в Україні протягом періоду даного часу. Аналізуючи динаміку кривої політичної сфери, можна помітити ріст показників починаючи з 2006 року, але найбільшого значення політична крива в порівнянні з соціальною та економічною набуває з 2014 року, що підтверджує пріоритет політичної ситуацію в Україні. Це, безумовно, пов'язано зі складним соціально-політичним становищем країни в даний період часу.

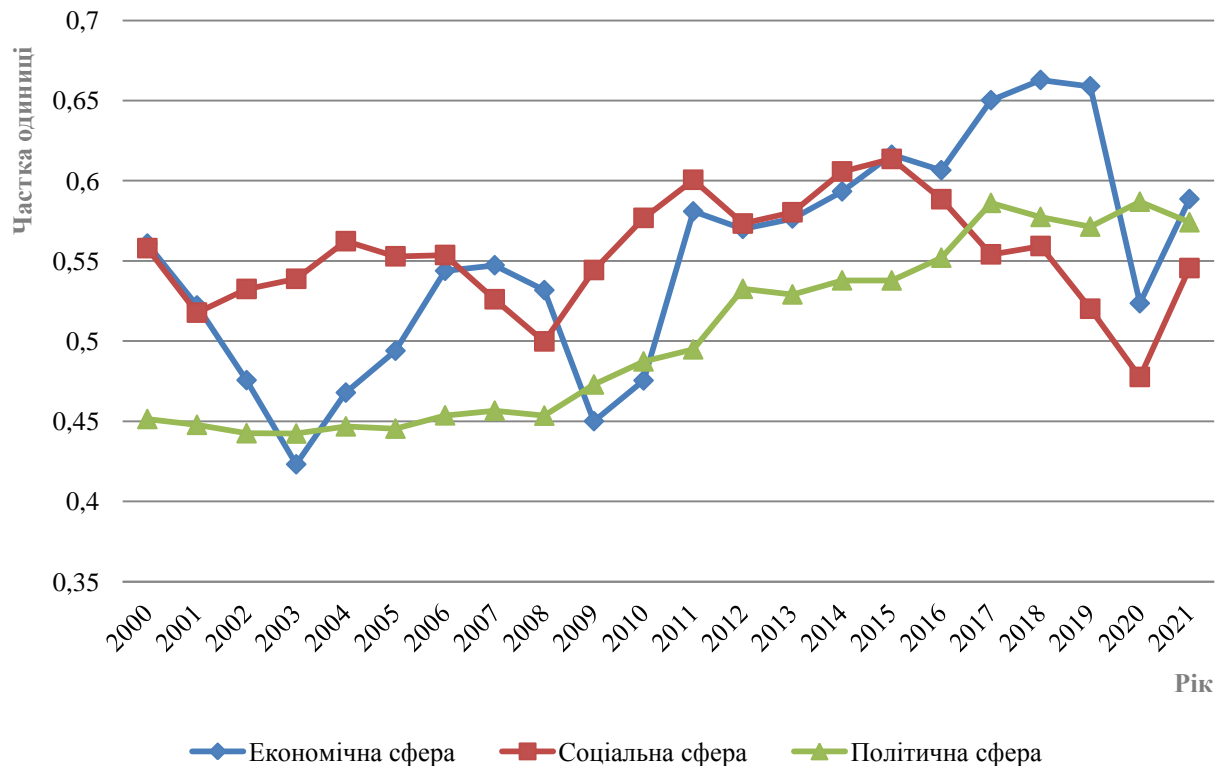


Рисунок 2.4. Діаграма динаміки нормалізованих загальних показників економічного, політичного та соціального розвитку Франції

Джерело: побудовано авторкою

Аналізуючи динаміку нормалізованих характеристик політичної, соціальної та економічної ситуації у Франції (рис. 2.4), можна зробити такі висновки: наявність приблизно рівних значень двох складових спостерігається з 2012 – 2016 роках, а саме, економічної та соціальної складової. З 2001 року по 2003 рік стрімкий спад показників розвитку економічної сфери, також з 2015 року по 2020 рік стрімко знижуються показники соціальної сфери, що свідчить про нестабільну соціально-економічну ситуацію у Франції. Більш стабільне соціо-економіко-політичне становище спостерігається в 2012-2016 роки, всі три складові соціо-політичної та економічної ситуації у Франції показують приблизно рівні значення (однакова тенденція розвитку). Таким чином, можна зробити висновок, що соціо-політична та економічна ситуація у Франції протягом 2012-2016 років набувала стабільного стану розвитку країни.

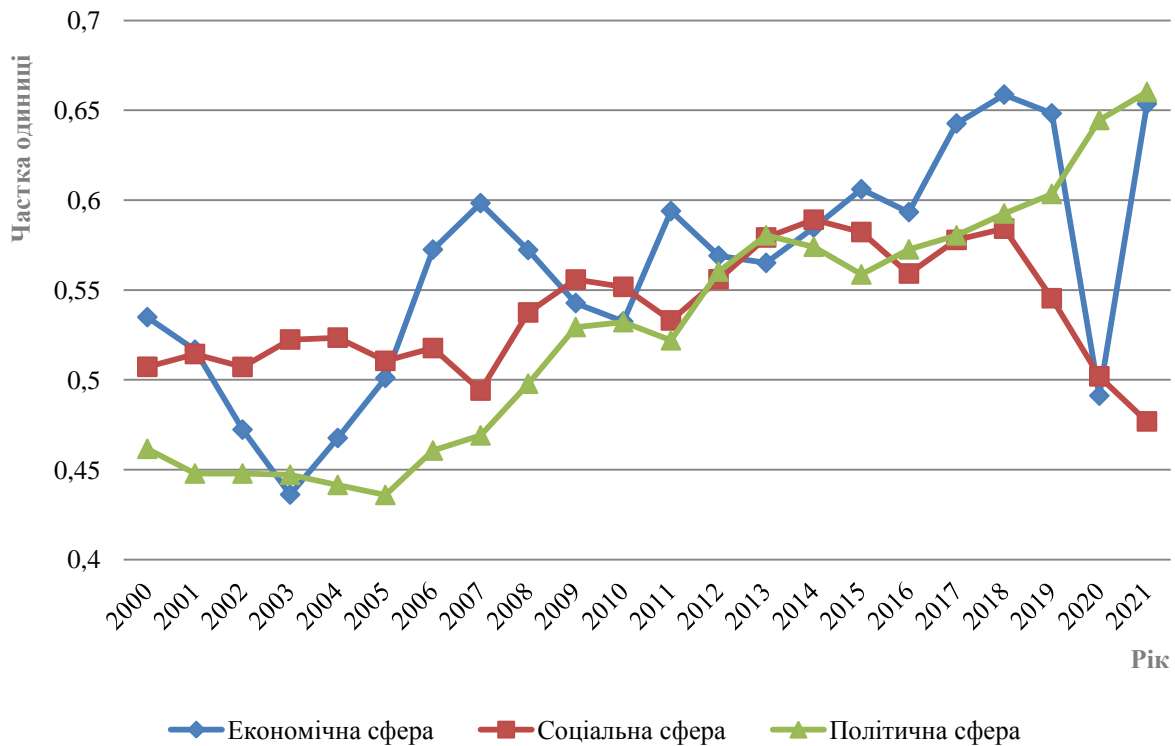


Рисунок 2.5. Діаграма динаміки нормалізованих загальних показників економічного, політичного та соціального розвитку Італії

Джерело: побудовано авторкою

Аналіз (рис. 2.5) приводить до таких висновків: криві політичної, соціальної та економічної складової приблизно мають однакові значення з 2012-2016 роки. Аналізуючи динаміку всіх трьох складових, можна помітити монотонне поведження кривої соціальної сфери, порівнюючи з кривими політичної та економічної складової, крім починаючи з 2018 року є різкий спад. Це свідчить про стабільний розвиток соціальної сфери протягом 18-ти років в Італії з 2000-2018 роки. Досліджуючи криву економічної складової, можна прослідити зниження економічних показників з 2000 року по 2003 рік та 2020 рік, що свідчить про економічну кризу в країні.

Отже, в результаті аналізу виявлення кризових явищ у політичній та економічній сфері розвитку трьох країн: Україна, Італія, Франція. Можна зробити такі висновки: спостерігається з 2000 року по 2003 рік нестабільний економічний розвиток Франції та Італії, з 2003 року прослідковуватиметься

тенденція економічного розвитку; з 2004 року погіршуються показники економічної складової України, що свідчить про економічний занепад країни.

5-етап. Побудуємо модель стабільності соціо-економіко-політичної ситуації в Україні (рис. 2.6), досліджуючи три компоненти: економічний, політичний і соціальний рівень розвитку країни. Інтерпретуємо стабільний соціо-економіко-політичний стан України з 2000 року по 2021 рік, як центроїд трикутника. Досліджуючи дану точку, розглянемо таємниці геометричної фігури, що дістала назву «трикутник», і знайдемо ті, що стосуються її центроїда. Розглянемо той факт, що три медіани перетинаються в одній точці – центроїд трикутника.

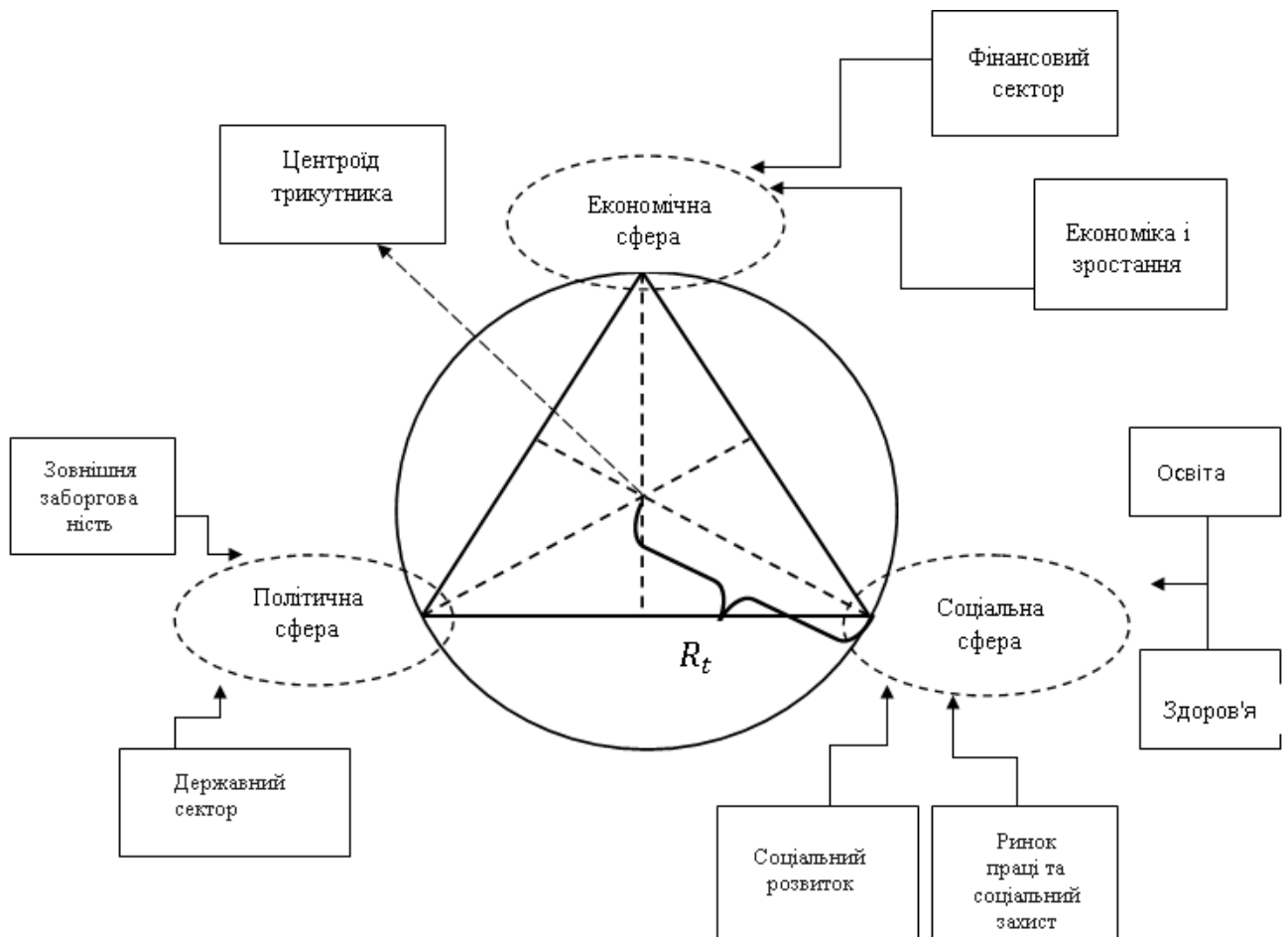


Рисунок 2.6. Графічна інтерпретація стабільного соціо-економіко-політичного стану країни

Джерело: побудовано авторкою

Побудуємо трикутник, сторонами якого виступають нормалізовані узагальнені показники економічного, політичного та соціального розвитку країни. Основною ідеєю моделі є визначення центроїду даного трикутника як стабільного соціо-економіко-політичного стану країни, який кількісно можна описати за допомогою радіусу описаного кола навколо трикутника:

$$R_t = \frac{n_{et} n_{st} n_{pt}}{\sqrt{(n_{et} + n_{st} + n_{pt})(-n_{et} + n_{st} + n_{pt})(n_{et} - n_{st} + n_{pt})(n_{et} + n_{st} - n_{pt})}}, \quad (2.1)$$

де R_t – радіус описаного кола навколо трикутника політичного та економічного становища країни (в даний період часу t); n_{et}, n_{st}, n_{pt} – нормалізовані узагальнені показники економічного, політичного та соціального розвитку країни.

Зобразимо графічно динаміку значень радіуса кола описаного навколо трикутника політичної та економічної ситуації України, Франції та Італії.

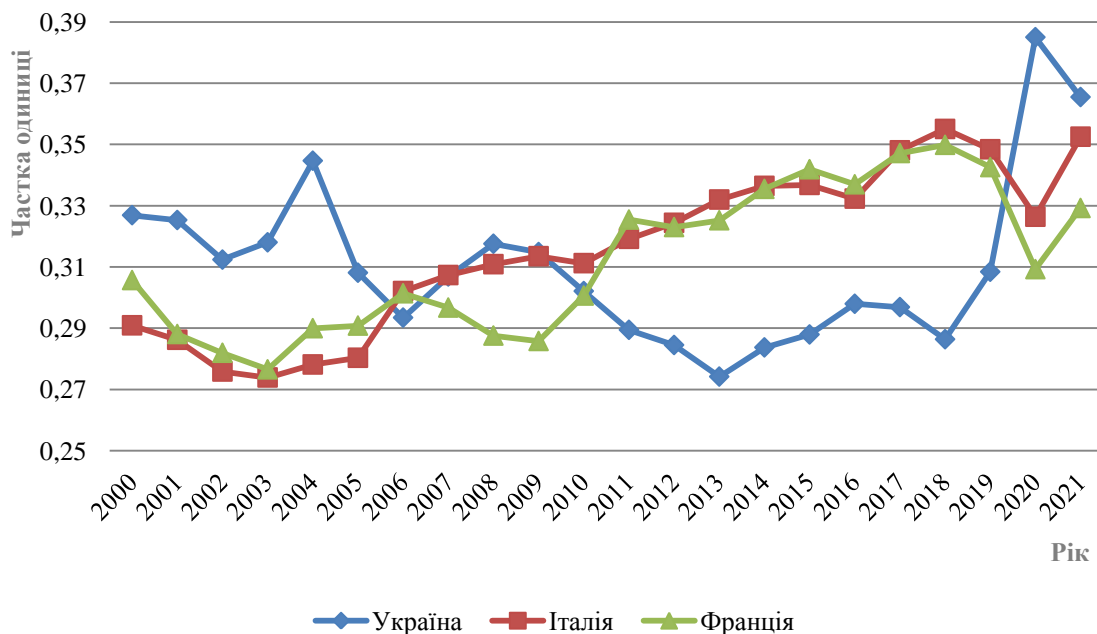


Рисунок 2.7. Діаграма динаміки значень радіуса кола описаного навколо трикутника політичної та економічної ситуації України, Франції та Італії

Джерело: побудовано авторкою

На основі отриманих даних наведених на (рис. 2.7) можна зазначити, що політична та економічна ситуація країн: Україна, Італія та Франція, будуть залежить від значення радіуса кола описаного навколо трикутника. Коли значення радіусу зростає, то зростає відстань від центра до кожної вершини трикутника. Тому, при зростанні показників значень радіуса кола політична та економічна ситуація в країні буде характеризуватись підвищеним рівнем нестабільності. Чим ближче центроїд до вершин трикутника економічних, політичних та соціальних складових, тим більш стабільною є політична та економічна ситуація країни.

Отже, аналізуючи криву значень радіуса (рис. 2.7), можна зробити висновок, що Україна мала нестабільний соціо-економіко-політичний розвиток країни у 2004 та 2020, 2021 роках. Порівнюючи криві значень трьох країн, найкращий показник стабільності розвитку за трьома складовими має Франція та Італія у 2003 році. Результати проведення даного етапу, дають можливість стверджувати, що політична та економічна ситуація у Франції та Італії протягом 2000-2010 року є більш стабільною в порівнянні з Україною. Про це свідчить нижче розташування кривих динаміки значень радіуса кола таких країн, як Італія та Франція в порівнянні з Україною.

Результати проведення даного етапу будуть мати значення для моделі гострокутного трикутника, що вказують на стабільність соціо-економіко-політичного розвитку країни. Інша ситуація з тупокутними трикутниками. Для таких трикутників центроїд буде розташовуватися за межами трикутника, що вказує на нестабільну політичну та економічну ситуацію країни.

Поряд з цими особливостями, досліджуючи дане питання, з метою ідентифікації періодів нестабільності розглянемо кути трикутника економічних, соціальних та політичних складових.

$$\sin \alpha_{et} = \frac{n_{et}}{2R_t}; \sin \alpha_{st} = \frac{n_{st}}{2R_t}; \sin \alpha_{pt} = \frac{n_{pt}}{2R_t}, \quad (2.2)$$

де R_t – радіус описаного кола навколо трикутника політичного та економічного становища країни (в даний період часу t);

n_{et}, n_{st}, n_{pt} – нормалізовані узагальнені показники економічного, політичного та соціального розвитку країни;

$\alpha_{et}, \alpha_{st}, \alpha_{pt}$ – кути трикутника соціо-економіко-політичних складових країни.

Таким чином, результати аналізу вхідних даних, в результаті практичної реалізації підходу до оцінки нестабільності політичного та економічного становища країни, розглянемо, як суму кутів трикутника.

Розглядається сума кутів трикутника, на основі якої пропонується побудувати показник кризи політичної та економічної складової країни. Якщо сума кутів дорівнює 180 градусів, тоді маємо право побудувати модель даного трикутника. Аналізуючи кути можливі два випадки: коли кути трикутника менші 90 градусів; один із кутів більше 90 градусів. В першому випадку, трикутник «економічних, соціальних та політичних складових» називається гострокутним, тоді центроїд лежить всередині трикутника – це вказує на стабільний стан політичного та економічного розвитку країни. В іншому випадку, даний трикутник називається тупокутний, центроїд знаходиться поза трикутником, що вказує на нестабільну політичну та економічну ситуацію в країна, яка не дозволяє визначити радіус описаного кола навколо трикутника, тому пропонується розглянути кризовий показник як показник політичної та економічної нестабільності.

Зрозуміло, що можливий інший варіант, коли сума кутів трикутника «економічних, соціальних та політичних складових» менша 180 градусів. Тоді модель даного трикутника побудувати неможливо, що вказує на нестабільну політико-економічну ситуацію в даний період часу.

Провидимо аналіз динаміки кризового показника політичного та економічного стану України, Франції та Італії. На основі отриманих результатів, прослідковується тенденція стабільного політичного та економічного розвитку Італії та Франції в період з 2000 року по 2021 рік, сума

кутів трикутника дорівнює 180 градусів. Крива динаміки кризового показника демонструє нестабільний (кризовий) соціо-економіко-політичний стан України в 2004, 2020, 2021 роках, сума кутів трикутника менше 180 градусів.

Таким чином, дослідження показників України, Франції та Італії протягом 22-х років демонструють виявлення кризових явищ у політичній та економічній сфері України, в порівнянні зі стабільним соціо-економіко-політичним розвитком Італії та Франції.

Отже, проводячи узагальнення даного дослідження, необхідно зауважити, що запропонована математична модель стабільної соціо-економіко-політичної ситуації з точки зору розглянутих індикаторів політичної, економічної та соціальної сфери дозволяє: надати комплексну оцінку стабільного соціо-економіко-політичного стану країн з 2000 року по 2021 рік, яка базується на побудові центроїда трикутника, вершинами якого виступають узагальнені характеристики рівня розвитку економіки, соціальної сфери та політичної ситуації; врахувати різні аспекти кількісного виміру та специфічні особливості існуючих показників рівня розвитку економіки, соціальної сфери та політичної ситуації; врахувати динаміку структурних змін соціо-економіко-політичного стану країн шляхом дослідження стабільного соціо-економіко-політичного стану в динаміці за певний часовий інтервал на основі графічної інтерпретації.

2.2. Визначення фазових портретів типів стійкості розвитку національної економіки

Визначальними рисами сучасного розвитку світового господарства є швидка та суттєва трансформація більшості сфер суспільного життя, що зумовлено поглибленням інтеграційних процесів між країнами, вільним рухом капіталу та робочої сили, стрімким розвитком інформаційних технологій і інновацій, а також кардинальними соціокультурними зрушеннями тощо. Дані структурні зміни в світовому просторі провокують низку зрушень у національних економічних системах. За цих умов перед країнами

відкриваються як нові потенційні можливості, так і збільшуються ризики і загострюються проблеми, пов'язані із екстенсивним розвитком народного господарства, нераціональним природокористуванням, нерівномірністю розподілу доходів між верствами населення, а також можливим і все частішим несанкціонованим використанням особистих даних як у економічній, так і політичних сферах тощо. За цих умов актуальним і перспективним є дослідження біфуркаційних закономірностей функціонування соціальної, економічної та політичної системи країни.

Питання дослідження зв'язку між економічними, політичними та соціальними процесами в країні знаходить широке свої відображення в науковій літературі. Попри значну кількість публікацій в даній проблематиці, розвиток соціо-економіко-політичних відносин у окремії країні є динамічним процесом, що повсякчас потребує глибокого дослідження.

У науковій літературі широко досліджується вплив політичної нестабільності на розвиток економічних та соціальних процесів на прикладі багатьох країн світу. Зокрема, науковці [74] оцінили вплив політичної нестабільності на прямі іноземні інвестиції та економічне зростання Малайзії на основі побудови авторегресійної функції з розподіленням лагом. У роботі [18] здійснено дослідження щодо впливу нестабільності (у тому числі політичної невизначеності) на макроекономічні показники, а саме на наповнення доходної частини бюджету, інфляційні процеси, а також на грошово-кредитну політику держави.

Крім цього, емпіричні дослідження науковців [15] дозволили виявити, що політична нестабільність і невизначеність деструктивно впливає на процеси, пов'язані із валовим нагромадженням основного капіталу, тоді як демократія не впливає на рівень приватних інвестицій. Дане дослідження проведені на основі статистичних даних Пакистану. У роботі [45] проведено оцінювання зв'язку між економічним зростанням та факторами політичної нестабільності (корупція, нестабільність влади, внутрішні та зовнішні конфлікти, релігійну та етнічну напруженість, демократичну підзвітність та якість бюрократії) для

країн-членів ОЕСР протягом 1984-2012 рр. Проведені розрахунки засвідчили, що стабільність уряду та внутрішні та зовнішні конфлікти є перешкодою для швидкого економічного зростання. Тоді як демократична підзвітність, етнічна та релігійна напруженість і якість бюрократії не мають статистично значущого впливу на економічне зростання країн ОЕСР.

Авторами [27] кількісно оцінили взаємозв'язок між різними показниками соціального капіталу (загальна довіра, довіра до інститутів, політична активність, турбота про інших, соціальні норми та членство у волонтерських організаціях), демократією та добробутом населення.

На основі статистичних даних 71 країни світу за період 1960-1985 рр. [6] довели, що нерівність доходів населення призводить до загострення соціального невдоволення, цим самим провокуючи політичну нестабільність. Водночас невизначеність у політико-економічному середовищі відображається на зменшенні обсягів інвестицій в країну.

У роботі [52] проведено дослідження щодо впливу інформаційних технологій та інновацій на рівень економічного добробуту населення країни (на прикладі Франції, Великобританії, Німеччини, Італії та Іспанії), а також визначено ймовірні зміни в розподілу доходів населення на наступні 15 років з урахуванням трансформацій у технологічному та соціально-економічному середовищі, викликаних активним розвитком четвертої промислової революції в світі.

Запропонований науково-методичний підхід до оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни передбачає поетапне виконання наступних кроків: по-перше, формування інформаційної бази дослідження, що передбачає збір та перевірку статистичних даних на аномальність, використовуючи метод Ірвіна, а також відбір релевантних показників впливу на соціо-політико-економічний стан на основі методу головних компонент; по-друге, нормалізація показників політичного, економічного та соціального стану, використовуючи підхід Харрінгтона; по-третє, формування інтегральних показників соціо-політико-економічного стану

в країні на основі згортки нормалізованих показників як середньо геометричного значення індикаторів; по-четверте, визначення динамічних властивостей соціо-політико-економічного стану в країні шляхом побудови диференціальних рівнянь, що дозволяє визначити існування типу біфуркації (сідло, фокус, вузол).

Для оцінювання рівня біфуркаційних трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни розроблено науково-методичний підхід, що складається з 4-х основних етапів.

На першому етапі сформовано масив індикаторів на базі даних Світового банку (The World Bank), які дозволяють оцінити соціо-політико-економічний стан України, Італії та Франції. Обсяг репрезентативних показників впливу на економічний розвиток, політичний стан та соціальну сферу становить 22 роки (з 2000 року по 2021 рік), зазначені у п.1.3.

Проведено перевірку часових рядів на наявність аномальних значень за методом Ірвіна, результати представлені у п.1.3. Для вибору релевантних показників впливу на соціо-політико-економічний стан кожної із аналізованих країн застосуємо метод головних компонент, а саме, п.2.1.

Другий етап. Нормалізація показників політичного стану, економічного розвитку, соціальної сфери проведена на основі підходу Харрінгтона (п.2.1). Механізм перетворення дозволяє звести всі виміри від нуля (погана якість) до одиниці (висока якість). Отримані результати оцінюють якість значення індикаторів на вплив політичного стану, соціальної сфери та економічного розвитку країн.

Третій етап передбачає побудову інтегральних показників соціо-політико-економічного стану України, Італії та Франції, на основі згортки нормалізованих показників. Для визначення узагальненого значення соціальної, економічної та політичної складової використовується методика обчислення середньо геометричного значення індикаторів. Нормалізоване значення радіуса описаного кола розраховується за формулою (2.1).

На основі отриманих даних сформуємо масив значень інтегральних показників соціо-політико-економічної складової та радіуса описаного кола (R_t) досліджуваних країн. Наведемо приклад розрахованих інтегральних показників для України з 2000 року по 2021 рік (табл. 2.1). Аналогічно створимо масив інформації для подальшого структурного моделювання та теорії біфуркації показника стійкості (R_t) від інтегральних показників соціальної сфери, політичного стану та економічного розвитку Італії, Франції.

Таблиця 2.1. Інтегральні показники соціо-політико-економічного складової та радіуса описаного кола (R_t) України

Україна	Економічна складова	Політична складова	Соціальна складова	R (радіус описаного кола)
2000	0,632841061	0,425775308	0,586936756	0,326857093
2001	0,63005259	0,425775308	0,582403605	0,325274986
2002	0,599062225	0,396913647	0,575140085	0,312349283
2003	0,630061255	0,367879441	0,564048275	0,317992311
2004	0,685665132	0,367879441	0,542221233	0,344639401
2005	0,612675604	0,367879441	0,530411827	0,308067828
2006	0,544285618	0,446566546	0,520033766	0,293411118
2007	0,536851204	0,436196353	0,588956035	0,306841799
2008	0,505605664	0,436196353	0,631404943	0,317528174
2009	0,48131418	0,430991755	0,628732135	0,314813552
2010	0,512085776	0,430991755	0,587513929	0,302064994
2011	0,525482777	0,430991755	0,531519522	0,289420234
2012	0,495822963	0,464428286	0,514112586	0,284458748
2013	0,440220031	0,464428286	0,510832512	0,2741436
2014	0,449034665	0,514757127	0,503453299	0,283677363
2015	0,474911248	0,523964624	0,493187857	0,287897746
2016	0,539072421	0,522517074	0,481662462	0,297919679
2017	0,538516987	0,528503365	0,4677677	0,296836643
2018	0,507730907	0,528503365	0,440050717	0,2863457
2019	0,473218473	0,616094958	0,417045058	0,308378712
2020	0,425734845	0,692200628	0,390322431	0,384976585
2021	0,475586669	0,692200628	0,372946034	0,365439648

Джерело: розраховано авторкою

Четвертий етап. Наступним кроком є побудова диференціальних рівнянь, за допомогою яких відобразимо проєкції фазових траєкторій на

вибрану площину фазового простору. Фазові портрети системи диференціальних рівнянь побудовано в програмі MathCad, для визначення показника стійкості соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції. Дана методика заснована на теорії біфуркації, аналізі всіх можливих ситуацій на існування типу біфуркації (сідло, фокус, вузол).

Для моделювання показника стійкості соціального, економічного та політичного стану використовуються диференціальні рівняння. Такі залежності описують стан динамічної системи та її характер. Особливе значення має права частина рівняння, яка в собі зв'язує незалежні змінні (ec, p, s – економічна, політична, соціальна складова). Розглянемо рівняння відносно кожної складової соціо-політико-економічного стану України, Італії та Франції. Такі рівняння встановлюють зв'язки між незалежними змінними (ec, p, s – економічна, політична, соціальна складова), функцією ($R(ec), R(p), R(s)$, де R_t – радіус описаного кола соціо-політико-економічного стану країни (в даний період часу t) та її похідною ($\frac{d}{dt}ec, \frac{d}{dt}p, \frac{d}{dt}s$). Складемо систему з трьох диференціальних рівнянь досліджуваної країни (Україна, Італія та Франція), яка дозволяє визначити поведінку фазової траєкторії політико-економічного, політико-соціального, соціально-економічного показника стійкості.

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}ec = 1.419 \cdot ec^2 - 0.6352 \cdot p \cdot s ; \\ \frac{d}{dt}p = 0.7274 \cdot p - 0.6352 \cdot ec \cdot s ; \\ \frac{d}{dt}s = 1.2504 \cdot s^2 - 0.6352 \cdot ec \cdot p . \end{cases} \quad (2.3)$$

$$\begin{cases} \frac{d}{dt}ec = 1.9598 \cdot ec - 2.3436 \cdot p \cdot s ; \\ \frac{d}{dt}p = 1.7678 \cdot p - 2.6437 \cdot ec \cdot s ; \\ \frac{d}{dt}s = \frac{0.564}{s^2} - 2.7458 \cdot ec \cdot p . \end{cases} \quad (2.4)$$

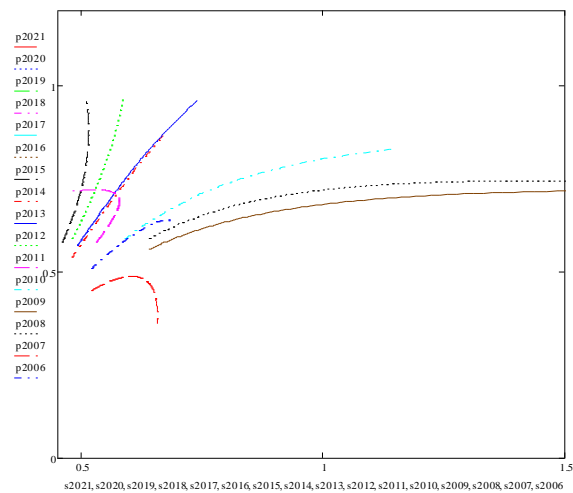
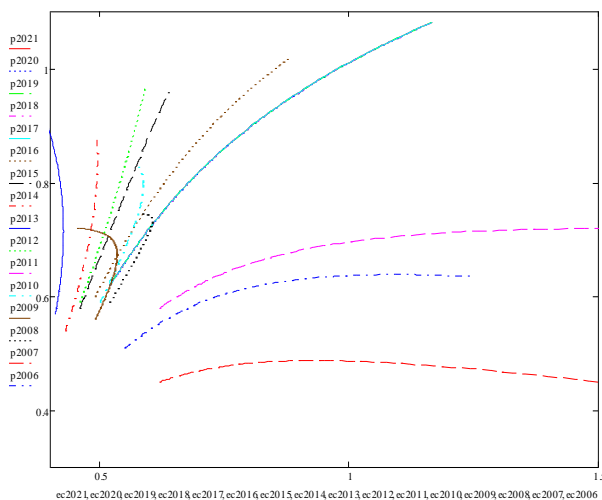
$$\begin{cases} \frac{d}{dt} ec = 1.6153 \cdot ec^2 - 0.7947 \cdot p \cdot s ; \\ \frac{d}{dt} p = 1.5124 \cdot p^2 - 0.6759 \cdot ec \cdot s ; \\ \frac{d}{dt} s = 0.8438 - 0.6938 \cdot ec \cdot p . \end{cases} \quad (2.5)$$

Математичне програмне забезпечення MathCad, на основі системи диференціальних рівнянь, формалізує для кожної країни (України, Італії та Франції) «фазову структуру» показник стійкості соціо-політико-економічного стану країни. Наведемо приклад «фазової структури» України, побудованої за даними системи (2.3). Дана модель (2.6) аналітично описує стан показника стійкості соціальної сфери, політичного стану та економічного розвитку країни з 2000 року по 2021 рік. Аналогічно побудуємо «фазову структуру» для Італії та Франції. Математична формалізація «фазової структури» (2.6) аналітично описує залежність показника стійкості та слугує для побудови «фазового портрету». «Фазовий портрет» графічно інтерпретує аналітичний опис динамічної системи досліджуваних країн та ілюструє біфуркаційною діаграмою залежність показника стійкості соціо-політико-економічних складових.

$$\hat{\text{ò}}\hat{\text{à}}(ec_0, p_0, s_0, dt, N) := \left(\begin{array}{l} (ec_0 \leftarrow ec_0 \quad p_0 \leftarrow p_0 \quad s_0 \leftarrow s_0) \\ \text{for } k \in 0..N \\ \left| \begin{array}{l} \hat{\text{f}} \leftarrow f(ec_k, p_k, s_k) \\ ec_{k+1} \leftarrow \left[ec_k + dt \cdot \left[1.419(ec_k)^2 + -0.6352p_k \cdot s_k \right] \right] \\ p_{k+1} \leftarrow \left[p_k + dt \cdot \left[0.7274p_k + -0.6352ec_k \cdot s_k \right] \right] \\ s_{k+1} \leftarrow \left[s_k + dt \cdot \left[1.2504(s_k)^2 + -0.6352ec_k \cdot p_k \right] \right] \end{array} \right. \\ (ec \quad p \quad s) \end{array} \right) \quad (2.6)$$

Розглянемо поведження динамічної системи показника стійкості України (рис.2.8). Біфуркаційний графік, згідно теорії біфуркацій (рис.2.8 (а), (в)) описує політико-економічний та соціально-економічний показник стабільності. Можемо спостерігати «фазовий портрет» (рис.2.8 (а), (в)) на наявність типу біфуркації “стійкий пучок” з елементами типу “сідло”. Даний тип характеризує стійкий політико-економічний та соціально-економічний стан системи, тобто

при негативних впливах система набуде рівноваги та продовжує свій позитивний розвиток за даними складовими країни. Ситуація політико-соціального «фазового портрету» України (рис. 2.8(б)) є частковою, типу “пучок” з яскраво вираженим типом біфуркації “сідло”. Графік даної динамічної системи наголошує, що політико-соціальний стан показника стійкості виражається неоднозначно, та має властивість до зміни тенденції стану при дії подразника на досліджуваний процес.

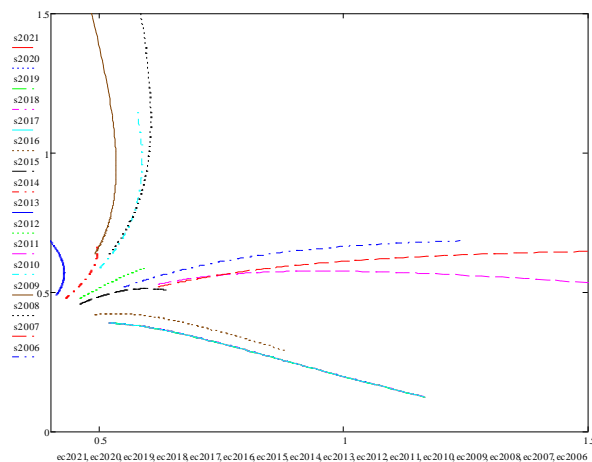


а) політико-економічний «фазовий портрет» України

Джерело: розраховано авторкою

б) політико-соціальний «фазовий портрет» України

Джерело: розраховано авторкою



в) соціально-економічний «фазовий портрет» України

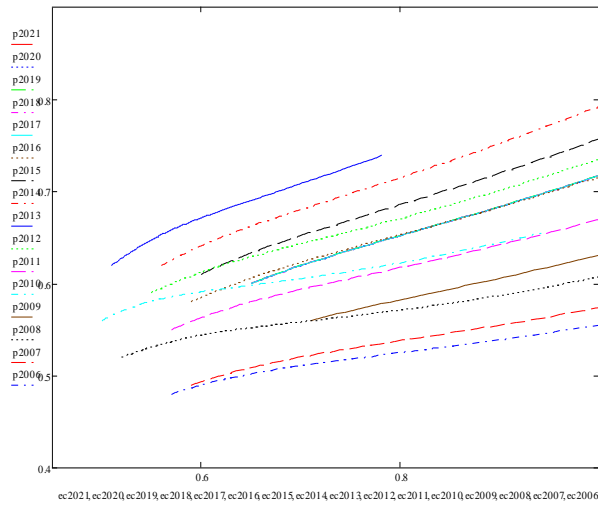
Джерело: розраховано авторкою

Рисунок 2.8. «Фазовий портрет» показника стійкості соціо-політико-економічного стану України

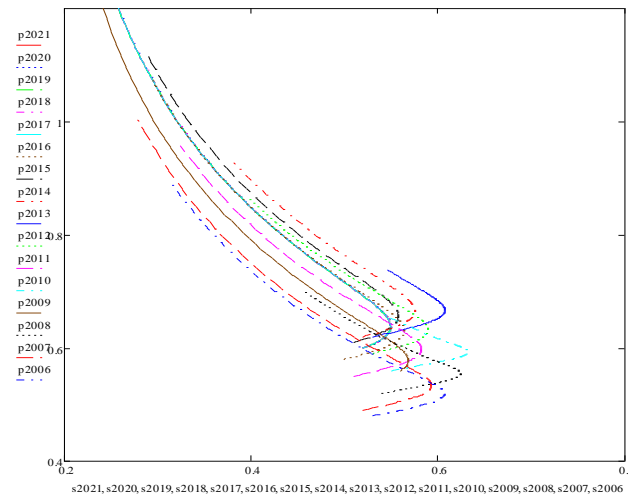
Джерело: розраховано авторкою

Дослідження «фазового портрету» Італії демонструє різні види теорії біфуркації. Розглянемо політико-економічний «фазовий портрет» країни (рис. 2.9(а)), що має чітко виражений тип біфуркації «стійкий пучок». Система даного типу знаходиться в рівновазі, та при впливі чинників зовнішнього середовища надалі набуває позитивного розвитку. Проаналізуємо політико-соціальний «фазовий портрет» Італії (рис. 2.9(б)), де спостерігається тип біфуркації «фокус». Дана динамічна система показника стійкості стану політичної та соціальної сфери має нестабільну тенденцію розвитку. При суттєвій зміні одного зі значущих показників, або ряду вагомих значень у «фазовому портреті» динамічної системи відбуваються якісні зміни, показник стійкості політико-соціальної сфери Італії має тенденцію постійної динаміки, нестабільного подальшого розвитку. Тобто стан показника стійкості політико-соціальної сфери знаходиться в нерівновазі та схильний до постійних коливань.

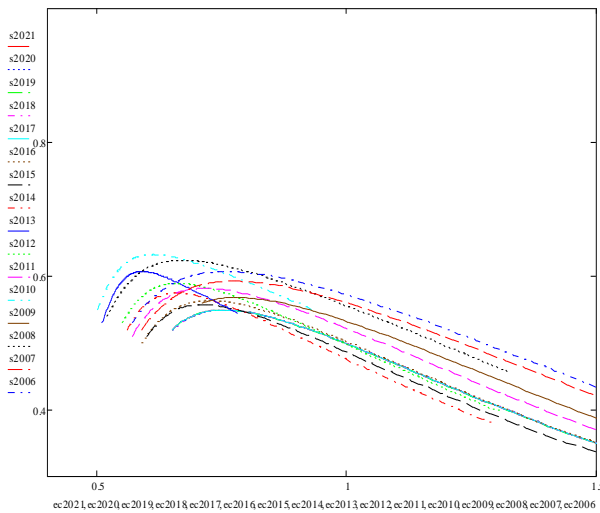
Розглянемо поведження фазових траєкторій на вибрану площину соціально-економічної складової Італії. Біфуркаційний тип «фазового портрету» чітко виражене «сідло» (рис. 2.9(в)). Що свідчить про зміну траєкторії показника стійкості, при суттєвій заміні параметра і фіксованому значенні іншого параметра у соціально-економічному «фазовому портреті» Італії. Тип біфуркації «сідло» характеризує динамічну систему, що знаходиться в нерівноважному стані. Коли параметр системи показника стійкості змінюється з часом, то система характеризується динамічним розвитком соціально-економічної сфери. Отже, показник стійкості стану соціальної та економічної складової Італії характеризується нестійким станом, при зовнішньому впливі негативних чинників система перебуватиме в умовах нерівноваги.



а) політико-економічний «фазовий портрет» Італії
Джерело: розраховано авторкою



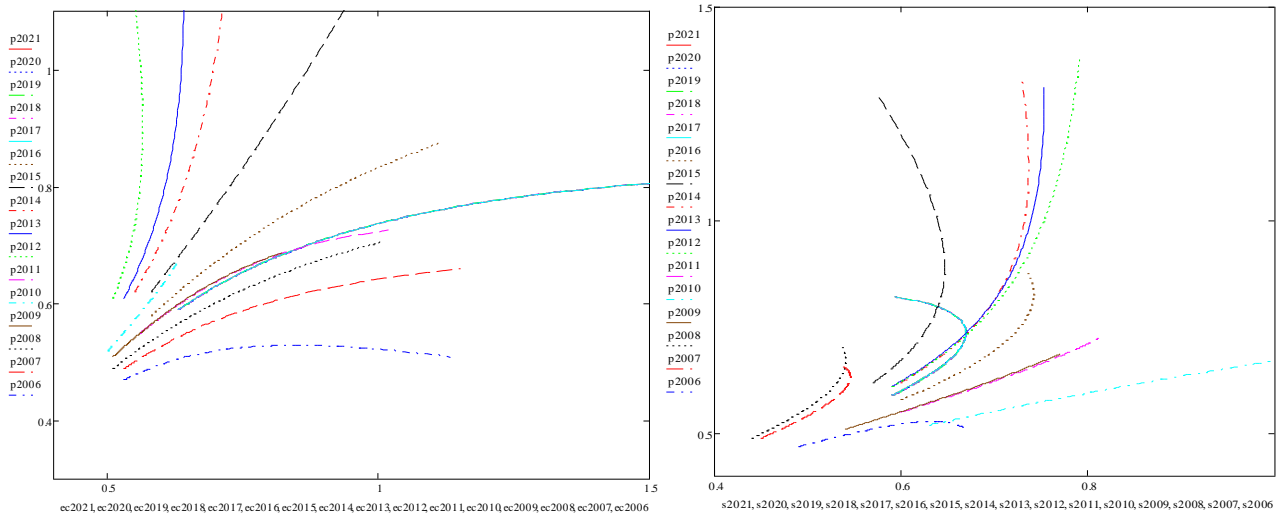
б) політико-соціальний «фазовий портрет» Італії
Джерело: розраховано авторкою



в) соціально-економічний «фазовий портрет» Італії
Джерело: розраховано авторкою

Рисунок 2.9. «Фазовий портрет» показника стійкості соціо-політико-економічного стану Італії

Джерело: розраховано авторкою

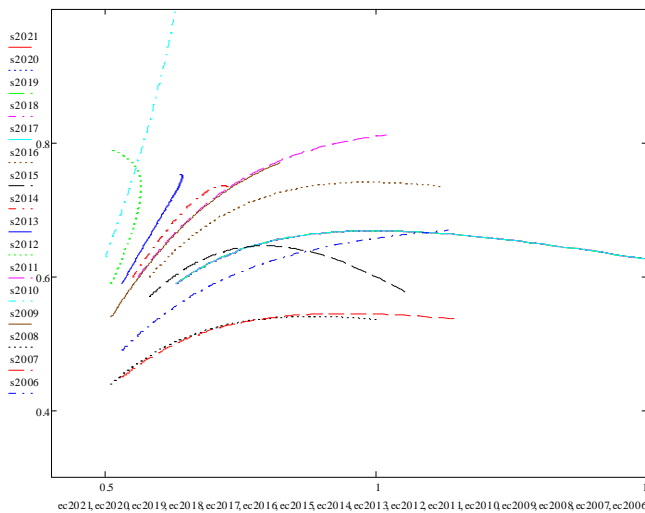


а) політико-економічний «фазовий портрет» Франції

Джерело: розраховано авторкою

б) політико-соціальний «фазовий портрет» Франції

Джерело: розраховано авторкою



в) соціально-економічний «фазовий портрет» Франції

Джерело: розраховано авторкою

Рисунок 2.10. «Фазовий портрет» показника стійкості соціо-політико-економічного стану Франції

Джерело: розраховано авторкою

Представимо графічну інтерпретацію політико-соціального «фазового портрету» Франції (рис. 2.10). Тип біфуркації є комбінований, чітко виражений «стійкий пучок» з елементами типу «сідло». Дана динамічна система характеризується рівноважним станом, при впливі різних чинників, показник

стійкості знаходиться в рівновазі та продовжує розвиток за набутою тенденцією. Аналогічно розглянемо політико-економічний, соціально-економічний «фазовий портрет» Франції. Проведемо аналіз досліджених станів на існування біфуркаційного типу. Спостерігаються аналогічні тенденції динаміки показників стійкості, «чіткий пучок» з елементами типу «сідло». Отже, показник стійкості всіх складових Франції має однаковий тип біфуркації та набуває стійкого розвитку (рівноваги), незважаючи на негативний вплив навколишнього середовища.

Отже, в дослідженні представлено загальна характеристика типів біфуркації показника стійкості соціо-політико-економічної складової України, Італії та Франції. Математичне моделювання «фазових портретів» за теорією біфуркації проходить такі етапи: проведення перевірки індикаторів, які дозволяють оцінити соціо-політико-економічний стан країн, на наявність аномальних значень; нормалізація релевантних показників впливу на досліджувані складові; побудова інтегральних показників соціальної, економічної сфери, політичного стану; дослідження «фазових портретів» динамічних систем, розглянутих на основі диференціальних рівнянь відносно кожної складової України, Італії та Франції.

Теорія біфуркації в наш час широко використовується в економіці, дослідженні економічних процесів. Саме «фазовий портрет» показника стійкості соціо-політико-економічних складових гарно описує стан динамічної системи, за теорією біфуркації. Що дає змогу аналізувати процес подальшого поведіння динамічної системи при наявності зміни параметру (впливу чинників зовнішнього середовища).

2.3. Оптимізаційне моделювання граничних значень соціальних, економічних та політичних детермінант для забезпечення стійкості національної економіки

Оцінка оптимального значення індикаторів соціо-політико-економічного розвитку України відіграє важливу роль у макроекономічній політиці держави, прийнятті основних таргетів розвитку національної економіки. Відповідно, постає актуальне питання щодо необхідності створення методичного підходу інтегрального оцінювання значення індикаторів країни.

Таргетування соціо-економіко-політичного розвитку України передбачає застосування операційно-математичного інструментарію визначення оптимально-мінімального значення індикаторів соціально-політичної, економічної сфери з метою подальшого розробки стратегії виходу України на траєкторію стійкого зростання.

Вирішенню проблеми та дослідженню питання соціо-економіко-політичного розвитку України присвячені наукові праці багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених. Питанням впливу державних інструментів на соціальну сферу, економічну та політичну складову займалися вчені: Гайдук В. А., Грицюк І. В., Дзюрій О. І., Зоріна О. І., Луцков В. О., Максимова Л. П., Поролло О. В., Тарасов В. Стабільне функціонування соціо-економіко-політичної системи розглядали зарубіжні вчені-економісти: Ендрюс; Гейл; Шеплі; Гольдштейн; Камінський; Рейнхарт; Лізондо та інші. Питання прогнозування соціальної сфери, економічно-політичної складової вивчала ціла низка вчених, зокрема: Т. Батеса, В. Беседін, П. Блера, В. Геєць, Ю. Гончаров, Б. Грабовецький, І. Євдокимова, Т. Клебанова, І. Крючкова, Е. Лібанова, І. Лукінов, А. Осітнянко, Б. Панасюк, М. Пашута, А. Савченко, О. Черняк, М. Якубовський та інші. Зокрема, Роберт Клейн, Я. Тінберген, Р. Фріш та інші.

Мета даного дослідження є розробка та практична реалізація методичних засад до визначення оптимальних значень індикаторів соціо-політико-економічного розвитку країни задля забезпечення її стійкого розвитку.

Забезпечення стійкого зростання в країні доцільно розглядати в контексті діалектики економічної, соціальної та політичної складових суспільного розвитку. На нашу думку, визначення будь-якої однієї із цих сфер суспільного життя домінантною є неприпустимим, оскільки вони є тісно переплетені. Зокрема, представники політичної влади здійснюють державні функції управління, встановлюють основні напрямки економічного та соціального розвитку, визначають рівень демократизації суспільства, а в деяких випадках навіть й лобіюють інтереси окремих олігархічних бізнес-структур при ухваленні різноманітних нормативно-правових актів тощо. Водночас, стан розвитку національної економіки виступає своєрідним індикатором довіри громадян до інституту влади. У випадку погіршення економічної ситуації в країні відбувається загострення соціальної напруги та бажання перезавантаження політичної влади. Виходячи з цього, глибинне дослідження взаємозв'язків між цими ключовими складовими суспільного життя дозволить сформулювати напрямки удосконалення економічних, соціальних та політичних відносин в державі за рахунок визначення оптимальних індикаторів їх розвитку.

Для визначення оптимального співвідношення між розвитком економічної, політичної та соціальної складових суспільного життя нами у попередніх дослідженнях розроблено методичний підхід до розрахунку їх інтегральних показників [167]. Крім цього, узагальнений індикатор розвитку соціальної сфери, економічного розвитку та політичного стану запропоновано визначати на основі розрахунку нормалізованого значення радіуса описаного кола (R_i) (2.1).

З метою встановлення системи обмежень в оптимізаційну модель проведено оцінювання взаємозалежності між рівнем економічного й соціального розвитку, а також станом політичної сфери.

Інформаційною базою для дослідження слугували дані Світового банку (World Bank Group), заначені в п.1.3.

По-перше, розглянемо економетричну модель на прикладі між залежною змінною (n_{et} – нормалізовані показники економічної складової) та незалежними змінними (n_{pt} , n_{st} – нормалізовані показники соціальної сфери, політичного стану). Результати побудови двофакторної регресійної моделі представлено нижче:

$$n_{et}(n_{pt}; n_{st}) = 0,957 - 0,873n_{pt} + 0,08n_{st} \quad (2.7)$$

Отримані результати регресійного аналізу засвідчують, що при покращенні політичного стану в країні на 1 ум.од. рівень економічного розвитку зменшується на 0,873 ум.од. за умови незмінності інших факторів. Водночас, при збільшенні (зменшенні) нормалізованого значення соціальної сфери, відповідно зміниться значення економічного розвитку на 0,08 ум.од.

Коефіцієнт детермінації за побудованою регресійною моделлю становить 0,721, і тому можна стверджувати про адекватність моделі, статистичну значимість отриманих результатів.

По-друге, аналогічно проведено оцінку параметрів парної лінійної регресійної моделі, де у якості залежної змінної обрано узагальнене нормалізоване значення політичного стану, а незалежних змінних – індикатори економічного та соціального розвитку. У результаті побудованої регресії отримаємо наступні оцінки:

$$n_{pt}(n_{et}; n_{st}) = 0,955 - 0,813n_{et} + 0,02n_{st} \quad (2.8)$$

На основі побудованого рівняння парної регресії доцільно зазначити про наявність прямої залежності між станом політичного та соціального розвитку, а також оберненої залежності між рівнем розвитку економічних відносин в країні та станом політичної ситуації.

По-третє, визначимо залежність узагальненого нормалізованого значення соціального показника від значення показника економічного та соціального

розвитку в країні. Оскільки між даними індикаторами відсутня лінійна залежність (низьке значення коефіцієнта детермінації), вирішено побудувати деякі елементарні функції: квадратичну функцію ($y=x^2$) та кубічна ($y=x^3$); логарифмічну функцію з основою e ($y = \ln(x)$); тригонометричні функції ($y=\cos x$, $y = \sin x$); показникову функцію з основою e ($y=e^x$); обернену пропорційність ($y=k/x$, де $k \neq 0$), окремий випадок коли $k=1$ [10]. Знайдемо значення кожної елементарної функції відносно узагальненого значення економічної та політичної складових.

Побудуємо багатofакторні регресії, за допомогою яких знайдемо окремо функцію залежності соціального розвитку, по-перше, від економічної складової та, по-друге, від політичної складової. У випадку криволінійної залежності запишемо формулу наступного виду (2.9):

$$n_{st}(n_{et}, n_{pt}) = -64528,777 - 639,048 \cdot n_{et}^3 - 317,562 \cdot \frac{1}{n_{et}} - 2357,530 \cdot \ln(n_{et}) + 6229,527 \cdot \exp(n_{et}) - 6344,788 \cdot n_{et}^2 - 35675,386 \cdot n_{pt}^2 + 35537,119 \cdot \exp(n_{pt}) - 13765,096 \cdot \ln(n_{pt}) - 1896,496 \cdot \frac{1}{n_{pt}} - 3957,651 \cdot n_{pt}^3 \quad (2.9)$$

Таблиця 2.2. Модель, що описує залежність соціального розвитку від економіко-політичної складової України

Характеристики (показники) регресійної залежності соціального розвитку від економіко-політичної складової України		
Коефіцієнт детермінації	0,559589	
Коефіцієнт Фішера	1,016487	
	Функції, що описують залежність соціального розвитку від економічної складової	Функції, що описують залежність соціального розвитку від політичної складової
t-статистика		
$y=x^2$	-0,221191	-0,464344
$y=x^3$	-0,217239	-0,557835
$y=\ln(x)$	-0,218601	-0,489627
$y=\exp(x)$	0,220970	0,476215
$y=1/x$	-0,214708	-0,498130

Джерело: розраховано авторкою

Для визначення оптимального співвідношення між розвитком економічної, політичної та соціальної складових суспільного життя побудовано наступну функцію:

$$F(R_t) = \min_{a,b,c} |R_t - R_{pt}| \rightarrow 0 \quad (2.10)$$

де R_{pt} – радіус описаного кола навколо правильного трикутника, де сторонами виступають соціо-політико-економічний стан країни (в даний період часу t).

Розрахунки здійснено за допомогою програми Microsoft Excel, пакету даних «Пошук розв’язання». Клітинками змінних позначимо інтегральний показник економічного розвитку, соціальної сфери та політичного стану України. Складемо систему обмежень для обчислення оптимального мінімального значення цільової функції.

$$\begin{cases} 0,957 - 0,873n_{pt} + 0,08n_{st} \leq \overline{n_{et}}, \\ 0,955 - 0,813n_{et} + 0,02n_{st} \leq \overline{n_{pt}}, \\ -64528,777 - 639,048 \cdot n_{et}^3 - 317,562 \frac{1}{n_{et}} - 2357,530 \cdot \ln(n_{et}) + 6229,527 \cdot \exp(n_{et}) - 6344,7888 \cdot n_{et}^2 - \\ -35675,386 \cdot n_{pt}^2 + 35537,119 \cdot \exp(n_{pt}) - 13765,096 \cdot \ln(n_{pt}) - 1896,496 \frac{1}{n_{pt}} - 3957,651 \cdot n_{pt}^3 \leq \overline{n_{st}}, \\ n_{st} \geq n_{st_{\min}} \end{cases} \quad (2.11)$$

де, n_{et}, n_{st}, n_{pt} – нормалізовані узагальнені інтегральні показники економічного, політичного та соціального розвитку країни (в даний період часу t); $\overline{n_{et}}, \overline{n_{pt}}, \overline{n_{st}}$ – середнє арифметичне значення нормалізованого узагальненого інтегрального показника соціо-політико-економічної складової України; $n_{st_{\min}}$ – мінімальне значення інтегрального показника соціальної сфери.

Використовуючи систему обмежень, знайдено наступні оптимальні інтегральні значення економічного показника $n_{et} \approx 0,510$; політичного стану $n_{pt} \approx 0,529$; соціальної сфери $n_{st} \approx 0,440$.

Наступним кроком є побудова моделі регресійного рівняння, залежності залежної змінної розглянутих соціо-політико-економічних індикаторів від інтегральних узагальнених нормалізованих значень відповідних соціальних, економічних, політичних показників України. За допомогою розглянутих лінійних регресійних моделей та багатофакторних регресій, побудованих на основі елементарних функцій, запишемо залежність індикаторів від інтегральних значень відповідної складової України (табл. 2.3):

Таблиця 2.3. Результати побудови регресійних моделей залежності соціо-політико-економічних індикаторів від узагальнених значень соціальних, політичних та економічних показників України (фрагмент дослідження)

Назва показника	Функція залежності
Обсяг експорту товарів та послуг за t-ий рік (ET_t):	$ET_t = 16,726 + 67,283 \cdot n_{et}$
Обсяг ВВП за t-ий рік (VVP_t):	$VVP_t = 392,461 - 480,607 \cdot n_{et}$
Обсяг валового нагромадження за t-ий рік (VE_t):	$VE_t = -30,989 + 120,981 \cdot n_{et}$
Обсяг чистого припливу капіталу за t-ий рік (PK_t):	$PK_t = 487694598573274 + 324349458965236 \cdot n_{pt}^2$
Обсяг державних видатків на систему освіти за t-ий рік (DV_t):	$DV_t = 812586,148 + 296982,439 \cdot \ln(n_{st})$
Рівень безробіття за t-ий рік (B_t):	$B_t = -682353,685 - 39945,884 \cdot n_{st}^3$

Джерело: розраховано авторкою

Слід зазначити, що отримані рівняння є статистично значущими, коефіцієнт детермінації всіх побудованих регресійних моделей знаходиться в інтервалі (від 0,5 до 1).

Завершальним етапом є знаходження оптимальних значень індикаторів соціо-економіко-політичного розвитку країни. Оптимальне інтегральне узагальнене значення економічного показника ($n_{et} \approx 0,510$), політичного стану ($n_{pt} \approx 0,529$), соціальної сфери ($n_{st} \approx 0,440$) підставимо у функцію, де залежна змінна значення індикатору, аргументом виступають оптимальні розглянуті інтегральні узагальнені значення. Результати визначення оптимальних значень індикаторів з урахуванням визначеної системи обмежень представлено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Оптимальні значення індикаторів соціо-економіко-політичного складової України (фрагмент дослідження)

Назва показника	2022 рік	Оптимальне значення	Відхилення, +/-
Обсяг експорту товарів та послуг, % від ВВП	35,5	51,04	15,54
Обсяг ВВП, поточний долар США	120,144	147,351	27,207
Обсяг валового нагромадження, % від ВВП	29,1	30,711	1,611
Обсяг валової доданої вартості за коефіцієнтною вартістю, поточний долар США	100,2	129,985	29,785

Джерело: розраховано авторкою

Отже, розраховані оптимальні значення індикаторів слугують базою для встановлення таргетів соціо-політико-економічного розвитку, що дозволить сформуванню умови для стабільного економічного зростання, а також підвищення рівня добробуту громадян.

В дослідженні представлено результати визначення оптимальних значень індикаторів соціальної, економічної та політичної сфери України, визначено основні етапи побудови регресійних моделей залежності соціо-політико-економічних індикаторів від узагальнених значень соціальних, політичних та економічних показників країни, на основі яких, отримано розглянуті оптимальні значення індикаторів за трьома складовими розвитку національної економіки.

Розроблений науково-методичний підхід до визначення оптимального співвідношення інтегральних таргетів соціо-економіко-політичного розвитку є важливою складовою при формуванні дорожньої карти реформ, необхідних для виходу національної економіки України на траєкторію стійкого зростання.

Висновки до розділу 2

У пункті 2.1 визначино кризовий соціально-економічний та політичний стан в Україні, Італії та Франції. Побудовано трикутник, сторонами якого є узагальнені, нормалізовані значення досліджуваних сфер, що характеризують економічний розвиток країни. Визначено центроїд даного трикутника, як стабільний стан, а саме, кількісно пояснюється через радіус описаного кола навколо трикутника. Так, чим менша відстань радіуса, тим стабільнішою є соціо-політико-економічна ситуація країни та навпаки. Тому, 2004 та 2020, 2021 роки виявилися кризовими для розвитку України. Для Франції та Італії 2003 рік характеризує стабільний розвиток, з 2000-2010 роки виявилися стабільнішими для зазначених країн в порівнянні з Україною. Також, розглядається сума кутів трикутника, а саме, яка у 2004, 2020, 2021 роках менша за 180 градусів, що вказує на кризовий показник розвитку України, що підтверджує отримані результати за попередньою методикою.

У пункті 2.2 метою дослідження стало кількісне оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку деяких європейських країн (України, Франції, Італії) шляхом використання теорії біфуркації за період 2000-2021 рр. Запропонований науково-методичний підхід до оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни передбачає поетапне виконання наступних кроків: 1) формування інформаційної бази дослідження, що передбачає збір та перевірку статистичних даних на аномальність, використовуючи метод Ірвіна, а також відбір релевантних показників впливу на соціо-політико-економічний стан на основі методу головних компонент; 2) нормалізація показників політичного, економічного та соціального стану, використовуючи підхід Харрінгтона; 3) формування інтегральних показників соціо-політико-економічного стану в країні на основі згортки нормалізованих показників; 4) визначення динамічних властивостей соціо-політико-економічного стану в країні шляхом побудова диференціальних рівнянь, що дозволяє визначити існування типу біфуркації (сідло, фокус, вузол). Проведене емпіричне

дослідження засвідчило, що стан показника стійкості політико-соціальної сфери Італії знаходиться в нерівновазі та схильний до постійних коливань. Водночас показник стійкості стану соціальної та економічної складової Італії характеризується нестійким станом, при зовнішньому впливі негативних чинників система перебуватиме в умовах нерівноваги. Отримані методичні та практичні розробки слугуватимуть для органів державної влади відповідної країни орієнтиром для коригування поточної макроекономічної політики, а також при розробці стратегічних планів соціально-економічного розвитку.

У пункті 2.3 обґрунтовано, що для визначення основних таргетів соціо-економіко-політичного розвитку з метою проведення реформ для виходу України на траєкторію стійкого зростання необхідно врахувати взаємодію соціальної сфери, економічного розвитку, політичного стану держави. Для цього необхідно оцінити оптимальне значення індикаторів відповідних складових країни. Запропоновано методичний підхід інтегрального оцінювання значення показників соціо-політико-економічного розвитку з використанням методів регресійного аналізу. Даний підхід передбачає поетапне використання кроків: формування інформаційної бази дослідження та перевірку її статистичних даних на аномальність, відбір релевантних показників впливу на формування соціо-політико-економічного стану країни; нормалізація значень та формування інтегральних показників соціальної, економічної та політичної сфери; побудова регресійних моделей залежності соціо-політико-економічних індикаторів від узагальнених значень соціальних, політичних та економічних показників України; визначення оптимального значення індикаторів соціо-економіко-політичного складової країни. Результати визначення оптимальних значень індикаторів слугують базою для встановлення таргетів соціо-політико-економічного розвитку, що дозволить сформувати умови для стабільного економічного зростання, а також підвищення рівня добробуту громадян.

Основні положення даного розділу опубліковано авторкою у роботах:
[110163,164,167,169,170,111]

РОЗДІЛ III ЕКОНОМІКО-МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЗБАЛАНСОВАНОСТІ РОЗВИТКУ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

3.1. Формування збалансованої системи національної економіки країни через взаємозв'язок соціальних, економічних та екологічних детермінант: структурне моделювання

Пріоритетними напрямками розвитку сучасної України - забезпечення динамічного економічного зростання, збереження стану екології та раціональне використання природних ресурсів між задоволенням сучасних потреб суспільства та збереження для наступних поколінь. Зауважимо, що складний еколого-економічний взаємозв'язок передбачає збільшення факторів економічного зростання шляхом формування ресурсозберігаючої, природоохоронної, еко-ефективної політики.

Екологічна ситуація України характеризується як кризова, через нехтування об'єктивних законів розподілу і відтворення природних ресурсів країни. Характерними ознаками є погіршення стану екосистем біосфери, глобальне потепління, втрата біопродуктивності й біорізноманітності, закислення океану (масштаб Світового океану), виснаження озонового шару, кислотні дощі, урбанізація, виснаження ґрунтів та мінеральних ресурсів, забруднення гідросфери й атмосфери через швидке зростання чисельності населення планети. Саме проблема задоволення збільшених потреб суспільства спричинить напружену ситуацію з ресурсами, а саме, нестачу палива, питної води, продуктів харчування, тощо. Принцип збалансування соціо-економіко-екологічних складових є основним інструментом подолання проблем навколишнього середовища на мікро-, макро-, мезо- рівнях. Тому концепція сучасного соціо-економічного стану вирізняються переходом до сталого розвитку через «зелене» зростання.

Концепція «зелена економіка» прагне до соціального добробуту шляхом зменшення екологічних ризиків та уникнення екологічних загроз. Екологічна та

ресурсна складові стають релевантними в процесі подальшого розвитку підприємств. Приділяють значну увагу застосуванню ефективних ресурсозберігаючих технологій, впровадження інновацій як важливий фактор відновлювальних джерел енергії та збереження довкілля. «Зелена економіка» передбачає трансформаційну діяльність бізнесу та інвестиційну активність спрямовану на захист навколишнього середовища. Державна політика повинна підтримувати зелений сектор в якому компанії, бізнес та інвестори прагнуть до сталого розвитку, що приносять економічні, соціальні та екологічні вигоди. Модель «зелене зростання» полягає в одночасному вирішенні соціальних, економічних, екологічних проблем без взаємного збитку. Зазначена концепція передбачає встановлення взаємозв'язків між соціо-еколого-економічною складовою розвитку країни.

Яровенко Г. М., Колотіліною О. В. проведений бібліометричний аналіз та виділено Топ-10 найбільш цитованих публікацій присвячених дослідженню сталого розвитку соціо-економічного сектору [196]. Встановлено, що більшість авторів поняття «сталий розвиток» досліджують дотикаючись питання екологічної безпеки. Так, концепцію сталого розвитку розглядають, як перетин навколишнього середовища, соціальної складової та економіки - окремі сфери, але пов'язані між собою. Тобто існують безпосередні зв'язки екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни. У дослідженні [72] проаналізовано моделі зростання європейських регіонів економіки та навколишнього середовища, двох вимірів, які намагаються знайти правильний баланс. Визначено чотири сценарії розвитку: «зелене зростання», «зелене зменшення», «чорне зростання» та «чорне зменшення» – які характеризуються різними співвідношеннями між викиди CO_2 та економічним зростанням. Науковців [5] зацікавили потенційні зв'язки між соціальною стійкістю та екологічною стійкістю, а саме, проведено дослідження в еколого-економічній області та соціології сільської місцевості. Вивчено вплив екологічних змін на суспільство В'єтнаму з точки зору стійкості її інституції. Встановлено чіткий зв'язок між соціальною та екологічною стійкістю, особливо ресурсозалежної

для свого існування спільноти. Автори [79] досліджують, як задовольнити потреби зростаючого населення світу за рахунок зменшення зовнішніх надходжень і мінімального впливу на навколишнє середовище в умовах більш мінливих та екстремальних кліматичних умов у майбутньому. Також, у дослідженні [120] вивчають вплив підвищення рівня моря, що скоротить місцеві забудовлі на 50% у більшості країн ЄС до 2100 року, через використання жорстких технологій. Зменшити викиди CO_2 залишається серйозним викликом для кліматичної політики, [44] розглядають 20% річних антропогенних викидів CO_2 на енергетичні послуги пасажирського та вантажного транспорту. Науковці [119] досліджують проблему охорони здоров'я, а саме, відставання в рості серед дітей віком 24-59 місяців через низьку якість води, відсутність її доступності в районі Лемо, південна Ефіопія. У дослідженні [77] порівнюють відносний ризик смертності уразливих груп (людей похилого віку), викликані спекою пов'язано з нещодавніми тенденціями зміну клімату. Також, науковці [130] встановили серйозну загрозу для соціально-економічного розвитку та здоров'я людей через високі фонові рівні фтору в підземних водах і ґрунті в посушливих і напівпосушливих лесових регіонах. Вченими [42] розроблена модель оптимізації низьковуглецевої енергетичної структури на основі моделювання для усунення невизначеності в енергосистемах з низьковуглецевими технологіями, що можуть зменшити викиди CO_2 до 37,93% протягом 15 років. У дослідженні [130] дослідили вплив індустрії туризму Китаю на ландшафтну структуру басейну річки Сінбань. Результати показують, що інтенсивність негативного впливу туристичної діяльності на ландшафт у вісім разів вища, ніж на інших територіях. Авторами [60] оцінен ерозії ґрунту за сценаріями глобальної зміни клімату та зміни землекористування в районі водосховища Трьох ущелин (TGR), Китай. Надані сценарії регіональних проектів відновлення рослинності (через значне збільшення лісу), щоб зменшити ерозію ґрунту на 89353,47, 92737,73 та 42916,52 тонни на рік. Досліджують потенціал скорочення викидів парникових газів в разі спалювання твердих побутових відходів з рекуперацією

електроенергії (MSW-IER), Китай [91]. Науковці [46] досліджують забруднення ґрунту (крихкий у посушливих регіонах Катар), що супроводжується діяльністю людини, послідовною промисловістю, міською діяльністю та зміною клімату. Встановлено критичну важливість компоненту водно-харчового зв'язку та рівнем забруднення ґрунту. Оцінено екологічну безпеку та ризики для здоров'я людини від рівня токсичних елементів ґрунту. У дослідженні [117] оцінено еколого-економічні ризики втрати підземних вод у Пекіні. Автори [86] досліджують важливість мікробних спільнот в рециркуляційних системах аквакультури (RAS), які відіграють важливу роль кругообігу поживних речовин та якості води. Виконують функцію збереження біорізноманіття, особливо щодо росту, розвитку та добробуту тварин, що вирощуються. Науковці [103] досліджують наслідки впливів спричиненою людиною, а саме, потепління океану, як один із головних факторів змін у морських екосистемах. Оцінено вплив температури на ембріональні стадії атлантичного оселедця (*Clupea harengus*), що представляє значний соціально-економічний інтерес в східній частині Ла-Маншу. Очевидно, галузь знань «екологічна економіка» стає домінуючою в більшості досліджень економічних систем, з'являється велика кількість наукових праць у цій сфері. Нова трансдисциплінарна стратегія з'явилася на початку 1990-х років, яка досліджує взаємозв'язки економічного розвитку та екосистеми. Проте незалежно від різноманіття досліджень, залишається невирішена проблематика задоволення сучасних потреб суспільства в гармонії з природою.

Етап 1. Збір та аналіз статистичних даних. Враховуючи ухвалені таргети на Саміті ООН зі сталого розвитку на період від 2015 до 2030 року, які нараховують 169 завдань - 17-ть Глобальних цілей. Комплексний план дій передбачає займатися інтеграцією екологічних, соціальних та економічних вимірів сталого розвитку. Відповідно до цих завдань, сформовано матрицю даних, що складає детермінанти екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни. Масив екологічних показників України (викиди CO_2 від споживання газоподібного палива (% від загальної кількості), площа лісів (%

площі суші), річний забір прісної води (всього (% внутрішніх ресурсів), викиди інших парникових газів (зміна у % порівняно з 1990 р)); економічних детермінант (зростання ВВП на душу населення (річний %) , загальні резерви (включаючи золото, поточні долари США), орендна плата за природний газ (% від ВВП), чиста отримана офіційна допомога на розвиток (поточний долар, США), витрати (% ВВП)); соціальних детермінант(населення (всього), очікувана тривалість життя при народженні (загальна, років), коефіцієнт народжуваності (загальний, на 1000 чоловік)) [96,26,150]. Репрезентативна вибірка складає 21 рік (з 2000 року по 2020 рік), сформована на основі Світового банку (The World Bank).

Етап 2. Факторний аналіз показників екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни. Ідентифікація релевантних детермінант на основі методу головних компонент у програмі STATISTICA (Principal Components & Classification Analysis). Розглянемо факторний аналіз на прикладі показників екологічної безпеки України. За критерієм Кеттеля доцільно врахувати перший фактор, оскільки власні значення пояснюють 75% загальної дисперсії (рис.3.1). За (рис.3.2) визначено детермінанти у розрізі першого фактору (викиди CO_2 від споживання газоподібного палива (% від загальної кількості), площа лісів (% площі суші), річний забір прісної води (всього (% внутрішніх ресурсів)). Аналогічно проведено факторний аналіз соціальної складової (населення (всього), очікувана тривалість життя при народженні (загальна, років)) та економічного розвитку (зростання ВВП на душу населення (річний %) , загальні резерви (включаючи золото, поточні долари США), орендна плата за природний газ (% від ВВП)).

Eigenvalues of correlation matrix, and related statistics (факторний аналіз (екологічні показники))				
Active variables only				
Value number	Eigenvalue	% Total variance	Cumulative Eigenvalue	Cumulative %
1	2,99487	74,8719	2,99487	74,8720
2	0,88197	22,0492	3,87684	96,9212
3	0,09168	2,2920	3,96852	99,2132
4	0,03147	0,7867	4,00000	100,0000

Рисунок 3.1. Власні значення кореляційної матриці показників екологічної безпеки

Джерело: розраховано авторкою

Variable	Factor coordinates of the variables, based on correlation			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Річний забір прісної води	-0,96605	0,15769	0,17923	0,09873
Викиди CO ₂ від споживання газоподібного палива	-0,96903	0,04791	-0,23784	0,04585
Площа лісів	0,97032	-0,19176	-0,04657	0,13971
Викиди інших парникових газів	0,42550	0,90445	-0,02852	0,00997

Рисунок 3.2. Факторні навантаження показників екологічної безпеки

Джерело: розраховано авторкою

Етап 3. Нормалізація даних. Слід зазначити, що досліджувані детермінанти поділяються на стимулятори (загальні резерви, зростання ВВП на душу населення, площа лісів, очікувана тривалість життя при народженні, населення) та дестимулятори (викиди CO₂ від споживання газоподібного палива, орендна плата за природний газ, річний забір прісної води (загальний)). Зростання яких покращує екологічну безпеку країни, соціально-економічний розвиток – стимулятори, а дестимулятори навпаки зумовлюють погіршення.

Нормалізація детермінант соціо-економіко-екологічного стану країни, як показників стимуляторів розраховано на основі природного методу (3.1), а дестимуляторів за методикою Севіджа (3.2), що дозволяє змінити інгредієнт показника на протилежний.

$$Y_{qi}^H = \frac{Y_{qi} - \min_q \{Y_{qi}\}}{\max_q \{Y_{qi}\} - \min_q \{Y_{qi}\}}; \quad (3.1)$$

$$Y_{qi}^H = \frac{\max_q \{Y_{qi}\} - Y_{qi}}{\max_q \{Y_{qi}\} - \min_q \{Y_{qi}\}}, \quad (3.2)$$

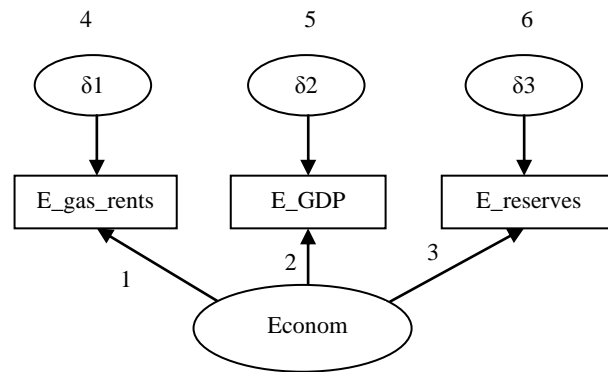
де $\max_q \{Y_{qi}\}$ - найбільше значення ряду детермінанти, що характеризує соціо-економіко-екологічний розвиток; $\min_q \{Y_{qi}\}$ - найменше значення ряду детермінанти, що характеризує соціо-економіко-екологічний розвиток; $q = 1, \dots, Q$. Отже, зведено всі значення до діапазону $[0; 1]$, де значенню 1 – відповідає $\max_q \{Y_{qi}\}$, а 0 – $\min_q \{Y_{qi}\}$. Такий спосіб дозволяє не втратити мінливість чинників, інтерпретувати отримані результати, прийнявши 1 за 100%.

Етап 4. Побудова діаграми шляхів взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни. Для реалізації виділено три групи показників: економічна складова (Econ), соціальна сфера (Soc) та екологічна безпека (Ecol). Латентними змінними обрано: економічна складова (Econ) – екзогенна; соціальна сфера (Soc) – ендогенна змінна; екологічна безпека (Ecol) – ендогенна змінна. Нормалізовані значення детермінант характеризують різні досліджувані сфери розвитку країни – це спостережувані (явні) змінні, зв'язки між якими є досить складними. Так, дані взаємозв'язки між прихованими змінними побудовано на основі латентних (неявних) змінних, що характеризують загалом соціо-економіко-екологічну сферу розвитку країни. Явні змінні є наслідком впливу латентних (екзогенних) та латентних (ендогенних) змінних, припускаючи наявність помилок (дисперсії яких також є вільними параметрами).

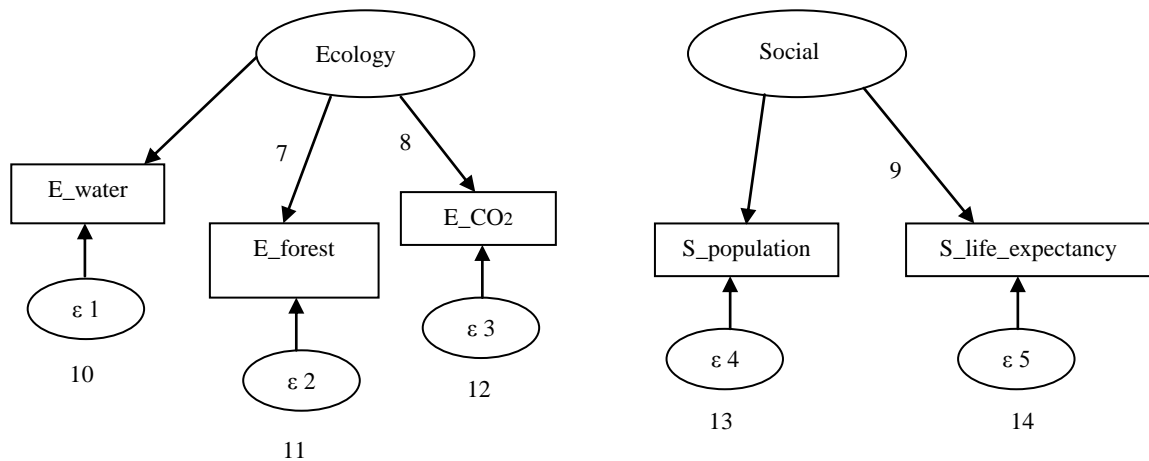
Таким чином, явні екзогенні змінні (загальні резерви (E_reserves), орендна плата за природний газ (E_gas_rents), зростання ВВП на душу населення (E_GDP)); явні ендогенні змінні (річний забір прісної води, загальний (E_water), площа лісів (E_forest), викиди CO_2 від споживання газоподібного палива (E_ CO_2), населення, всього (S_population), очікувана

тривалість життя при народженні, загальна (S_life_expectancy)); неявні (латентні) екзогенні (економічна складова (Econ)); неявні (латентні) ендегенні (соціальна сфера (Soc), екологічна безпека (Ecol)).

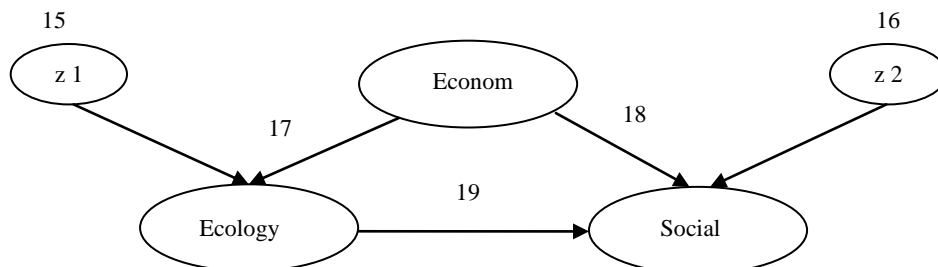
Загальна модель шляхів взаємозв'язку екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни (рис. 3.3) представлена як сполучення трьох простих моделей: однофакторної моделі з 3-ма явними екзогенними змінними та загальним фактором (економічна складова) (рис. 3.3(a)); двофакторної моделі з 5-ма явними ендегенними змінними та 2-ма загальними чинниками (соціальна сфера, екологічна безпека) (рис. 3.3(b)); регресійна залежність між екзогенною змінною (економічна складова) та ендегенними змінними (соціальна сфера, екологічна безпека) (рис. 3.3(c)).



а) однофакторна модель з екзогенною змінною (економічна складова)



б) двофакторна модель з ендогенними змінними (соціальна сфера, екологічна безпека)



с) регресійна залежність між екзогенною змінною (економічна складова) та ендогенними змінними (соціальна сфера, екологічна безпека)

Рисунок 3.3. Поетапна модель структурного аналізу взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

Джерело: розроблено авторкою

Класична модель Lister Karl Joreskog (рис. 3.4) постулюється на основі регресійній залежності між економічною складовою та соціо-екологічною сферою, що містять помилки (дисперсії яких також є вільними параметрами). Детермінанти, що використовуються для оцінювання латентних змінних

(екологічної безпеки, соціальної сфери, економічного розвитку), мають різний ступінь надійності. Так, кореляційні зв'язки між явними змінними ослаблені, тому побудована регресійна залежність може виявитися помилковою. Отже, побудовано зв'язки між прихованими змінними на основі латентних змінних, припускаючи наявність помилок.

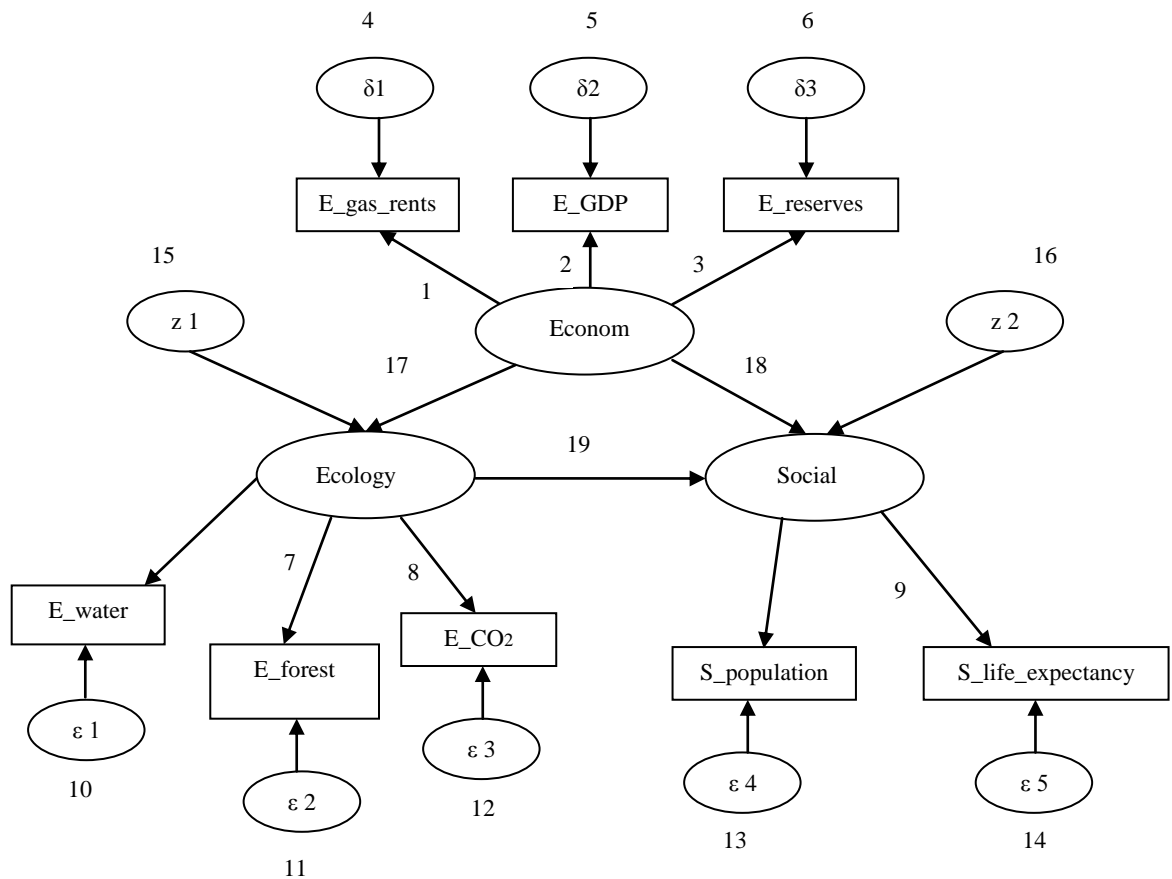


Рисунок 3.4. Загальна модель структурних рівнянь взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

Джерело: розроблено авторкою

Числові позначення на загальній моделі взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни (рис. 3.4), а саме, 1-3, 7-9 розташовані у стрілок між латентними та явними змінними демонструють номери навантажень (вільних параметрів, невідомих коефіцієнтів). Числа 4-6 пояснюють дисперсії змінних залишків δ_1 , δ_2 та δ_3 . Стрілка, що пояснює залежність детермінанти S_population від рівня розвитку соціальної сфери та

детермінанти E_water від екологічної безпеки країни не мають поряд розташованих цілих значень, отже навантаження (вільні параметри, невідомі коефіцієнти) рівні одиниці. Побудовано діаграму шляхів скориставшись текстовим редактором Word.

Етап 5. Моделювання структурними рівняннями. Графічну модель (рис. 3.4) мовою Path, використавши Path wizards (майстер шляхів) представлено аналітичним виглядом. Побудовано систему одночасних рівнянь, причинно-наслідкових взаємозв'язків екологічної безпеки, соціальної сфери та економічного розвитку країни. Система містить десять лінійних рівнянь (3.3):

$$\left\{ \begin{array}{l} 1) E_gas_rents = a_1 Econ + \partial_1, \\ 2) E_GDP = a_2 Econ + \partial_2, \\ 3) E_reserves = a_3 Econ + \partial_3, \\ 4) E_water = Ecol + \varepsilon_1, \\ 5) E_forest = a_7 Ecol + \varepsilon_2, \\ 6) E_CO_2 = a_8 Ecol + \varepsilon_3, \\ 7) S_population = Soc + \varepsilon_4, \\ 8) S_life_exp_ec_tan_cy = a_9 Soc + \varepsilon_5, \\ 9) Ecol = a_{17} Econ + z_1, \\ 10) Soc = a_{18} Econ + a_{19} Ecol + z_2. \end{array} \right. \quad (3.3)$$

де $a_i, i = 1...19$ – невідомі коефіцієнти, $\partial_i, i = 1...3$ – залишкові змінні, $z_i, i = 1,2$ – помилки, дисперсії які також є вільними параметрами.

Таблиця оцінок параметрів структурного моделювання (рис. 3.5) на мові Path відповідає запису: невідомі коефіцієнти, стандартні помилки, t-Statistic, p-рівні значущості Statistic. Червоним кольором виділено значущі параметри моделі ($p < 0,05$). Якщо t-Statistic значима, то підтверджується гіпотеза щодо нерівності нулю відповідного параметру. Залежність загальних резервів України (включаючи золото, поточний долар США) від рівня економічного розвитку не зазначено значущим, оскільки $p = 0,101$. Зауважимо, вірогідність існування зв'язку 94,7%, оцінка вільного параметру приймається. Аналогічно,

пояснюється взаємозв'язок між соціальною сферою та екологічною безпекою країни.

	Model Estimates (База даних1.sta)			
	Parameter Estimate	Standard Error	T Statistic	Prob. Level
(Econ)-1->[E_gas_re]	-0,044	0,015	-2,874	0,004
(Econ)-2->[E_GDP]	0,035	0,017	2,363	0,018
(Econ)-3->[E_reserv]	0,037	0,022	1,641	0,101
(DELTA1)-->[E_gas_re]				
(DELTA2)-->[E_GDP]				
(DELTA3)-->[E_reserv]				
(DELTA1)-4-(DELTA1)	0,004	0,001	3,141	0,002
(DELTA2)-5-(DELTA2)	0,005	0,001	3,145	0,002
(DELTA3)-6-(DELTA3)	0,005	0,003	3,155	0,002
(Ecol)-->[E_water]				
(Ecol)-7->[E_forest]	0,973	0,103	9,491	0,000
(Ecol)-8->[E_CO2]	-1,155	0,090	-12,848	0,000
(Soc)-->[S_popula]				
(Soc)-9->[S_life_e]	-1,295	0,134	-9,670	0,000
(EPSILON1)-->[E_water]				
(EPSILON2)-->[E_forest]				
(EPSILON3)-->[E_CO2]				
(EPSILON4)-->[S_popula]				
(EPSILON5)-->[S_life_e]				
(EPSILON1)-10-(EPSILON1)	0,000	0,000	1,354	0,176
(EPSILON2)-11-(EPSILON2)	0,002	0,001	2,887	0,004
(EPSILON3)-12-(EPSILON3)	0,001	0,000	2,521	0,012
(EPSILON4)-13-(EPSILON4)	0,000	0,000	1,435	0,151
(EPSILON5)-14-(EPSILON5)	0,002	0,001	2,655	0,008
(ZETA1)-->(Ecol)				
(ZETA2)-->(Soc)				
(ZETA1)-15-(ZETA1)	0,000	0,000	1,035	0,301
(ZETA2)-16-(ZETA2)	0,000	0,000		
(Econ)-17->(Ecol)	-0,100	0,016	-6,103	0,000
(Econ)-18->(Soc)	0,221	0,036	6,207	0,000
(Ecol)-19->(Soc)	1,313	0,000		

Рисунок 3.5. Вікно оцінок параметрів структурного моделювання взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

Джерело: розраховано авторкою

Скориставшись алгоритмом (3.3) знайдено розв'язки, які представлено у системі (3.4). На основі явних змінних, побудовано лінійну регресійну модель, що зв'язує екологічну безпеку, економічний розвиток та рівень соціальної сфери України.

$$\begin{cases}
 1) E_{gas_rents} = -0,044E_{con} + 0,004, \\
 2) E_{GDP} = 0,039E_{con} + 0,005, \\
 3) E_{reserves} = 0,037E_{con} + 0,009, \\
 4) E_{water} = E_{col}, \\
 5) E_{forest} = 0,973E_{col} + 0,002, \\
 6) E_{CO_2} = -1,158E_{col} + 0,001, \\
 7) S_{population} = Soc, \\
 8) S_{life_expectancy} = -1,295Soc + 0,002, \\
 9) E_{col} = -0,1E_{con}, \\
 10) Soc = 0,221E_{con} + 1,313E_{col}.
 \end{cases} \quad (3.4)$$

Згідно отриманих регресійних рівнянь, а саме, (3.4(9)) при економічному зростанні країни на 1% відповідно погіршується екологічна сфера на 0,1%. Так, економічне зростання, збільшення рівня споживання благ і послуг населенням часто супроводжується погіршенням екологічного стану природного середовища. Атмосферне повітря забруднюється викиди CO_2 від споживання газоподібного палива, промисловими викидами, тощо. Інтенсивність використання земельних ресурсів та забруднення ґрунтів для підвищення потенційних можливостей щодо збільшення сільськогосподарської продукції, погіршує екологічну ситуацію країни. Зростання економіки від експорту природних ресурсів (деревини, гідромінеральних ресурсів (термальні, підземні прісні і мінералізовані води), руди чорних, кольорових та благородних металів та ін.) загострюють екологічний занепад країни. Зауважимо, таргетом сталого розвитку є підпорядкування економіки потребам довкілля та захисту інтересів майбутніх поколінь.

Оцінки параметрів регресійного рівняння (3.4(10)) пояснюють взаємозалежність соціо-еколого-економічної складової країни, а саме, при економічному зростанні на 1% відповідно покращується соціальна сфера на 0,221%; при покращенні екологічної ситуації на 1% відповідно покращується рівень соціальної сфери на 1,313%. Очевидно, доступ до медичних послуг, покращення освіти, збільшення тривалості і якості життя, дотримання прав і свободи громадян та ін. залежать від економічного розвитку країни. Здоров'я

суспільства, очікувана тривалість життя при народженні забезпечує чисте природне середовище (якісна питна вода, чисте атмосферне повітря, якість продовольчих продуктів, тощо).

Інтерпретовано результати отриманих регресійних рівнянь, при економічному зростанні країни на 1% відповідно зростає ВВП на душу населення, а саме, на 0,039% (3.4(2)). Детермінанта характеризує рівень економічної активності, показник якості життя населення країни. Прослідковується залежність, адже зростання ВВП на душу населення супроводжується приростом споживання товарів та послуг, тобто зростає виробництво, малий та середній бізнес. Підвищення життєвого рівня громадян означає – економічний розвиток країни, обернена залежність – економічний розвиток підвищує загальний добробут громадян.

Оцінка отриманих параметрів регресійного рівняння (3.4(3)) демонструє взаємозалежність змінних, а саме, при економічному зростанні на 1 % відповідно загальні резерви країни (включаючи золото, поточні долари США) зростають на 0,037%. Так, золотий резерв стабілізує курс національної валюти, відіграє роль антикризового запасу. Золотовалютні резерви – гарантом економічної стабільності, незалежності держави та безпеки. Загальні резерви країни виконують роль страхового фонду, наприклад, у разі необхідності отримання ленд-лізу, отримання міжнародних платіжних засобів. Золотий резерв дозволяє ефективно проводити грошово-кредитну та валютну політику країни, досягнення таргетів монетарного регулювання загалом. Отже, що більший запас золотовалютного резерву, то стабільна економіка України. Так, обернена залежність – економічне зростання стане каталізатором поповнення золотовалютних резервів.

За регресійним рівнянням (3.4(5)) щоб екологія довкілля зросла на 1% відповідно треба збільшити площу лісів на 0,973%. Екологічна функція лісових екосистем – захист ґрунту від ерозії, поглинання вуглекислого газу, продукування кисню, рекреаційна цінність, тощо. Так, надмірна експлуатація лісів призвела до руйнівних наслідків екосистеми. Зазначимо, основними

таргетами сталого розвитку є захист планети, збереження життя на землі, біорізноманіття в екосистемах, збереження і захист лісів, чиста вода та належні санітарні умови.

Згідно отриманого регресійного рівняння (3.4(6)) щоб екологічна сфера покращилась на 1% відповідно треба зменшити викиди CO_2 від споживання газоподібного палива на 1,158%. Викиди CO_2 в атмосферу несуть непоправну шкоду довкіллю: глобальне потепління, підвищення кислотності водойм (закислення океанів), втрата біорізноманіття, тощо. Так, скоротити викиди CO_2 від споживання газоподібного палива та не допустити підвищення температури є таргетом концепції сталого розвитку.

Стан соціальної сфери знаходиться у прямій пропорційній залежності з чисельністю населення країни (3.4(7)). Демографічні процеси змінюються в результаті природного приросту (скорочення) та сальдо міграцій, рівень яких залежить від соціально-економічного розвитку країни: добробуту громадян, доступність медицини, якісна освіта, розвиток культури, мистецтва та інше. Демографічна криза України спричинена анексією Криму, евакуацією за кордон жінок та дітей, скороченням рівня народжуваності, високою смертністю, тощо. Покращити демографічний потенціал України можливо у разі стабілізації соціально-політичної ситуації та підвищення рівня життя громадян.

Екологічна безпека країни знаходиться у прямій пропорційній залежності з запасами прісної води та споживанням водних ресурсів (річний забір прісної води) (3.4(4)). Дисбаланс між попитом і пропозицією водних ресурсів чинитиме релевантно-негативний вплив на екосистеми. Запаси прісної води – одна з основних кількісних та якісних характеристик екологічного фону. Чиста вода та належні санітарні умови – глобальна ціль сталого розвитку.

Згідно регресійного рівняння (3.4(1)) щоб підвищити економічний розвиток на 1% відповідно треба орендну плату за природний газ, яку сплачує країна зменшити на 0,044%. Україна купує газ на європейському ринку, сплачує побори за поставку природного газу, орендну плату за використання

мереж. Тобто, для країн-імпортерів газу рентабельно імпортувати природного газу за зменшеною вартістю.

Етап 6. Адекватність та статистична значущість побудованої моделі.

Проаналізовано критерії оцінювання моделі взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни (рис.3.6), а саме, показник Maximum Residual Cosine (максимум косинуса залишків) наближено дорівнює 0,001 (значення близьке до нуля), що пояснює успішний ітераційний процес. ICSF Criterion та ICS Criterion близькі до нуля, що свідчить про стійкість структури моделі до змін масштабу (структура побудованої моделі стійка до множення на постійний множник масштабу). Хі-квадрат Пірсона ($\chi^2 \approx 70,115$) більше за табличне значення ($\chi_{табл.}^2 \approx 28,9$) при 18 Degrees of Freedom (степенях свободи) та $\alpha = 0,05$, тобто взаємозв'язок не випадковий, модель прийнятна. Chi-square p-level ($p < 0,05$), отже модель адекватно описує дані. RMS Standardized Residual ($0,084 < 0,1$) підтверджує статистично значущість структурних взаємозв'язків між соціо-економіко-екологічною складовою розвитку країни.

Basic Summary Statistics (База даних1.st)	
	Value
Discrepancy Function	3,506
Maximum Residual Cosine	0,001
Maximum Absolute Gradient	54,783
ICSF Criterion	-0,000
ICS Criterion	0,010
ML Chi-Square	70,115
Degrees of Freedom	18,000
p-level	0,000
RMS Standardized Residual	0,084

Рисунок 3.6. Вікно аналізу результатів структурного моделювання взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

Джерело: розраховано авторкою

Матриця-рефлектор (табл.3.1) пояснює інваріантність властивості моделі, характеризує стійкість структурної моделі до зміни масштабу вимірювання

початкових даних. Більшість значень матриці - рефлектор містяться в діапазоні $[-1;1]$, тобто значення близькі між собою. Так, підтверджується стійкість структурної моделі до зміни масштабу.

Таблиця 3.1. Матриця – рефлектор стійкості структурної моделі взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

	E_water	E_forest	E_CO ₂	E_gas_rents	E_GDP	E_reserves	S_population	S_life_expectancy
E_water	-0,010	0,405	0,090	-0,772	0,341	-0,663	0,131	0,183
E_forest	0,067	-0,000	0,217	0,688	0,345	-0,156	0,023	-0,158
E_CO ₂	0,019	0,330	0,000	-0,075	0,550	1,505	0,213	0,251
E_gas_rents	-0,059	0,339	-0,021	-0,000	-0,453	0,457	0,087	0,309
E_GDP	0,018	0,127	0,137	-0,350	0,000	-0,012	-0,025	-0,021
E_reserves	-0,063	-0,071	0,237	0,179	-0,006	-0,000	-0,203	-0,054
S_population	0,030	-0,016	0,451	0,737	-0,235	-3,287	0,010	-0,103
S_life_expectancy	0,003	-0,139	0,218	0,522	-0,049	-0,539	-0,017	0,000

Джерело: розраховано авторкою

Адекватність результатів структурного моделювання, можна встановити за відповідністю нормальному закону розподілу залишків (рис.3.7). На графіку видно, що координати точок відносно щільно розміщені до прямої. Отже, гарно узгоджуються з нормальним законом розподілу.

На основі оцінки параметра нецентральності статистики χ^2 , проаналізовано індекси нецентральності моделі взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни (табл.3.2). Індекс Стінгера Лінда, параметр нецентральності – значення більші за 0,05 (за межами норми); індекс нецентральності МакДональда, гамма-розподілу, скоригований індекс гамма-розподілу – значення менші за 0,95 (за межами норми) говорять про недостатньо відмінну підгонку моделі. Адже, обрані соціо-еколого-економічні залежності є наближеними до лінійних, насправді описуються більш складними функціональними залежностями. Зауважимо, що RMS Standardized Residual ($0,084 < 0,1$) та перераховані показники аналізу результатів структурного моделювання (рис. 3.6) підтверджують статистично значущість структурних взаємозв'язків. Отже, незважаючи на індекси нецентральності (за межами норми) - ітераційний процес зійшовся успішно. Структурна модель є достатньо

узгоджена для вивчення причинно-наслідкових взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни.

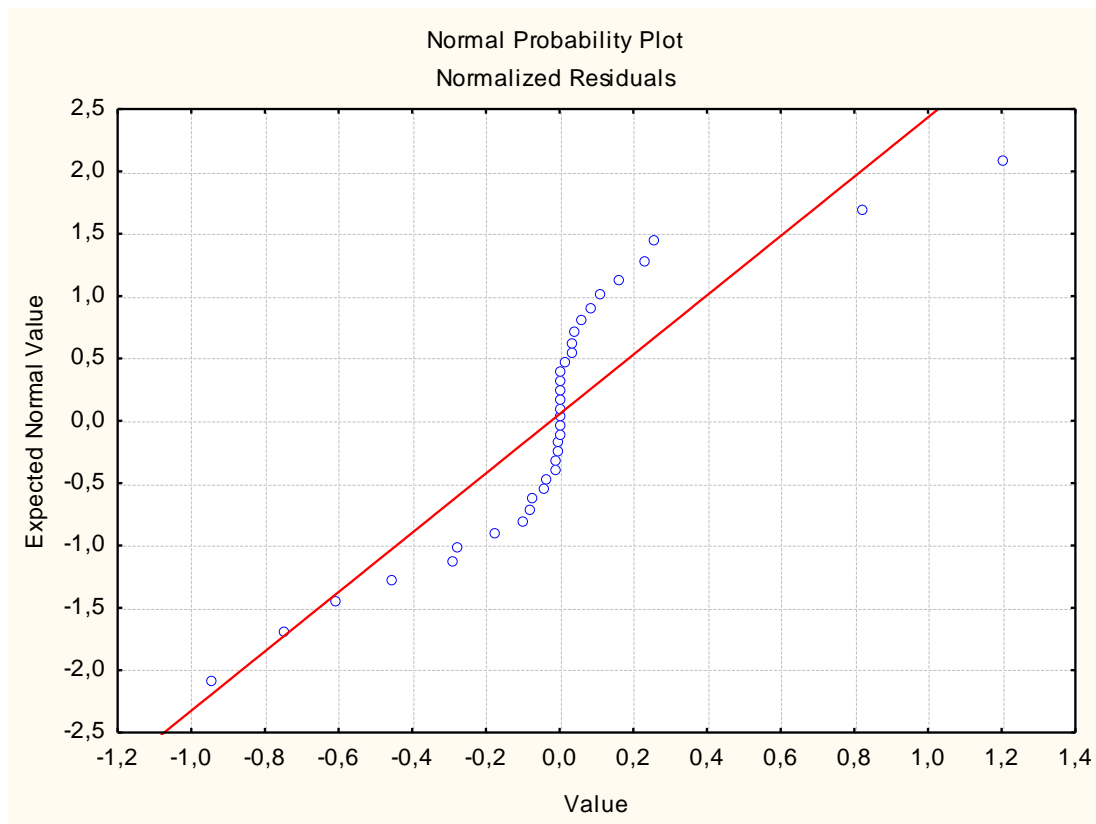


Рисунок 3.7. Нормальний імовірнісний графік залишків структурної моделі взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

Джерело: розроблено авторкою

Таблиця 3.2. Індeksi нецентральності моделі взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку країни

	Нижня межа(90%)	Точкова оцінка	Верхня межа(90%)
Параметр нецентральності	0,558	1,362	2,550
Індекс Стінгера Лінда	0,176	0,275	0,376
Індекс нецентральності МакДональда	0,279	0,506	0,757
Індекс гамма-розподілу	0,611	0,746	0,878
Скоригований індекс гамма-розподілу	0,221	0,492	0,755

Джерело: розраховано авторкою

Отже, починаючи з ХХ століття екологічна криза набуває глобального масштабу: танення льодовиків, закислення вод Світового океану, посух, повеней, втрата біорізноманіття, знебарвлення коралів, торнадо, тощо. Екологічні проблеми сьогодення зумовлено технологічно-виробничими процесами, використанням природного палива, промисловими відходами, транспортними системами, антропогенним впливом. Щоб зупинити негативні тенденції, потрібно докорінно змінювати економіку, яка спрямована тільки на отримання економічного прибутку. Рівновага між діяльністю суспільства та навколишнім середовищем – ключовим напрямком розвитку країн. Стратегія «Зелене зростання» розглядає економіку, як залежна компонента природного середовища. Отже, доцільно виявити різного роду детермінанти, які впливають прямою або непрямою залежністю на даний процес. Зазначимо, зв'язки між детермінантами є досить складними. Автори використовують структурне моделювання, дані взаємозв'язки побудовано на основі латентних змінних: екологічна безпека, соціальна сфера, економічний розвиток країни. Таким чином, на основі детермінант побудовано систему лінійно-регресійних рівнянь, що зв'язує досліджувані сфери розвитку країни. Згідно отриманих результатів було виявлено негативний вплив економіки на екологічну безпеку країни (обернена залежність), а саме, при економічному зростанні країни на 1% відповідно погіршується екологічна сфера на 0,1%. Позитивний вплив еколого-економічного розвитку на соціальну захищеність громадян (пряма залежність), тобто при економічному зростанні на 1% відповідно покращується соціальна сфера на 0,221%; при покращенні екологічної ситуації на 1% відповідно покращується рівень соціальної сфери на 1,313%. Отже, концепція сталого розвитку потребує комплексного підходу об'єднання трьох основних складових: екологічної, економічної та соціальної. Підтверджується необхідність встановлення балансу між соціальним прогресом, економічним процвітанням, матеріальне виробництво та споживання в межах інтересів майбутніх поколінь.

3.2. Оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант

В сучасних умовах розвитку суспільства важливим аспектом є комп'ютеризація, цифровізація та інформатизація багатьох процесів, що відбуваються у ньому. Це напряму пов'язано із наслідками стрімкого впровадження результатів промислових революцій Індустрії 4.0 та 5.0 у різні сфери його життєдіяльності. Особливо це помітно в діяльності суб'єктів економіки: сімейних господарств, суб'єктів господарювання та держави. Наприклад, дані процеси призвели до розвитку автономних роботів у промисловості, електронної комерції та Інтернету речей, великих даних та їх аналітики, хмарних рішень, доповненої реальності та штучного інтелекту, тощо. З одного боку, застосування перелічених технологій дало поштовх для появи нових видів виробництв, підвищення ефективності людської праці, формування нових професій, пов'язаних з інформаційними та комп'ютерними технологіями, тобто вони стали важливими драйверами для економічного та соціального розвитку країн та їх населення. З іншого боку, комп'ютеризація та цифровізація призвели до появи такого явища як кіберзлочинність, тобто здійснення злочинів за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій.

На сьогоднішній день, її вважають одним з головних ризиків, які впливають на сталий розвиток та дестабілізують збалансованість економіки та соціуму, що було зазначено у звітах Світового форуму [121]. При цьому прогнози є невтішними. Так, очікується, що глобальні витрати на кіберзлочинність зростатимуть на 15 відсотків щорічно, досягнувши 8 трильйонів доларів США у 2023 році та 10,5 трильйонів доларів США у 2025 році, що перевищуватиме показник 2015 році у 2,6 та 3,5 разів відповідно [2]. Найбільш популярним видом кіберзлочинів є фішинг, збитки від якого у 2022 році перевищили 10,3 мільярда доларів, при цьому середня вартість порушень, спричинених викраденими або скомпрометованими обліковими даними, становила 4,50 мільйона доларів США [4]. Кіберзлочинність розвивається

швидкими темпами. Так, в середньому кожні 39 секунд відбувається 1 кібератака в світі [1], що робить даний вид злочину наймасовим та найбільш непередбачуваним. Оскільки тенденції його розповсюдження постійно зростають, то це потребує відповідних мір у сфері кіберзахисту. Наприклад, 66% компаній продовжують нарощувати свої інвестиції у кібербезпеку [3]. Також світові організації схвилювані цією проблемою. ООН на міжнародному рівні розробила та запропонувала 11 норм відповідальної поведінки країн у кіберпросторі [40]. Їх зміст відображає очікування міжнародної спільноти від кожної держави та регіональної організації щодо формування лінії безпекового простору. Вони були створені для боротьби з діями тих держав, які потенційно можуть нести серйозну загрозу міжнародному миру та безпеці та добробуту громадян.

На сьогоднішній день дана проблематика висвітлюється в науковій літературі науковцями з усього світу. Слід відмітити її дослідження у різних галузях: банківська система (Тіан С., Чжао Б. та Оліварес Р. О. [100]), охорони здоров'я (Гафні Р., Павел Т. [28]), електроенергетика (Гейманн Ф., Генрі С., Галус М. [38]), туризм (Параскева А. [76]), морська галузь (Пунт Е., Монштадт Дж., Френк С., Вітте П. [82]), тощо. Але аналізуючи публікації у журналах, що індексуються у базі-даних Scopus за запитом "cybersecurity" & "economic development" було виявлено всього 61 публікацію за період з 2007 по 2023 рік. Це свідчить про низький рівень висвітлення даної проблеми у наукових журналах, хоча з 2018 року кількість публікацій зросла [180]. Це пов'язано з мультидисциплінарністю даної проблеми та специфікою відслідковування наслідків впливу кіберзлочинності на соціально-економічний розвиток країн.

Процеси розповсюдження кіберзлочинності важко зупинити, оскільки вони пов'язані з технологічним розвитком, який полегшує доступ людини до технологій та надає впевненості отримати гроші легким шляхом без прямого впливу на життя людини. Саме тому даний фактор потребує більш детального вивчення, особливо в контексті його впливу на соціально-економічний розвиток країн. Оскільки кіберзлочинність є негативним фактором, то його

дослідження повинно відбуватися з боку можливостей країн йому протидіяти, тобто з боку забезпечення кібербезпеки.

Для реалізації дослідження було обрано чотири групи показників, які ідентифікують чотири сфери розвитку країни: економічну, соціальну, політичну та кібербезпекову. В розрізі кібербезпекового напрямку було обрано інтегральний індекс – національний індекс кібербезпеки (National Cybersecurity Index – NCSI) [73]. Його вибір обумовлено тим, що він дозволяє оцінити ступінь забезпечення кіберзахисту країни на національному рівні, її спроможність захистити різні сфери життєдіяльності від різного рівня кіберзагроз. Даний індикатор за своєю сутністю є показником-стимулятором, що буде враховано в процесі подальшої нормалізації.

Для ідентифікації економічної сфери було обрано три показника: ВВП на душу населення (GDP per capita) [32], інфляція (Inflation, GDP deflator (annual %)) [43] та чиста міграція (Net migration) [75]. Вибір ВВП на душу населення обумовлений тим, що він відображає рівень економічної активності та якості життя населення в окремих країнах, який у підсумку символізує рівень економічного зростання та розвитку країни. Інфляція вимірює швидкість змін цін в економіці в цілому та дає уявлення про реальні зміни в економіці. Чим більше його значення, тим більша залежність ВВП від зростання цін, що характеризує негативні процеси в економіці. Показник чистої міграції не є індикатором, що прямо характеризує рівень економічного розвитку, але його застосування може дати опосередкований висновок, щодо економічної ситуації в країні. Якщо кількість людей, що виїжджають з країни, перевищує кількість тих, що залишається, тобто має місце негативний коефіцієнт міграції, то можна сказати, що рівень життя в даній країні є несприятливим. В більшості випадків причинами міграції є економічні причини та військові дії. В результаті міграційних процесів страждає економіка країни, оскільки виїжджає економічно активне населення. Тому саме цей індикатор було обрано для ідентифікації економічних детермінант. ВВП на душу населення та чиста

міграція є показниками-стимуляторами, а інфляція є показником-дестимулятором.

Політичний розвиток країни залежить від багатьох факторів і є важливим в тому плані, що в залежності від прийняття правильних рішень урядом, формування демократичних вільностей населення та створення «здорового» політичного «клімату» в країні, формується стійкий фундамент для сталого розвитку країни в цілому. В групу політичних детермінант було обрано наступні: оцінка політичної стабільності і відсутність насильства/тероризму (Political Stability and Absence of Violence/Terrorism: Estimate) [81], оцінка ефективності уряду (Government Effectiveness: Estimate) [34], оцінка верховенства права (Rule of Law: Estimate) [88], оцінка контролю корупції (Control of Corruption: Estimate) [21] та оцінка голосу та відповідальності (Voice and Accountability: Estimate) [114]. Політична стабільність та відсутність насильства/тероризму вимірює сприйняття ймовірності політичної нестабільності та/або політично вмотивованого насильства, включаючи тероризм. Ефективність уряду характеризує якість державних послуг та служби, ступінь її незалежності від політичного тиску, якість реалізації політики країни та довіру населення до неї. Індикатор верховенства права оцінює ситуацію в країні, наскільки її суб'єкти довіряють правилам суспільства та дотримуються. Оцінка контролю корупції характеризує міру використання влади для приватних цілей, а також її «захоплення» елітами. Голос та відповідальність надає уявлення про ступінь свободи слова в країні, свободи асоціацій і вільностей ЗМІ, а також незалежного вибору населення країни. Обрані індикатори є стимуляторами, які надають висновок щодо потенціалу незалежного та демократичного політичного розвитку країни.

Групу показників соціального розвитку сформували: робоча сила (Labor force, total) [55], рівень безробітних (Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate)) [108], очікувана тривалість життя при народженні (Life expectancy at birth, total (years)) [57], наймані працівники (Wage and salaried workers, total (% of total employment) (modeled ILO estimate)) [116]. Показник

робочої сили демонструє кількість людей, які зараз працюють, є безробітними, але шукають роботу, а також ті, хто вперше шукає роботу. Для адекватного порівняння та аналізу було прийнято рішення скоректувати цей показник на кількість населення країни. Рівень безробітних представляє собою частку робочої сили, яка не має роботи, але готова та шукає її. Очікувана тривалість життя при народженні визначається як довго в середньому може прожити новонароджена дитина, якщо поточні показники смертності не змінюються, на що впливає соціальний розвиток країни та якість життя. Показник найманих працівників характеризує відсоток зайнятих у державному чи приватному секторі з оплатою праці. Індикатори робочої сили, очікуваної тривалості життя та найманих працівників є показниками-стимуляторами. Рівень безробіття виступає показником-дестимулятором.

Дослідження проводилося на прикладі 147 країн світу за період 2022 рік. Для проведення розрахунків необхідно здійснити нормалізацію обраних показників, оскільки вони вимірюються у різних одиницях. З цією метою для показників стимуляторів було використано формулу природньої нормалізації (3.1), а для дестимуляторів – нормалізацію Севіджа (3.2). Результати розрахунків наведено у Додатку Б.

На наступному кроці необхідно провести процес згортки показників для отримання інтегральних індикаторів, що характеризують економічний, соціальний та політичний розвиток. Оскільки для сфери кібербезпеки було обрано тільки один показник, то потреба у згортці для даного напрямку відпадає. Для здійснення даної операції визначимо ваги кожного показника. При цьому будемо враховувати таку аксіому, що стан системи кіберзахисту залежить від рівня економічного, соціального та політичного розвитку. Реалізацію даного кроку виконаємо на основі побудови стандартизованих рівнянь регресії (3.5 – 3.7):

$$\widehat{y}_i^c = a_1 X_{1i}^e + a_2 X_{2i}^e + a_3 X_{3i}^e, \quad (3.5)$$

$$\widehat{y}_i^c = b_1 X_{1i}^s + b_2 X_{2i}^s + b_3 X_{3i}^s + b_4 X_{4i}^s, \quad (3.6)$$

$$\widehat{y}_i^c = c_1 X_{1i}^p + c_2 X_{2i}^p + c_3 X_{3i}^p + c_4 X_{4i}^p + c_5 X_{5i}^p \quad (3.7)$$

де \widehat{y}_i^c – модельоване значення національного індексу кібербезпеки для i -ї країни;

$X_{1i}^e, X_{2i}^e, X_{3i}^e$ – значення показників, що характеризують економічний розвиток для i -ї країни;

$X_{1i}^s, X_{2i}^s, X_{3i}^s, X_{4i}^s$ – значення показників, що характеризують соціальний розвиток для i -ї країни;

$X_{1i}^p, X_{2i}^p, X_{3i}^p, X_{4i}^p, X_{5i}^p$ – значення показників, що характеризують політичний розвиток для i -ї країни;

$a_1, a_2, a_3; b_1, b_2, b_3, b_4; c_1, c_2, c_3, c_4, c_5$ – параметри стандартизованої регресії.

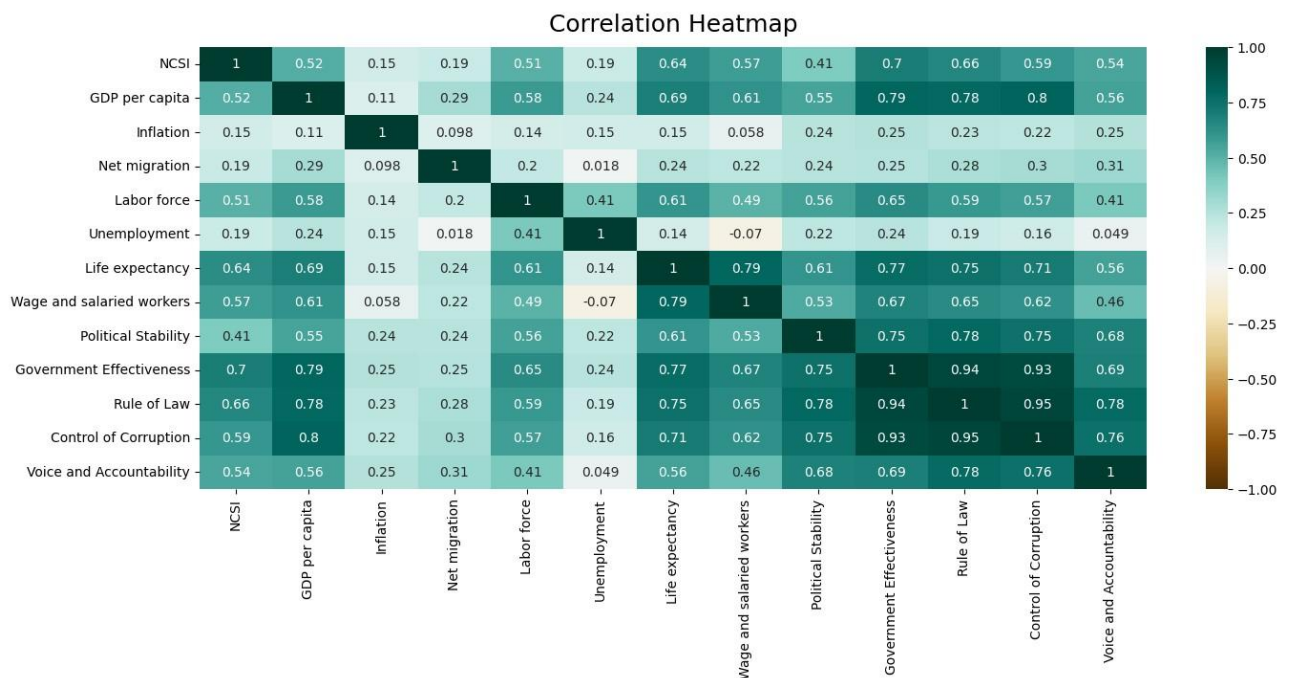


Рисунок 3.8. Кореляційна матриця

Джерело: розраховано авторкою

Перед знаходженням параметрів регресії побудуємо кореляційну матрицю, яка демонструватиме значення коефіцієнтів кореляції між усіма

парами аналізованих показників. Результати її побудови із використанням мови програмування Python представлені на рисунку 3.8.

Отримані значення коефіцієнтів кореляції свідчать, що між деякими парами показників існує тісний кореляційний зв'язок, що говорить про наявність мультиколінеарності. Але оскільки нам потрібно визначити вагові коефіцієнти для всіх показників, то усунення деяких з моделі не дозволить досягти поставленої мети дослідження. Тому для побудови стандартизованих рівнянь регресії використаємо методи Lasso, Ridge та ElasticNet, які дозволять отримати не завищені за рахунок мультиколінеарності оцінки. Дану процедуру виконаємо із використанням мови програмування Python та для отримання адекватних значень проведемо її на двох наборах даних – тренувальному та тестовому (сформовану вибірку даних поділимо у пропорції 70% на 30%). Результати розрахунків представлені на рисунках: 3.9 для оцінювання впливу показників економічного розвитку на сферу кібербезпеки; 3.10 для оцінювання впливу показників соціального розвитку на сферу кібербезпеки; 3.11 для оцінювання впливу показників політичного розвитку на сферу кібербезпеки.

Результати LASSO регресії

```
[0.38606457 0.06176941 0.          ]
MSE train: 0.7553134, test: 0.7145047
R^2 train: 0.2540572, test: 0.2563019
```

Результати RIDGE регресії

```
[0.45040267 0.13514392 0.10673364]
MSE train: 0.732, test: 0.732
R^2 train: 0.277, test: 0.238
```

Результати ElasticNet регресії

```
[0.40112526 0.09673254 0.04586067]
MSE train: 0.741, test: 0.717
R^2 train: 0.268, test: 0.254
```

Рисунок 3.9 . Результати оцінювання параметрів Lasso, Ridge та ElasticNet для показників економічного розвитку

Джерело: розраховано авторкою

Результати LASSO регресії

```
[0.11856685 0.          0.4182953  0.06149936]
MSE train: 0.5924758, test: 0.5409084
R^2 train: 0.4148746, test: 0.4369910
```

Результати RIDGE регресії

```
[0.13833823 0.08647025 0.40262278 0.1716068 ]
MSE train: 0.573, test: 0.510
R^2 train: 0.434, test: 0.469
```

Результати ElasticNet регресії

```
[0.13314749 0.04569486 0.37228496 0.13783944]
MSE train: 0.579, test: 0.520
R^2 train: 0.428, test: 0.459
```

Рисунок 3.10. Результати оцінювання параметрів Lasso, Ridge та ElasticNet для показників соціального розвитку

Джерело: розраховано авторкою

Результати LASSO регресії

```
[-0.          0.56481654  0.          0.          0.00774867]
MSE train: 0.5726216, test: 0.4354145
R^2 train: 0.4344825, test: 0.5467951
```

Результати RIDGE регресії

```
[-0.43983537  1.14621023  0.44061109 -0.76953516  0.22221238]
MSE train: 0.427, test: 0.429
R^2 train: 0.579, test: 0.553
```

Результати ElasticNet регресії

```
[-0.14357351  0.583423  0.05248227 -0.          0.09283668]
MSE train: 0.528, test: 0.410
R^2 train: 0.479, test: 0.573
```

Рисунок 3.11. Результати оцінювання параметрів Lasso, Ridge та ElasticNet для показників політичного розвитку

Джерело: розраховано авторкою

Розраховані показники середньоквадратичної похибки (MSE) та коефіцієнта детермінації (R^2) є найкращими для моделі Ridge регресії для трьох груп показників (рисунки 3.9-3.11). Вони демонструють найменше значення похибки та найвище значення коефіцієнту детермінації. При цьому це є явним як для тренувального, так і для тестового набору даних. Для показників соціального та політичного розвитку було визначено, що існує середній зв'язок між цими показниками та системою кіберзахисту. Це підтверджує значення коефіцієнту детермінації, близького до 0,5. Що стосується економічного впливу на сферу кібербезпеки, то зв'язок між ними є слабким. Це відбувається за рахунок слабого впливу інфляції та чистої міграції. Оскільки економічний розвиток характеризується не тільки виробленим валовим внутрішнім продуктом, що є позитивним ефектом, але й може стримуватися такими негативними ефектами як інфляція та міграційні процеси, то залишаємо дані показники для подальших розрахунків.

Отримані Ridge параметри показали, що найбільший вплив на кібербезпеку країни здійснює ВВП на душу населення (рисунок 3.9), очікувана тривалість життя при народженні (рисунок 3.10), політична стабільність і відсутність насильства/тероризму, ефективність уряду, верховенство права та контроль корупції (рисунок 3.11).

Визначення інтегрального показника в розрізі кожної групи проведемо за допомогою трансформованої згортки Кіні:

$$K_{jg} = \frac{1}{G} \cdot \prod_i (1 + G \cdot w_{ig} \cdot n_{igj}), \quad (3.8)$$

де K_{jg} – інтегральний показник Кіні в розрізі j -ї країни в межах g -тої групи показників;

G – загальна кількість показників в розрізі g -тої групи;

n_{igj} – нормалізоване значення і-го показника g-тої групи в розрізі j-ї країни;

w_{ig} – ваговий коефіцієнт і-го показника в межах g-тої групи, визначений на основі отриманих параметрів Ridge регресії для кожної групи показників.

Оскільки ваги у сукупності повинні дорівнювати 1, то визначені коефіцієнти регресії перерахуємо у пропорційному відношенні, щоб їх сума складала 1. Ті параметри, які є від'ємними, беруться за їх абсолютним значенням. Результат розрахунку вагових коефіцієнтів представлено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3. Розрахунок вагових коефіцієнтів для формування інтегральних показників

Назва групи показників	Назва індикатора	Значення вагового коефіцієнта
Економічний розвиток	ВВП на душу населення	0,650607
	Інфляція	0,195216
	Чиста міграція	0,154177
Соціальний розвиток	Робоча сила	0,173131
	Рівень безробітних	0,108218
	Очікувана тривалість життя при народженні	0,503884
	Наймані працівники	0,214767
Політичний розвиток	Оцінка політичної стабільності і відсутність насильства/тероризму	0,145718
	Оцінка ефективності уряду	0,37974
	Оцінка верховенства права	0,145975
	Оцінка контролю корупції	0,254948
	Оцінка голосу та відповідальності	0,073619

Джерело: розраховано авторкою

Застосовуючи формулу 3.8 та результати визначених вагових коефіцієнтів, проведено розрахунок інтегральних показників на основі економічних, соціальних та політичних детермінант розвитку країн. Для подальшого дослідження є необхідність в отриманні значень від 0 до 1, тому

застосуємо формулу природньої нормалізації для отримання нормалізованих значень інтегральних показників (Додаток Б).

На наступному кроці проведемо кластерний аналіз визначення груп країн, близьких за рівнем збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант. З цією метою застосуємо метод самоорганізованих карт Кохонена, оскільки для даного методу проблема мультиколінеарності не є критичною. Реалізацію даного процесу буде виконано за допомогою аналітичного пакету Viscovery SOMine. Розподіл кластерів буде здійснюватися з використанням методу Уорда, який дозволяє провести агломеративну ієрархічну кластеризацію, в якій критерієм вибору є оптимальне значення цільової функції, в якості якої виступає сума квадратів похибок. В результаті було отримано чотири кластери країн (Рисунок 3.12).



Рисунок 3.12. Результати кластерного аналізу

Джерело: побудовано авторкою

Зелений кластер (кластер 4) сформували країни, які відносяться до розвинених країн згідно класифікації ООН (рисунок 3.12). Їх можна охарактеризувати як країни з високим рівнем збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант. У жовтий кластер (кластер 3) увійшли більшість розвинених країн та тих, що

розвиваються. При цьому рівень рівноваги між аналізованими сферами відповідає достатньому. Червона група (кластер 2) – це країни, які розвиваються, і для яких є характерним середній ступінь збалансованості між кібербезпековою, економічною, соціальною та політичною сферами. Блакитний кластер (кластер 1) сформовано на основі країн, які розвиваються або є найменш розвиненими. Їм відповідає низький рівень збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант.

Проаналізуємо результати кластеризації, проведеної за кібербезпековою детермінантою. На рисунку 3.13 можна спостерігати неоднорідний розподіл країн. Так до четвертого найбільш збалансованого кластеру увійшли країни, для яких рівень кібербезпеки знаходиться в межах від 0,5285 до 1. Країни третього кластеру мають великий розкид значень – від 0,3428 до 0,9857. Країни другого кластеру – від 0,1714 до 0,8428. Країни першого кластеру – від 0 до 0,5142. Це можна пояснити тим, що збалансованість досягається за рахунок рівнозначного розвитку кібербезпекової, економічної, соціальної та політичної сфер. Тому недостатній розвиток системи кіберзахисту буде компенсовано за рахунок більш високого рівня розвитку інших сфер. Наприклад, Люксембург демонструє показник кібербезпеки на рівні вище середнього (0,6856), але за рахунок високого рівня економічного (1,000) та політичного (0,8999) розвитку, він підпадає до категорії країн з найвищим рівнем збалансованої взаємодії аналізованих чотирьох сфер. За даних умов такі країни, як Люксембург, мають відповідні резерви для підвищення безпекового рівня країни.

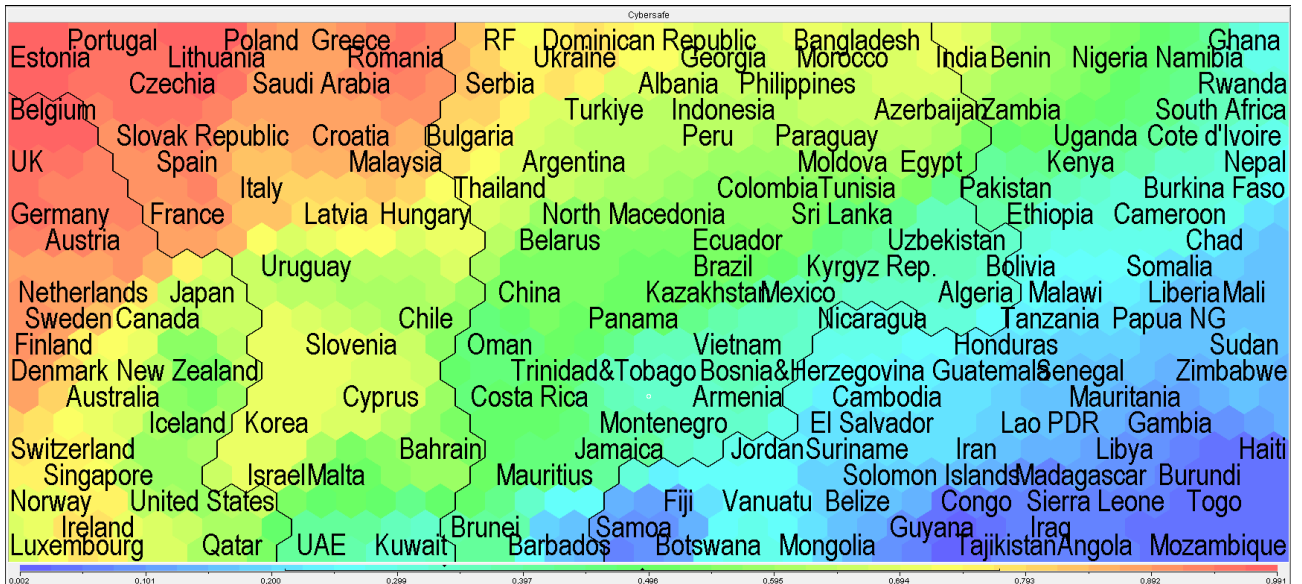


Рисунок 3.13. Результати кластерного аналізу країн, згрупованих за кібербезпековою детермінантою

Джерело: побудовано авторкою

Візуалізація результатів кластеризації, проведеної за соціальною детермінантою, демонструє більш рівномірний розподіл (рисунок 3.14). Так, країни четвертого кластеру – це країни, соціальний розвиток яких коливається навколо середнього значення 0,8071 і для яких характерні високі стандарти соціального розвитку. Це Катар, Сингапур, Японія, Норвегія та Ісландія. Для країн третього кластеру середнє значення їх інтегрального показника соціального розвитку дорівнює 0,6757. Серед них виділяються ОАЕ, Кувейт, Бахрейн, Мальта та Південна Корея. Країнам другого кластеру відповідає середнє значення соціального розвитку на рівні 0,4642, країнам першого кластеру – 0,2397. Аналізуючи результати, представлені на рисунках 3.13 та 3.14, можна зробити висновок, що країни з високим рівнем кіберзахисту мають нижчий рівень соціального захисту і навпаки. Це можна спостерігати практично в усіх кластерах. Наприклад, Бельгія має найвищий рівень кібербезпеки, при цьому соціальний розвиток знаходиться на рівні вище середнього. І навпаки, Катар є країною з найвищим рівнем соціальних стандартів, при цьому кіберзахист є середнім. Можливе пояснення даному

факту є сприяння розвитку ІТ-сфери, яка дозволить стимулювати розвиток соціальної сфери.



Рисунок 3.14. Результати кластерного аналізу країн, згрупованих за соціальною детермінантою

Джерело: побудовано авторкою

Візуальний аналіз результатів кластеризації за економічною детермінантою показує також більш рівномірний розподіл (рисунок 3.15). Є певні викиди, які відповідають 4-му (Люксембург з найвищим рівнем ВВП на душу населення у світі) та 1-му кластерам (Судан та Пакістан із найнижчими показниками економічного розвитку). Країнам четвертого кластеру відповідає середнє значення інтегрованого показника економічного розвитку 0,6360, які представлені тільки економічно розвинутими країнами. До топ п'яти країн цієї групи відносяться Люксембург, США, Норвегія, Ірландія та Швейцарія. Країни третього кластеру – це країни економічно розвинені або ті, що розвиваються. Середнє значення їх економічної детермінанти дорівнює 0,3398. Серед них виділяються Франція, Іспанія, Ізраїль, ОАЕ та Кувейт. Країнам другого кластеру відповідає середнє значення економічного розвитку на рівні 0,2039, країнам першого кластеру – 0,1610. Кластерний аналіз економічної та кібербезпекової детермінанти не показує певних закономірностей, оскільки

рівень кореляції між ними є середнім (0,5247). Тобто економічно розвинені країни можуть мати як високий, так і середній рівень розвитку кіберсфери. Економіка може стимулювати дані процеси, але на даному етапі на це впливають в більшій мірі соціальні фактори.



Рисунок 3.15. Результати кластерного аналізу країн, згрупованих за економічною детермінантою

Джерело: побудовано авторкою

На рисунку 3.16 представлені результати кластерного аналізу країн, згрупованих за політичною детермінантою, які демонструють також розкид значень для певних груп. Четвертий кластер демонструє найбільшу збалансованість. Сюди увійшли країни, для яких середній рівень політичної детермінанти відповідає 0,8066. Топ п'ять країн сформували Данія, Фінляндія, Швейцарія, Норвегія та Люксембург. Середні значення для країн третьої групи дорівнює 0,4557 і сюди відносяться Естонія, Франція, Португалія, Уругвай та Південна Корея. Країни другого та першого кластерів представлені тими, які мають відповідні обмеження у демократичних свободах та є політично незбалансованими. Відповідно, середні значення для другого кластеру знаходиться на рівні 0,2268, для першого – 0,1567. Кореляційний зв'язок між політичної та кібербезпековою детермінантою дорівнює 0,6046. І хоча його

тіснота є середньою, але зв'язок між парами соціальна та кібербезпекова, політична та кібербезпекова детермінанти є вищим.



Рисунок 3.16. Результати кластерного аналізу країн, згрупованих за політичною детермінантою

Джерело: побудовано авторкою

Аналіз якості проведеного кластерного аналізу представлений на рисунках Додатку Б. Помилка квантування, яка демонструє різницю вхідних вибірок порівняно з відповідними змодельованими нейронами, знаходиться в межах 5% і не перевищує 0,0203. Особливо помітні викиди в четвертому та третьому кластерах. Частота спостережень для кластерів переважно є високою, тільки окремі спостереження вирізняються в окремих кластерах, що є допустимим в розрізі проведення кластерного аналізу. Оцінка розмірності свідчить про те, що більшість спостережень груповані за двома та більше ознаками, що дозволяє прийняти результати аналізу, як якісні.

Основним висновком даного етапу дослідження є те, що в основному ступінь збалансованого розвитку країни досягається за рахунок сталості її окремих сфер. При цьому на кібербезпекова детермінанта в більшій мірі залежить від соціального та політичного впливу, хоча її розвиток є компенсацією для розвитку інших сфер.

Перед реалізацією останнього етапу проведемо розрахунок інтегрального показника збалансованого розвитку країн в залежності від взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант, для чого скористуємося згортькою Кінні за формулою 3.8, а потім застосуємо формулу природньої нормалізації для приведення його значень в межах від 0 до 1. Результати розрахунків представлені у Додатку Б. В процесі згортьки застосуємо однакові ваги для всіх детермінант, що буде свідчити про однаковий їх внесок у формування інтегрального показника та забезпечення збалансованого рівня.

На останньому кроці проведемо аналіз охоплення даних (Data Envelopment Analysis – DEA) для окремого кластеру країн, який дозволить оцінити ефективність збалансованого розвитку країн в залежності від взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант. При цьому буде враховуватись можливість стимулювання сфери кібербезпеки як потенційного драйверу забезпечення сталого розвитку країн.

В основі проведення аналізу охоплення даних знаходяться оптимізаційні моделі ССР, яку було запропоновано Чарнсом А., Купером У. та Родесом Е., та її модифікований варіант ВСС, розроблену Банкером Р., Чарнсом А. та Купером У. Вони орієнтовані на вхід (ресурси) та їх мінімазацію, а також вихід (результуючі показники) та його максимізацію. Математичний апарат даних моделей представлений формулами (3.9) – (3.12) [199]:

$$\begin{cases} \max_{u,v} \theta_s = \sum_{p=1}^z u_{ps} y_{ps} \\ \sum_{i=1}^m v_{is} x_{is} = 1 \\ \sum_{p=1}^z u_{ps} y_{pj} - \sum_{i=1}^m v_{is} x_{ij} \leq 0 \\ u_p, v_i \geq \gamma \end{cases} \quad (3.9)$$

$$\begin{aligned} \max_{u,v,k} \theta_s &= \sum_{p=1}^z u_{ps} y_{ps} + k_s \\ \left\{ \begin{array}{l} \sum_{i=1}^m v_{is} x_{is} = 1 \\ \sum_{p=1}^z u_{ps} y_{pj} + k_s \leq \sum_{i=1}^m v_{is} x_{ij} \\ u_p, v_i \geq \gamma \\ k_s - \text{unconstrained} \end{array} \right. \end{aligned} \quad (3.10)$$

$$\begin{aligned} \min_{\alpha,\beta,k} \theta_s &= \sum_{i=1}^m \beta_i x_{is} - k_s \\ \left\{ \begin{array}{l} \sum_{p=1}^z \alpha_p y_{ps} = 1 \\ \sum_{i=1}^m \beta_i x_{ij} - k_s \geq \sum_{p=1}^z \alpha_p y_{pj} \\ \alpha_p, \beta_i \geq \gamma \\ k_s - \text{unconstrained} \end{array} \right. \end{aligned} \quad (3.11)$$

$$\begin{aligned} \min_{\alpha,\beta} \theta_s &= \sum_{i=1}^m \beta_i x_{is} \\ \left\{ \begin{array}{l} \sum_{p=1}^z \alpha_p y_{ps} = 1 \\ \sum_{i=1}^m \beta_i x_{ij} - \sum_{p=1}^z \alpha_p y_{pj} \geq 0 \\ \alpha_p, \beta_i \geq \gamma \end{array} \right. \end{aligned} \quad (3.12)$$

де θ – рівень ефективності збалансованої взаємодії кібербезпекової, економічної, політичної та соціальної детермінант, визначений як коефіцієнт між зваженою сумою виходів та входів;

u_p – ваги виходів, які максимізують показник ефективності оцінюваної одиниці θ ;

v_p – ваги входів, які максимізують показник ефективності оцінюваної одиниці θ ;

u_p – p -та характеристика умовних виходів, тобто значень індексу збалансованої взаємодії кібербезпекової, економічної, політичної та соціальної детермінант для кожної країни;

x_i – i -та характеристика умовних входів, тобто значень кібербезпекової, економічної, політичної та соціальної детермінант;

γ – це невелике додатне дійсне число, яке виключає можливість набуття змінними нульового значення [199].

Моделі CCR (3.9) та BCC (3.10) направлені на оцінку структурної ефективності розподілу кібербезпекової, економічної, соціальної та політичної детермінант із забезпеченням їх мінімального входу, якщо виходом є інтегральний показник ефективності їх збалансованої взаємодії. Моделі CCR (3.11) та BCC (3.12) дозволяють оцінити ефективність збалансованої взаємодії чотирьох детермінант шляхом визначення максимального значення їх інтегрального індексу.

DEA-аналіз було реалізовано за допомогою аналітичного пакету “Frontier Analyst”. Для дослідження в кожному кластері країн було обрано 12 країн, які мають найвище та найнижче значення інтегрального індексу, для яких проводився Data Envelopment Analysis. Це було продиктовано необхідністю демо-версії даної програми. Мінімальне значення вагів у програмі було встановлено на рівні 0,25 для кожної детермінанти. Результати CCR моделі відповідатимуть більш реалістичному сценарію розвитку, BCC – відобразатимуть умови кардинальних змін віддачі від масштабу, що є більш нереалістичним для макроекономічних систем.

Проаналізуємо результати DEA-аналізу для країн 4-го кластеру. За умови мінімізації входів та забезпечення виходу на тому самому рівні країни цієї групи мають значний резерв, особливо в соціальній сфері (-34,16%) (Рисунок Б1, Додатку Б). Найменший запас пов'язаний з кібербезпековою детермінантою,

що свідчить про необхідність її посилення в майбутньому. Це найбільш актуальним для США, Великобританії та Нової Зеландії (Рисунок Б2, Додатку Б). Для досягнення зростання рівня збалансованості на 20,1% потрібне збільшення кожної з аналізованих детермінант від 19,46% до 20,42% (Рисунок Б3, Додатку Б). За даних умов досягнення ефективності буде для всіх країн на рівні 100% (Рисунок Б 4 Додатку Б). За умов максимізації ефективності за рахунок досягнення максимального рівня збалансованості чотирьох детермінант, а саме на 3,4% (Рисунок Б 5 Додатку Б), країни 4-го кластеру мають резерв соціальної сфери на рівні 34,51%, політичної – 28,09%, економічної – 22,87%, кібербезпекової – 11,13%. Це можливо, якщо країни даного кластеру забезпечують ефективність, представлену на рисунку Б 6 Додатку Б. Максимальний вихід може бути отриманий на 19,61%, але всі сфери потребують більш стрімкого розвитку (Рисунок Б 7 Додатку Б). При цьому всі країни матимуть 100% ефективного розвитку (Рисунок Б8, Додатку Б).

Моделі яких країн демонструють більш стійку ефективність при взаємодії пар детермінант? Аналіз пари взаємодії економічної та кібербезпекової детермінанти свідчить про наступне (рисунок 3.17). Японія та Данія досягають більшої ефективності в кібербезпековій сфері, Люксембург та Норвегія – в економічній. Найбільшу збалансованість демонструє Швейцарія. Всі інші країни показують значний дисбаланс цих двох напрямків. При порівнянні соціальних та кібербезпекових детермінант (рисунок 3.18) найбільш ефективною є їх збалансованість для Люксембургу. Швейцарія є дуже близькою до забезпечення ефективності цих двох детермінант. На рисунку 3.19 можна побачити, що для Люксембургу найвища ефективність є для політичної детермінанти, а для Катару – кібербезпекової. При цьому Сингапур також наближається до забезпечення ефективності політичного розвитку.

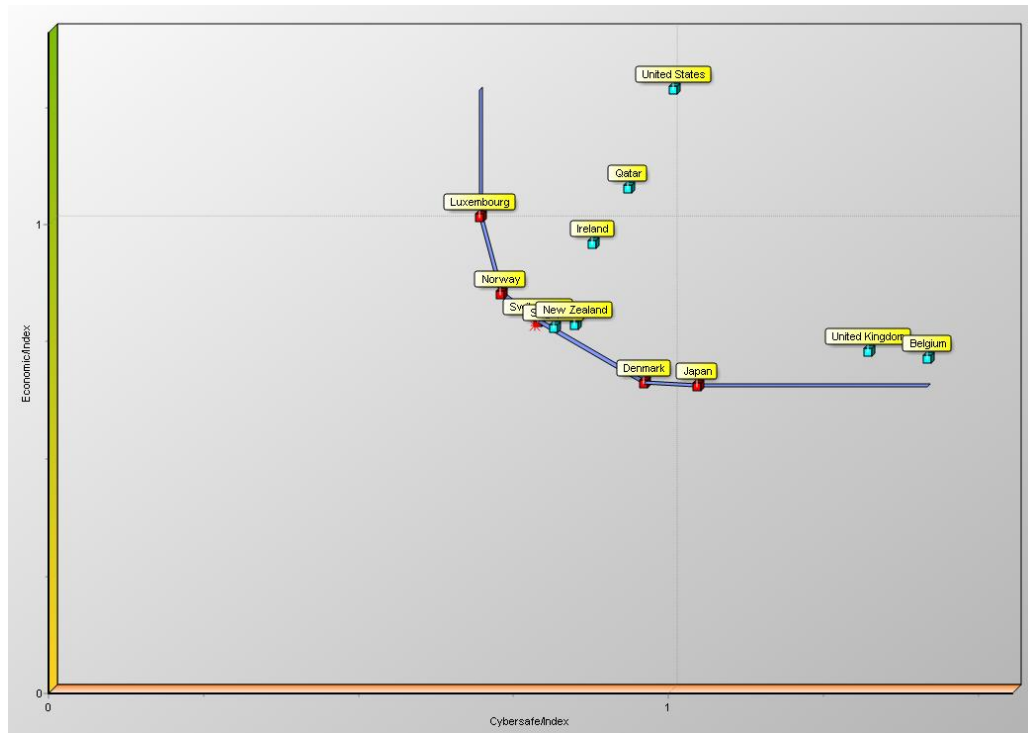


Рисунок 3.17. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії економічних та кібербезпекових детермінант для країн 4-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

Проведемо аналіз результатів оцінки ефективності для країн 3-го кластеру. Для забезпечення мінімізації входів та виходу на тому самому рівні країни цієї групи мають резерви по всім чотирьом детермінантам. Але найбільші значення відповідають соціальній сфері (34,4%) та кібербезпековій (25,83%) (Рисунок Б9, Додатку Б). Неможливість досягнення 100% ефективності характерно для Чілі, Угорщини, Чехії та Малайзії (Рисунок Б10, Додатку Б). В умовах здійснення більш критичних змін країни даного кластеру мають можливості досягнення збалансованості всіх чотирьох сфер, якщо запас кібербезпеки сягатиме 47,66% (Рисунок Б11, Додаток Б). Всі країни, окрім Чехії, матимуть можливості потенційного розвитку за даних умов на рівні 100% ефективної збалансованої взаємодії 4 детермінант (Рисунок Б12, Додаток Б). За умов досягнення максимального рівня збалансованості чотирьох детермінант, а саме підвищення її на 50,84% (Рисунок Б13, Додатку Б), країни 3-го кластеру мають резерв соціальної сфери на рівні 35,42% та кібербезпекової – 13,51%.

Для всіх інших потрібно забезпечити зростання на 0,12%. Чилі, Чехії, Угорщині та Малайзії важко буде досягти 100% ефективності за цих умов (рисунок Б14, Додатку Б). Максимальний вихід може бути отриманий на рівні 27,79%. При цьому резерв кібербезпекової сфери повинен бути на рівні 71,67%, всі сфери потребують зростання (Рисунок Б15, Додатку Б). Практично всі країни матимуть 100% ефективність (Рисунок Б16, Додатку Б).

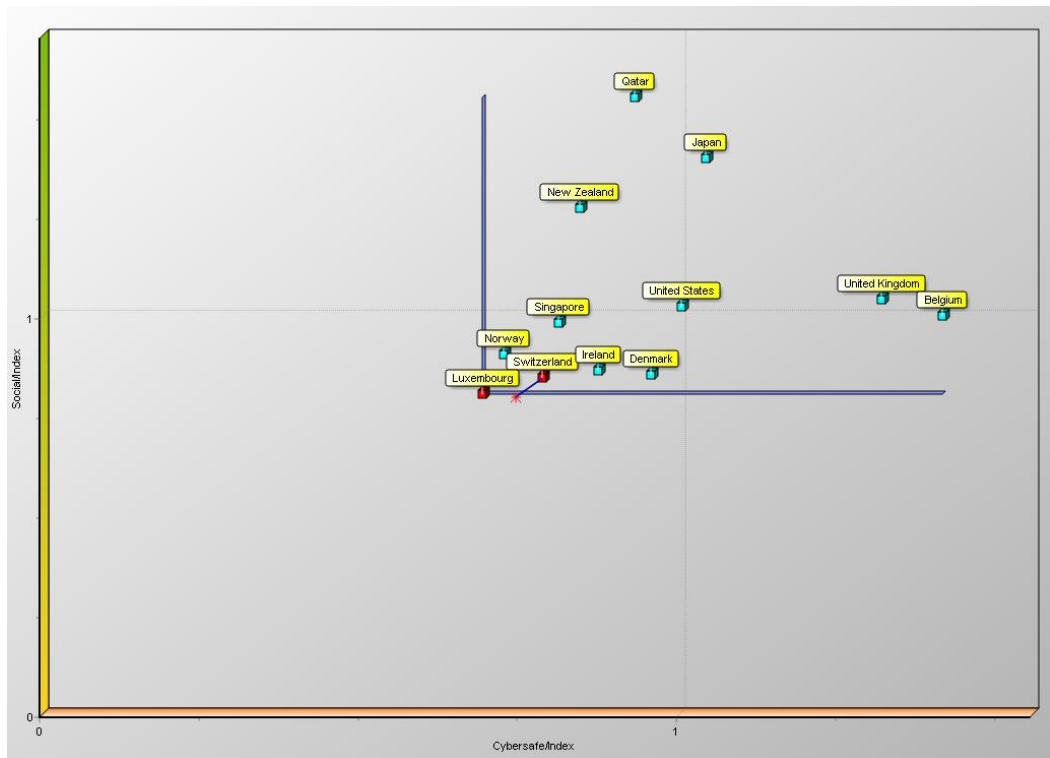


Рисунок 3.18. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії соціальних та кібербезпекових детермінант для країн 4-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

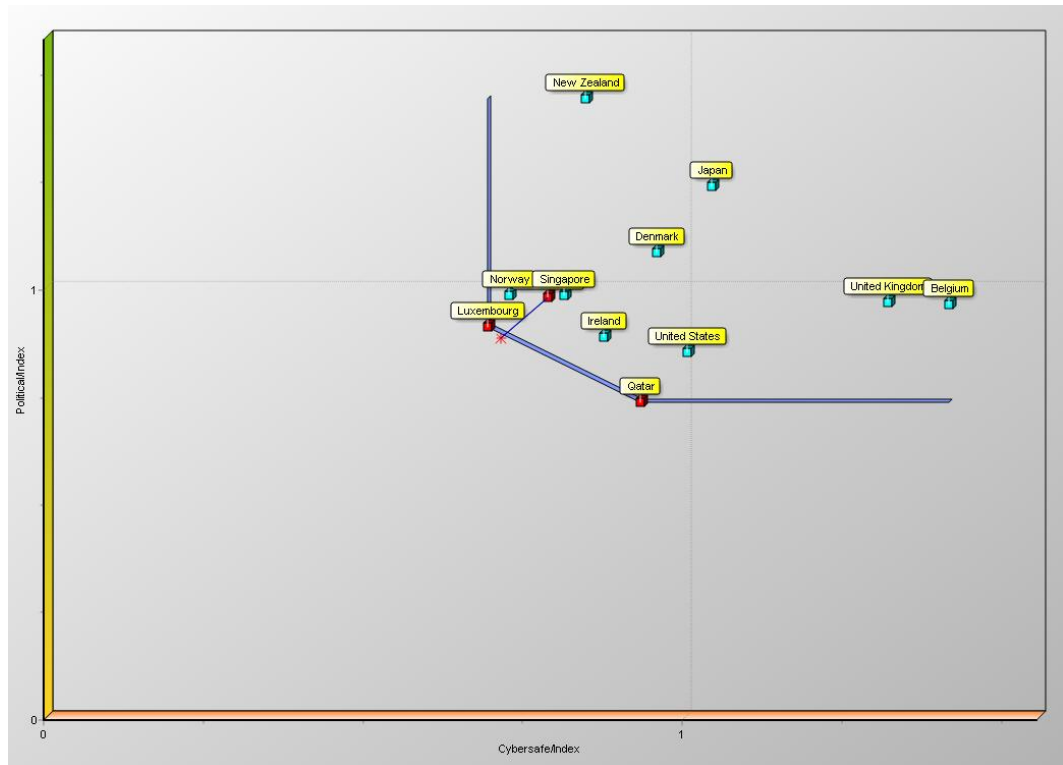


Рисунок 3.19. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії політичних та кібербезпекових детермінант для країн 4-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

Аналіз пари взаємодії економічної та кібербезпекової детермінанти для країн 3-го кластеру показує наступне (рисунок 3.20). Естонія досягають більшої ефективності в кібербезпековій сфері, Кувейт та Південні Корея – в економічній. Всі інші країни показують значний дисбаланс цих двох напрямків. При цьому вони фактично тяжіють до більшої ефективності кібербезпекової детермінанти. При порівняння соціальної та кібербезпекової сфери (рисунок 3.21) найбільш ефективною є їх збалансованість для Кувейту та Південної Кореї, але завдяки вищим їх соціальним можливостям. Франція та Естонія демонструють збалансованість, яка спрямована на кібербезпекові заходи. Для інших країн результати показують неефективність збалансування цих сфер у напрямку до кібербезпекового. На рисунку 3.22 можна побачити, що для Кувейту та Бахрейну характерне ефективне співвідношення політичної та кібербезпекової детермінант. При цьому для першої країни ефективність переважає для

політичної сфери, а для другої – кібербезпекової. Естонія прямує також до забезпечення ефективного балансу аналізованих сфер.

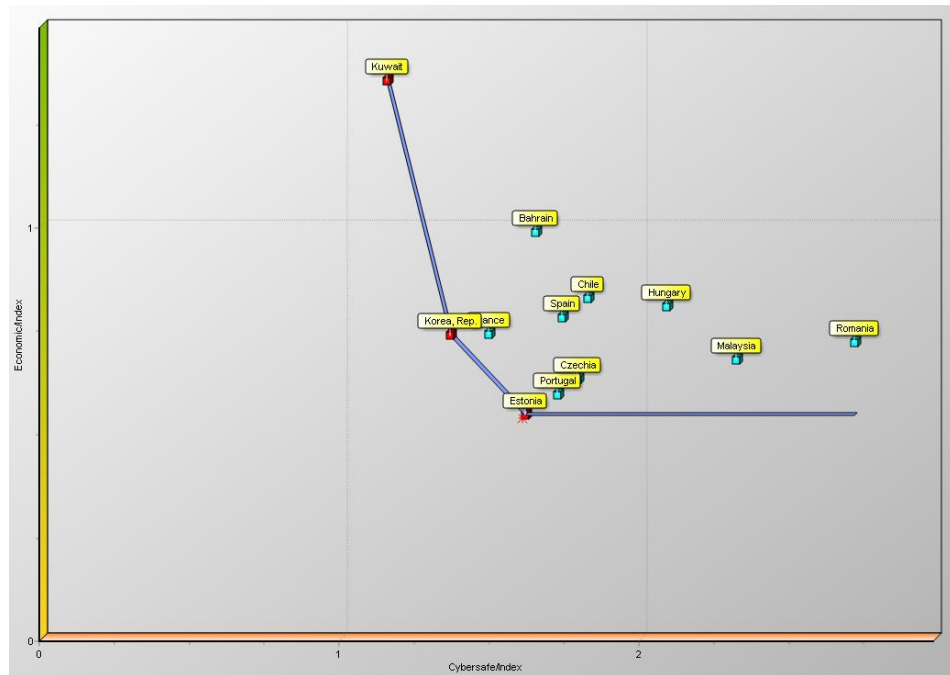


Рисунок 3.20. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії економічних та кібербезпекових детермінант для країн 3-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

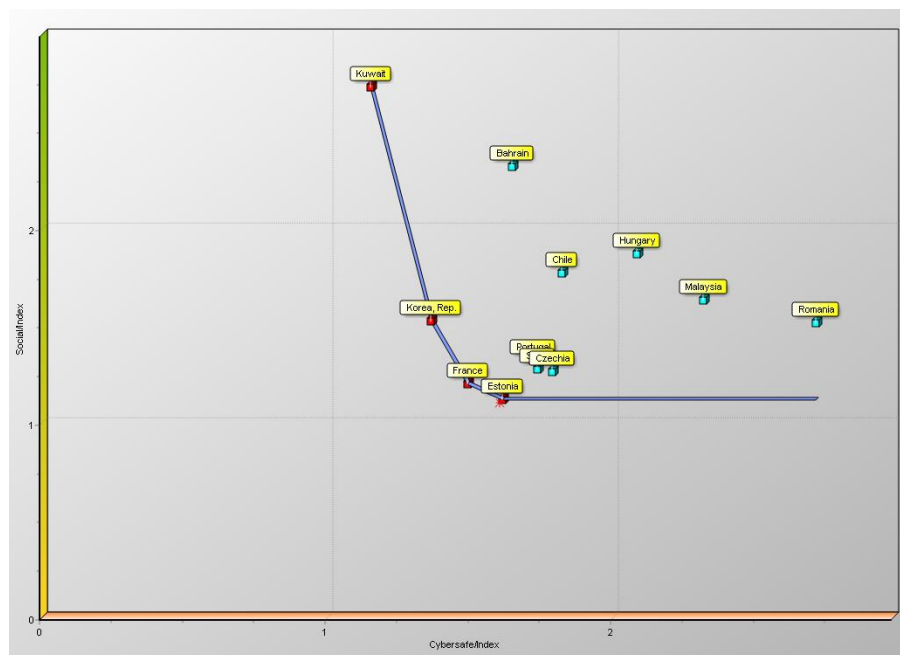


Рисунок 3.21. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії соціальних та кібербезпекових детермінант для країн 3-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

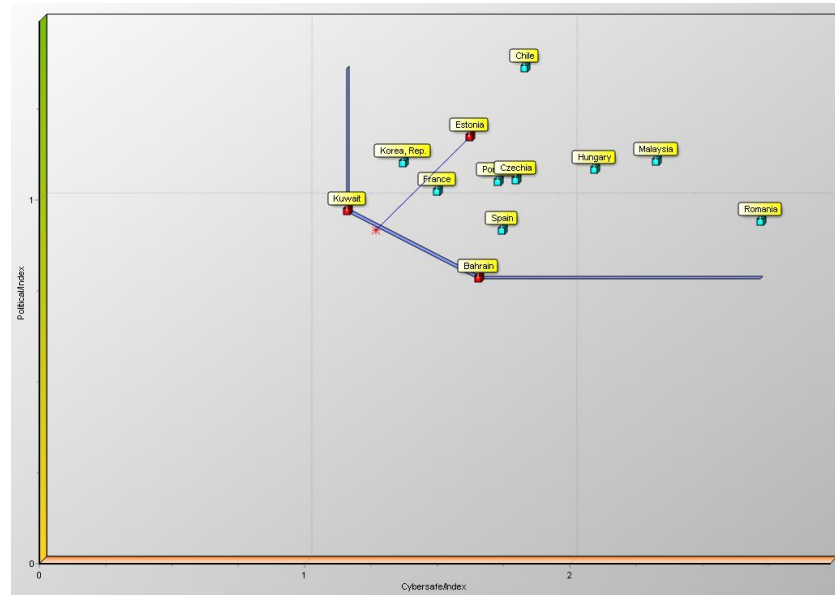


Рисунок 3.22. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії політичних та кібербезпекових детермінант для країн 3-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

Аналіз оцінки ефективності для країн 2-го кластеру дозволив прийти до наступних висновків. Для мінімазації входів та виходу на тому самому рівні країни цієї групи мають запаси по всім чотирьом детермінантам. Найвищі значення відповідають соціальній сфері (40,19%) та економічній (32,02%) (Рисунок Б 17, Додатку Б). 100% ефективність демонструють тільки Бруней, Болгарія, Маурітус, Сербія та Україна (Рисунок Б 18, Додатку Б). За необхідності більш гнучкого розвитку країни даного кластеру мають можливості досягнення збалансованості всіх чотирьох сфер, якщо запас політичної детермінанти сягатиме 63,2% т соціальної 30,26% (Рисунок Б19, Додаток Б). Всі країни, окрім Вірменії та Коста Рики, матимуть можливості потенційного розвитку за даних умов на рівні 100% (Рисунок Б 20, Додаток Б). Якщо планується максимізувати збалансованість взаємодії 4-х детермінант та підвищити її на 21,74% (Рисунок Б21, Додатку Б), країни 2-го кластеру можуть це здійснити за рахунок соціальної сфери (43,78%) та економічної – 30,9%. Тільки Бруней, Болгарія, Маурітус, Сербія та Україну зможуть досягти 100% ефективності за цих умов (рисунок Б22, Додатку Б). Максимальний вихід на

рівні 8,12% може бути отриманий, якщо запас політичної сфери сягатиме 61,66% і соціальної 29,76% (Рисунок Б 23, Додатку Б). Але Вірменія та Коста Рика не зможуть досягти 100% ефективності (Рисунок Б 24, Додатку Б).

Аналіз взаємодії економічної та кібербезпекової детермінанти для країн 2-го кластеру показує наступні результати ефективності (рисунок 3.23). Сербія, Україна та Маурітус досягають більшої ефективності в кібербезпековій сфері, Бруней – в економічній. Всі інші країни показують низький рівень ефективності цих двох сфер. Порівняння соціальної та кібербезпекової сфери (рисунок 3.24) виявляє ефективну збалансованість тільки для Брунею. На рисунку 3.25 спостерігати 3 країни, для яких забезпечується ефективне співвідношення відповідних сфер до інтегрального показника. Для Брунею це відбувається у бік політичної детермінанти, для України та Болгарії – кібербезпекової. Але попарне порівняння для країн цього кластеру свідчить, що все ж таки вони розвиваються незбалансовано, що є результатом слабкої політики.

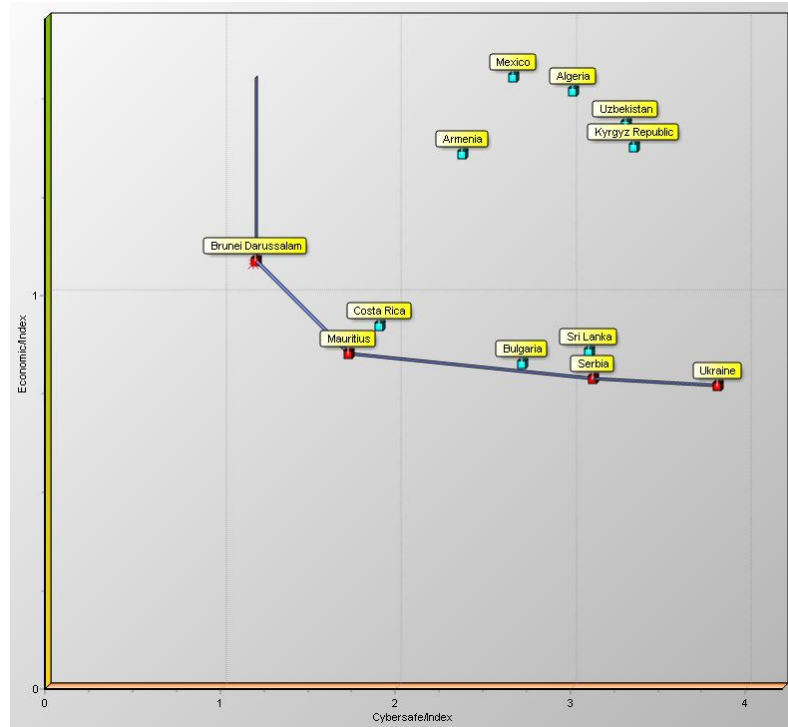


Рисунок 3.23 Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії економічних та кібербезпекових детермінант для країн 2-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

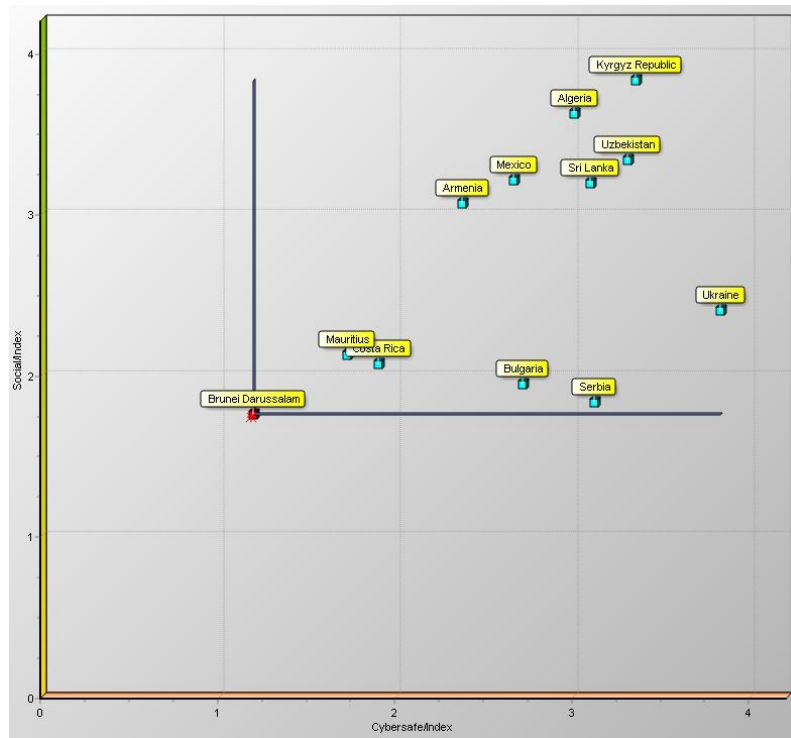


Рисунок 3.24. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії соціальних та кібербезпекових детермінант для країн 2-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

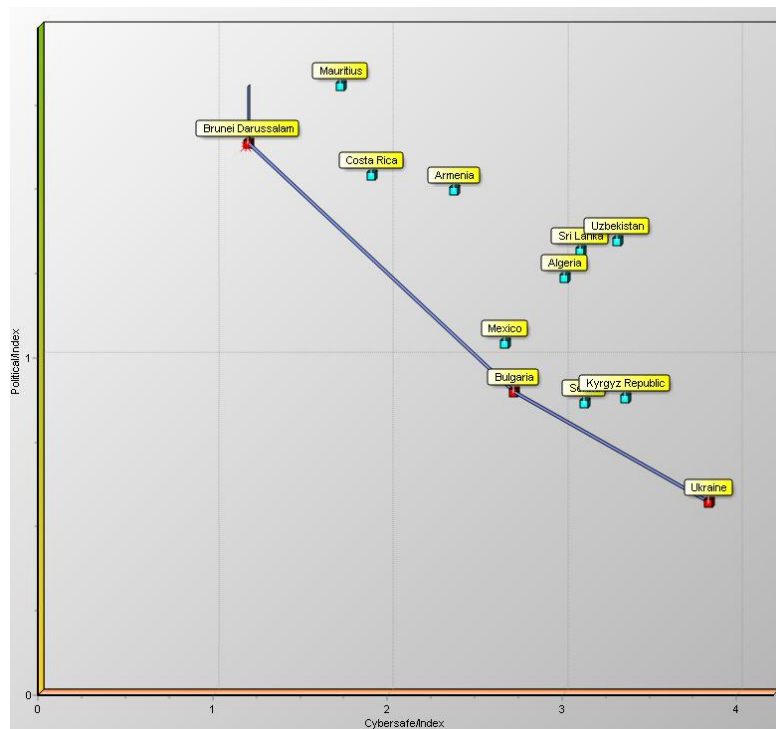


Рисунок 3.25. Фронтірна діаграма ефективності збалансованої взаємодії політичних та кібербезпекових детермінант для країн 2-го кластеру

Джерело: побудовано авторкою

Проаналізуємо результати DEA-аналізу для країн 1-го кластеру. Мінімазація входів та забезпечення виходу на тому самому рівні можлива за рахунок забезпечення резервів в соціальній сфері (-26,15%), політичній (-22,34%), економічній (-28,78%), кібербезпекової (22,73%) (Рисунок Б 25, Додатку Б). Найгірша ситуація для країн даної групи характерна для Бурунді, Чаду, Конго, Гаїті та Вануату (Рисунок Б 26, Додатку Б). За умов кардинальних змін поточний рівень збалансованості можливо досягти в умовах формування ефективних політичних рішень (-69,04%) (Рисунок Б 27, Додатку Б). Але для Бурунді, Чаду та Вануату розподіл ефективності за даними сферами у такому співвідношенні також не дозволить досягти 100% ефективності (Рисунок Б 28, Додатку Б). Якщо максимізувати ефективність за рахунок досягнення максимального рівня збалансованості чотирьох детермінант, то це можна забезпечити на рівні 96,16% (Рисунок Б 29, Додатку Б). Але для деяких країн це важко досягти (рисунок Б 30, Додатку Б). Максимальний вихід може бути отриманий на 46,19% рівні, але за умов забезпечення ефективності політики даних країн (-53,4%) (Рисунок Б 31, Додатку Б). Бурунді, Чад і Вануату не зможуть досягти 100% ефективності (Рисунок Б 32. Додатку Б).

Попарний аналіз взаємодії 4-х детермінант не є інформативним для країн даного кластеру за рахунок їх низької ефективності. Оскільки деякі країни мають великий рівень розбалансованості сфер.

Таким чином, було проведено оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант для 147 країн світу. В результаті реалізації запропонованої методики було виявлено чотири кластери країн, які характеризуються високим, достатнім, середнім та низьким рівнями збалансованості. При цьому країни розподілені більш рівномірно за соціальною, економічною та політичною детермінантами, хоча є відповідний розкид у групах. Що стосується кібербезпекової, то спостерігається певний дисбаланс по всім групам, але це може пов'язано з тим, що дана сфера сьогодні є перспективною, тому деякі країни, особливо з

економікою, що розвивається, виводять її у пріоритет, що може слугувати відповідним драйвером для подальшого економічного та соціального розвитку.

В процесі проведення фронтірного аналізу було встановлено, що країни з високим рівнем збалансованості чотирьох детермінант мають найбільший потенціал соціального розвитку, а найменший – кібербезпекового. При попарному порівнянні детермінант найкращий результат показали Японія, Данія, Люксембург, Норвегія, Швейцарія та Катар. Країни з достатнім рівнем збалансованості продемонстрували наявність потенціалу соціальної та кібербезпекової детермінант, при цьому стрімкий розвиток останньої може забезпечити значну збалансованість. Естонія, Кувейт, Південна Корея, Франція та Бахрейн показали найкращий рівень збалансованості при здійсненні попарного порівняння. Країни із середнім рівнем збалансованості мають відповідний потенціал економічної та соціальної детермінанти в умовах постійного зростання та соціальної і політичної – в умовах гнучкого. Сербія, Україна, Болгарія, Бруней, Маурітус продемонстрували різний тип збалансованості. Наприклад, Україна тяжіє більше до кібербезпекової детермінанти, що свідчить про наявність значного потенціалу розвитку даної сфери. Країнам з низьким рівнем збалансованості потрібно орієнтуватися на політичну детермінанту, яка сприятиме прийняттю ефективних рішень й для розвитку інших сфер.

3.3. Моделювання збалансованого соціально-економічного розвитку країн в контексті формування «Портрету здоров'я» населення країни

Глобальна пандемія COVID-19 породила великі виклики для суспільства, включаючи неготовність в багатьох аспектах, таких як медична допомога, економіка, соціум. Це не перше масове захворювання в історії людства, також були інші, наприклад, грип «іспанка», холера, чума «чорна смерть». Але ця ситуація підкреслила, як вплив порушень у сфері охорони здоров'я може поширитися на інші аспекти, не лише в межах країни, але й у всьому світі.

Таким чином, для ефективної боротьби з глобальними проблемами важливо враховувати економічний та соціальний розвиток країни, а також враховувати поведінкові фактори, що впливають на складність ситуації, створеної світовою пандемією.

Здоров'я залежить від економіки, яка дозволяє інвестувати у лікарні, навчання, розробку медзасобів. Здорове населення формує ефективний соціум, що впливає на економіку. Економічно розвинені країни забезпечують високі соціальні стандарти і медичне обслуговування. Слабкий соціальний захист може призвести до економічної нестабільності і незадоволеності охороною здоров'я. Поведінкові фактори, такі як алкоголь, тютюн, нездорова їжа, впливають на захворювання. Захворювання, такі як цукровий діабет і ВІЛ, можуть впливати на смертність. Тютюн сприяє смерті 8 млн. осіб щорічно, особливо в країнах з низьким рівнем доходу. ВІЛ-інфікованих було 37,7 млн. у 2020 році. Алкоголь впливає на 5,3% померлих щорічно. Ожиріння торкнулось 1,9 млрд. дорослих. Ці детермінанти формують профіль нездорової нації. 10,5% померлих від COVID-19 страждали від серцево-судинних захворювань, 7,3% - від діабету. Потрібно визначити готовність країни до протидії захворюванням і реформувати медгалузь.

Дослідження має на меті визначити баланс соціальних, економічних та поведінкових факторів, а також якості охорони здоров'я в країнах світу. Це дозволить сформулювати пріоритети для політики уряду щодо здоров'я нації, реформи медицини, розвитку економіки та соціальної сфери. Також передбачається реагування на глобальні виклики, зокрема пандемію COVID-19.

На створення профілю здоров'я довільної країни може впливати низка різноманітних факторів. Для вибору цих визначальних чинників ми скористалися науковими методами, такими як індукція, аналіз, дедукція, синтез. Ці методи дозволили нам відібрати комплекс відповідних показників для кожного аспекту. Наприклад, вимір поведінки залежить від різних аспектів життя людей, таких як їхні звички, традиції, фінансові можливості,

психологічні аспекти і т.д. Негативний вплив цих факторів може призвести до розвитку значних хронічних захворювань та призвести до передчасної смерті.

Ми врахували 10 факторів, що характеризують нездорові звички, такі як вживання тютюну серед дорослих, споживання алкоголю, підліткова народжуваність, надмірна вага, недоїдання, самогубства, туберкульоз, анемія серед дітей та вагітних жінок, та поширення ВІЛ.

Щоб сформувавши інтегральний показник поведінкового виміру, важливо враховувати, що обрані детермінанти є значення-дестимуляторами, а саме, їх зростання має негативні наслідки на загальний рівень здоров'я. Це означає, що населення з високими значеннями цих факторів може бути більш схильним до хронічних захворювань, особливо в умовах глобальної пандемії.

Якість галузі охорони здоров'я визначається різними показниками, що відображають рівень державної підтримки. Наприклад, такі фактори, як поточні витрати на охорону здоров'я на душу населення в доларах США (HQ1) та поточні витрати державного уряду на охорону здоров'я на душу населення в доларах США (HQ2), виступають ключовими стимуляторами. Зростання цих значень свідчить про поліпшення якості медичного обслуговування наданих населенню.

Не менш важливим є показник "Лікарі-фахівці на 10 000 осіб" (HQ3), який вказує на наявність кваліфікованого медичного персоналу. Низьке значення цього показника вказує на недостатню кількість медичних працівників, що може призвести до затримок у наданні медичної допомоги, особливо при масових захворюваннях.

Оцінка якості медичного обслуговування також враховує показники смертності, такі як коефіцієнт материнської смертності на 100 000 народжених (HQ4), смертність від серцево-судинних захворювань, раку, діабету чи ХОЗЛ у віці від 30 і 70 років (%) (HQ5), коефіцієнт мертвонароджуваних діток на 1000 загальних народжень (HQ6), та коефіцієнт смертності від туберкульозу на 100 000 населення (HQ7). Низькі показники цих факторів вказують на високий рівень якості медичного обслуговування та низький ризик смертності.

Формування здоров'я країни нерозривно пов'язане з її економічним розвитком. Країни з вищим рівнем економічного розвитку мають більше можливостей для забезпечення населення якісною медичною допомогою. Такі країни часто лідирують у впровадженні ефективних стратегій вакцинації та заходів запобігання масових захворювань, при цьому мінімізуючи економічні наслідки для свого населення.

Для оцінки цього виміру використовуються три стимулюючих показники (ВВП на душу населення в поточних доларах США (ED1), річний приріст ВВП у відсотках (ED2), оцінка легкості ведення бізнесу (ED3)) і один дестимулюючий (інфляція, споживчі ціни, річний відсоток (ED4)). Інтегральний рівень цього виміру свідчить про те, що найвищі значення відповідають країнам з розвинутою економічною сферою, що надає їм більше можливостей для поліпшення здоров'я свого населення.

Соціальний вимір спрямований на створення сприятливих умов для населення, охоплюючи покращення як духовного, так і матеріального життя. Це включає можливості забезпечити себе різноманітними благами та покращити загальний рівень життя. З цією метою для цього напрямку були вибрані три стимулюючі показники (відсоток найманих працівників, від загальної зайнятості (SD1), індекс людського капіталу (SD2), очікувана тривалість життя при народженні, загальна кількість років (SD3)) та два дестимулюючі (безробіття, відсоток від загальної робочої сили (SD4), кількість біженців (SD5)). Високий рівень інтегрального показника характеризує високі стандарти соціального розвитку для населення.

Центральним елементом при побудові профілю здоров'я суспільства є визначення рівня стійкості та збалансованості поведінкової детермінанти, показника соціального стану країни, економічної складової та детермінантів які характеризують розвиток медичної сфери. Це можна здійснити за допомогою методу знаходження центру мас чотирикутника, де вершинами є інтегровані таргети, представляючи сфери розвитку суспільства, збалансованість яких є

ключовою для розвитку країни. Кожна сфера формується за рахунок різноманітних детермінантів, що її характеризують.

Даний підхід вже застосовувався в роботі Кузьменко О.В. [48] для моделювання стійкості страхового ринку та перестраховування, а також в роботі Яровенко Г.М. [199] для аналізу розвитку національної економіки.

Адаптація запропонованої методики щодо знаходження центру мас для побудови профілю здоров'я суспільства дозволить здійснити об'єктивну оцінку рівня стійкості та збалансованості усіх аспектів, визначаючи стратегії для поліпшення системи охорони здоров'я та загального благополуччя населення.

На початковому етапі важливо провести нормалізацію значень поведінкових детермінант, показників соціального стану, економічного розвитку та детермінантів що характеризують галузь медичної сфери. Це обумовлено їх різною природою та розмаїттям абсолютних величин. Запропонований метод нормалізації дозволить привести значення факторів до єдиної шкали від 0 до 1, спрощуючи їх порівняння та аналіз. Цей підхід дозволяє здійснити згортку різних детермінант для оцінки інтегральних таргетів в поведінковому, соціальному, медичному та економічному вимірах.

Нормалізація вигідна, оскільки стандартизовані значення дозволяють краще порівнювати та аналізувати різні аспекти, сприяючи об'єктивній оцінці та визначенню пріоритетів у впровадженні стратегій для поліпшення системи охорони здоров'я та благополуччя населення.

Використання лінійної нормалізації для просторових даних може бути доцільним, особливо коли спостереження є незалежними одне від одного, а також не підпорядковані конкретним законам розподілу. Формула (3.13) для лінійної нормалізації зазвичай виглядає так:

$$\widetilde{x}_{ik} = \frac{x_{ik} - x_{\min_i}}{x_{\max_i} - x_{\min_i}}, \quad (3.13)$$

де \widetilde{x}_{ik} – нормалізований поведінковий, соціальний, медичний та економічний показник;

x_{ik} – i -те значення поведінкового, соціального, медичного та економічного показника для k -го спостереження;

x_{min_i} та x_{max_i} – \min (\max) значення відповідно поведінкового, соціального, медичного та економічного показника.

Для змінних-дестимуляторів можна використовувати модифіковану формулу нормалізації Севіджа, яка виглядає наступним чином:

$$\widetilde{x}_{ik} = \frac{x_{max_i} - x_{ik}}{x_{max_i} - x_{min_i}}. \quad (3.14)$$

Для розрахунку інтегральних значень поведінкових, соціальних, медичних та економічних детермінант за застосування просторових даних запропоновано використовувати середньгеометричну функцію (3.15). Вона визначається наступним чином:

$$G(\widetilde{x}_1, \widetilde{x}_2, \dots, \widetilde{x}_n) = \left(\prod_{i=1}^n \widetilde{x}_i \right)^{1/n}, \quad (3.15)$$

де $G(\widetilde{x}_1, \widetilde{x}_2, \dots, \widetilde{x}_n)$ – середньгеометричне значення поведінкової, соціальної, медичної та економічної детермінанти, що розглядається інтегральним показником;

n – кількість спостережень у кожній із складових.

Для уникнення отримання таргету рівного "0" при застосуванні середньгеометричної функції, а саме, у випадку нульових значень після нормалізації, використано модель метрик Мінковського (3.16). Формула метрик Мінковського визначається наступним чином:

$$R(x_i) = 1 - \sqrt{\sum_{j=1}^k \omega_j \left| 1 - \frac{x_{ij}}{x_{max_j}} \right|^2 + \sum_{j=k+1}^n \omega_j \left| 1 - \frac{x_{min_j}}{x_{ij}} \right|^2}, \quad (3.16)$$

де $R(x_i)$ – інтегральне значення поведінкового, соціального, медичного та економічного показника;

ω_j – вага впливу кожного показника на загальну модель метрик Мінковського. Де значення вагів є стандартизовані оцінки регресійного множинного аналізу. Зазначемо, умову необхідності для вагів $\sum_{j=1}^n \omega_j = 1$, що виконується при знаходженні суми стандартизованих оцінок регресійного множинного аналізу.

На наступному етапі отримаємо чотири інтегральних значень поведінкового, соціального, медичного та економічного показника. Зазначимо, якщо значення показника наблизатиметься до 1, то це свідчатиме про набування максимального значення досліджуваної сфери. З іншого боку, значення показника, яке наблизатиметься до 0, свідчатиме про наявність проблем у відповідній сфері, будь то економічні, соціальні, поведінкові чи медичні проблеми, що спричинять утворення профілю нездорового суспільства досліджуваної країни.

Далі формується барицентрична модель, а саме, в основу закладена сутність збалансованості поведінкової, соціальної, медичної та економічної складової розвитку країни. Ця модель матиме чотири вершини, які характеризують досліджувані сфери (чотиріполюсна). Розглянуто алгоритм побудови:

1) на декартовій координатній площині відмічаються вершини чотирикутника, а саме, розраховані інтегральні значення композитних таргетів виступають у ролі координат вершин. Так, вершини з'єднуються між собою відрізками.

2) перевіряється необхідна умова можливості описати коло навколо чотирикутника, а саме, сума протилежних кутів – 180° . Це робиться шляхом

розбиття чотирикутника на два трикутники і визначення довжини сторін та діагоналей за допомогою формули (3.17):

$$AB = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2}, \quad (3.17)$$

де AB – це довжина між двома сусідніми вершинами, де вершина - інтегральні значення композитних таргетів;

$(x_a; y_a)$ – координати вершини в точці А, де вершина - інтегральні значення композитних таргетів;

$(x_b; y_b)$ – координати вершини в точці В, де вершина - інтегральні значення композитних таргетів;

3) знаходиться значення косинусів за формулою (3.18):

$$\cos \alpha = \frac{b^2 + c^2 - a^2}{2 \cdot b \cdot c}, \quad (3.18)$$

де a, b, c – це довжини сторін досліджуваного трикутника, знайдених за формулою (3.17).

4) щоб перевірити необхідну умову описати коло відносно побудованого чотирикутника, треба скласти два кути, що прилягають до основ трикутника із кутами побудованого іншого трикутника, що разом складають досліджуваний чотирикутник, сума яких повинна разом становити - 360° . Також, перевірити умову суми протилежних кутів - 180° . У випадку задоволення умов, можна описати коло та знайти його радіус (3.19):

$$R = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{(ab + cd)(ad + bc)(ac + bd)}{(p - a)(p - b)(p - c)(p - d)}}, \quad (3.19)$$

де a, b, c, d – довжина сторін чотирикутника;

p – напівпериметр чотирикутника (3.20):

$$p = \frac{a + b + c + d}{2}. \quad (3.20)$$

Можливість провести опис кола навколо чотирикутника надасть можливість зробити висновок щодо взаємної збалансованості розмірів. У випадку, якщо центр мас відхиляється від еталонного значення, цей висновок дозволить проаналізувати проблему конкретної комбінації розмірів, яка потребує впровадження заходів збалансування досліджуваних складових розвитку.

5) центр мас побудованого чотирикутника визначається через розрахунок його координат за допомогою формул (3.21) та (3.22).

$$F_x = \frac{1}{6A} \sum_{i=0}^{n-1} ((x_i + x_{i+1})(x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)); \quad (3.21)$$

$$F_y = \frac{1}{6A} \sum_{i=0}^{n-1} ((y_i + y_{i+1})(x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i)); \quad (3.22)$$

де F_x та F_y – координати побудованого центру мас;

$(x_i; y_i), (x_{i+1}; y_{i+1})$ – координати вершин досліджуваного чотирикутника;

A – площа чотирикутника, яка визначається за формулою (3.23):

$$A = \frac{1}{2} \sum_{i=0}^{n-1} (x_i y_{i+1} - x_{i+1} y_i); \quad (3.23)$$

б) виконується створення графічної візуалізації моделі для кожної країни, що дозволить наглядно представити профіль її здоров'я. На першому малюнку побудовано еталонну модель.

«Супер-країни» модель (рис. 3.26) складається з квадрата, вершини якого визначають інтегральні показники, що відображають економічний, соціальний, поведінковий та якість медичної галузі. Центр мас розташований у точці перетину діагоналей, а саме, ("Center Of Mass") що визначається координатами

(0;0). Координати вершин квадрата (1;1) визначають поведінкову детермінанту, (1;-1) економічну складову, (-1;-1) медичну сферу та (-1;1) соціальну безпеку суспільства. Значення вершин відповідають максимальним інтегральним показникам, які може досягти країна, вказуючи на високий розвиток за поведінковими, соціальними, медичними та економічними сферами розвитку. Еталонна модель відображає профіль найбільш здорового населення, якому слід прагнути кожній країні.

Точно, еталонна модель може бути важко досягнути в реальних умовах, але вона служить ідеальним орієнтиром для визначення напрямків розвитку. Зосередження зусиль на наблизенні фактичного профілю здоров'я до еталонної моделі дозволяє країні поступово просуватися в напрямку більш високого рівня розвитку в економічній, соціальній та медичній сферах, а також зменшувати негативні аспекти поведінкової моделі суспільства. Гнучкість у використанні такої еталонної моделі дозволяє країні адаптувати свої стратегії відповідно до конкретних умов та потреб.

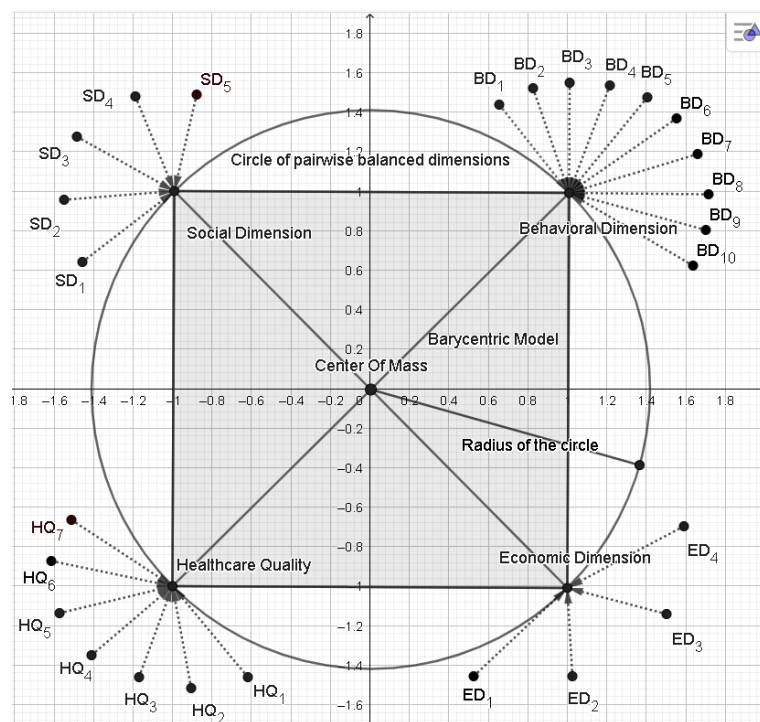


Рисунок 3.26. Модель барицентричного профілю здоров'я країни з чотиріполюсною структурою

Джерело: розраховано авторкою

Наступний етап передбачає знайти різницю між визначеними центрами мас за формулою (3.21) та (3.22), а саме, для досліджуваної країни та еталонної моделі. Для її обчислення використовується формула (3.17), яка враховує довжину відрізка.

На наступному етапі здійснюється оцінка чотириполюсного барицентричного представлення в контексті отриманого профілю її здоров'я та відповідних можливостей протистояти глобальним пандеміям.

Сформулюємо правила, які слід враховувати при аналізі проведеного дослідження, а саме, при побудові моделі барицентричного профілю для різних країн. Слідування вказаним правилам гарантує створення ефективного (еталонного) профілю здоров'я суспільства.

1) координати, що визначають вершини чотирикутника, повинні знаходитися в межах від 0 до 1. Якщо прямує значення до 1, то відповідно кращий рівень розвитку даного виміру. На відміну, чим ближче значення до 0, тим нижчий рівень розвитку виміру.

2) можна описати коло навколо побудованого чотирикутника, коли сума протилежних кутів - 180° . Якщо це неможливо, це може свідчити про дисбаланс між розглянутими складовими, що характеризують розвиток. Аналіз цього дозволить виявити неефективність конкретної пари показників та направити урядові подальші дії для покращення стану за даними напрямками.

3) центр мас в барицентричній моделі повинен наближатися до центру мас у стандартній моделі, щоб вказувати на високу стабільність барицентричної моделі. У випадку, коли центр, що описує коло навколо чотирикутника, збігається з центром мас, ми можемо говорити про квадрат як про еталон моделі для аналізу стану здоров'я країни.

Аналіз здійснювався на основі емпіричних даних, що стосуються 112 країн світу. Інформація про значення вибраних показників чотирьох вимірів була взята з Світового банку (2021 рік), а щодо показника "Медичні працівники (на 10 000 населення)" – зі Світової організації охорони здоров'я (2018 рік). Вибір цього періоду обумовлений тим, що для більшості факторів, необхідних

для розрахунків профілю здоров'я, немає актуальних даних після цього часу. Після проведення перших та других етапів методологічного підходу і відповідно до перевірки виконання умов, а саме, кластеризовано в чотири групи досліджувані країни відносно першого правила. Інтегральні показники соціального, поведінкового, медичного та економічного вимірів для перших п'ятнадцяти країн представлені на рисунках 3.27-3.30.

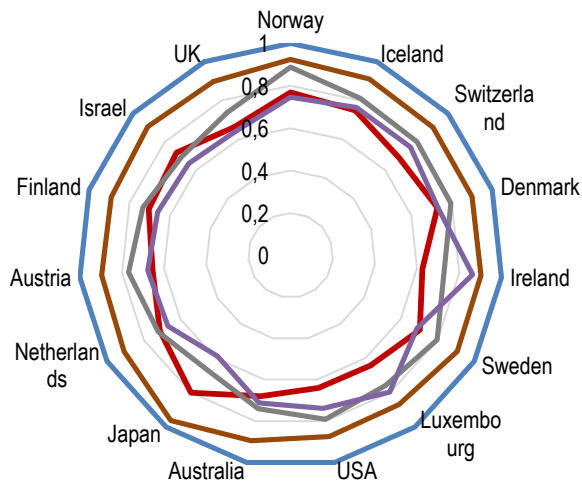


Рисунок 3.27. Інтегральні показники для гарно розвинутих країн
Джерело: розраховано авторкою

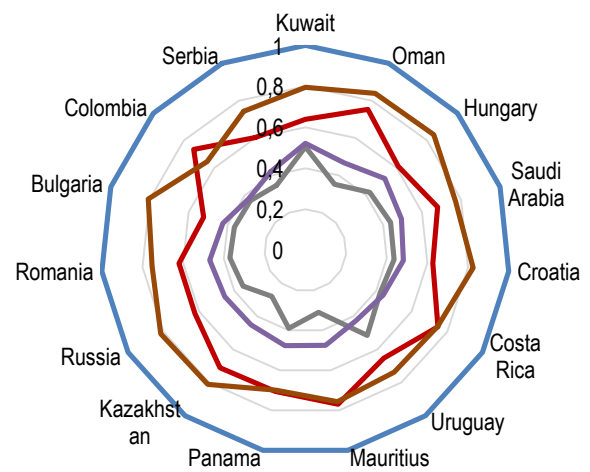


Рисунок 3.28. Інтегральні показники для країн що розвиваються
Джерело: розраховано авторкою

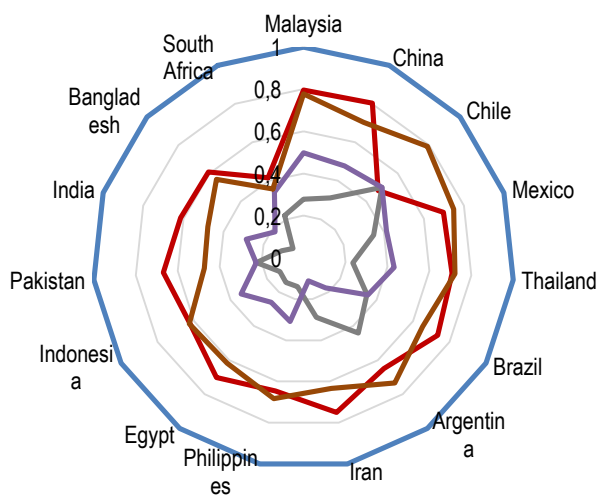


Рисунок 3.29. Інтегральні показники для нових індустріальних країн
Джерело: розраховано авторкою

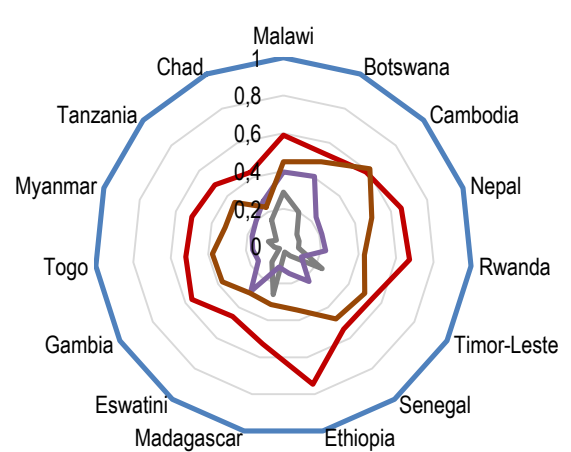


Рисунок 3.30. Інтегральні показники для малорозвинених країн
Джерело: розраховано авторкою

Зазначимо, синя крива- стандартне значення; зелена крива – характеризує соціальний стан; червона крива – пояснює поведінковий показник; жовта крива- описує економічний сектор; сіра крива – пояснює рівень розвитку медичної сфери.

Отримані показники інтегральних вимірів (рис. 3.27 - 3.30) прямує до ідеального рівня (рис. 3.26) за чотирма виділеними кластерами досліджуваних країн, але не досягають його. На практиці досягнення такого стану виявляється важкою поставленою ціллю, а саме, незначну розбіжність розрахованих значень досягають країни високо рівня розвитку. Слід зауважити, що високий показник розвитку серед досліджуваних країн показує Норвегія, а саме, вона має високе значення інтегрального показника поведінкової, медичної, соціальної та економічної сфери, що становить 3,3280. Інші країни, як Швеція, Австрія, Ізраїль, Данія, Ісландія, Люксембург, Японія, Швейцарія, США, Фінляндія, Ірландія, Австралія, Великобританія, Нідерланди та інші (рис. 2), також отримали високі оцінки, що свідчать про можливість країни забезпечити гідний рівень здоров'я та устояти в протидії масових пандемій.

Для країн у розвитку, другого кластеру, властиве переважання соціальної та поведінкової сфери над якістю медичної галузі та економічного розвитку (рис. 3.28). Схожа ситуація спостерігається і в нових індустріальних країнах (рис. 3.29). Отже, для створення профілю здоров'я суспільства в цих країнах важливо приділяти увагу підвищенню сфери охорони здоров'я та економічній складовій, особливо в умовах масових захворювань, коли навантаження перш за все лягає на економіку та медицину. У мало розвинених країнах усі чотири досліджувані сфери мають низькі значення (рис. 3.30), що вимагає від влади розробку таргетів що допоможуть забезпечити мінімальних потреб населення у випадку пандемії, оскільки їхні економічні, соціальні та медичні ресурси не вистачає для цього.

Отримані дані про вимір кутів у чотирикутнику на третьому етапі, необхідні для перевірки другого правила, що характеризує рівень збалансованості двох пар кутів. Згідно з умовою, їхні значення повинні

складати 180 градусів. Графіки 3.31 - 3.34 відображають розподіл цих вимірів у розвинених, що розвиваються, нових індустріальних та менш розвинених країнах. Позначення 50% і 100% вказують на 180 градусів. Якщо виміри менше або більше 50%, це свідчить про незбалансованість досліджуваних пар кутів, менше або більше 180 градусів відповідно. Для аналізу були взяті пари вимірів соціального стану, поведінкової сфери, медичної складової та економічного розвитку. Попередньо були розраховані коефіцієнти кореляції між цими вимірами. Зауважте, що найвищі значення були виявлені для пар економічного розвитку та медичної сфери (0,9196); соціального розвитку та поведінкової моделі (0,6552). Модель, що використовує ці пари вимірів, утворить ромб, що може призвести до дисбалансу між інтегральними показниками. Тому для мінімізації дисбалансу обрано пару поведінкової та медичної складової (0,4278); соціального та економічного розвитку (0,8580) через їхні найменші коефіцієнти кореляції.

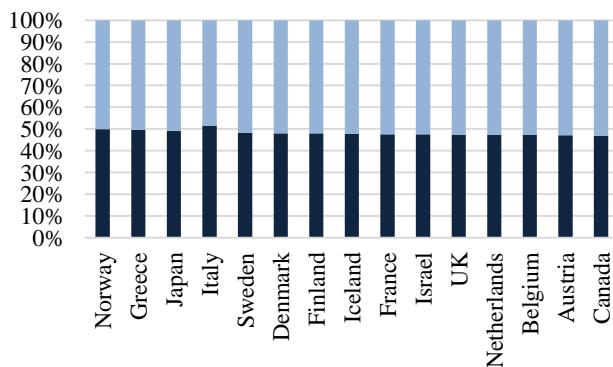


Рисунок 3.31. Збалансованість пар показників для розвинутих країн

Джерело: розраховано авторкою

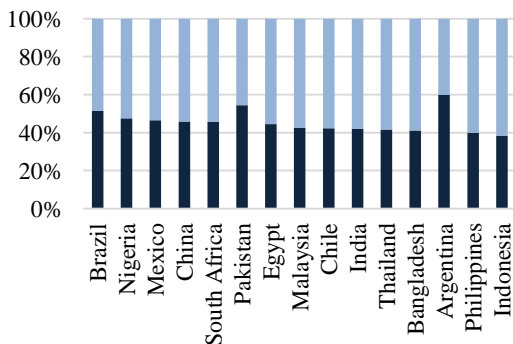


Рисунок 3.33. Збалансованість пар показників для нових індустріальних країн

Джерело: розраховано авторкою

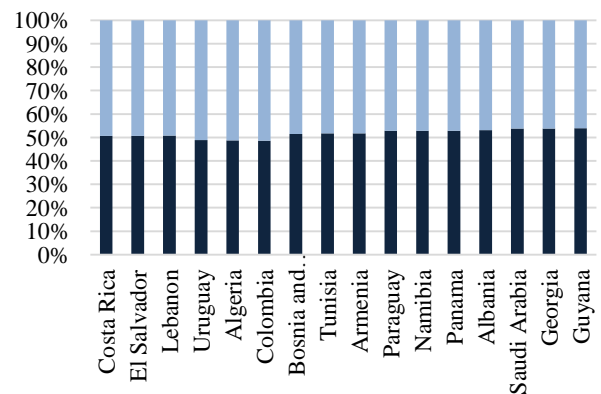


Рисунок 3.32. Збалансованість пар показників для країн, що розвиваються

Джерело: розраховано авторкою

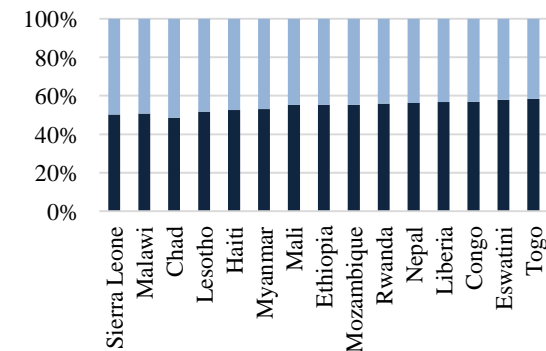


Рисунок 3.34. Збалансованість пар показників для найменш розвинених країн

Джерело: розраховано авторкою

Результати аналізу, а саме, розрахована сума протилежних кутів побудованого чотирикутника вказує на парне збалансування поведінкової, соціальної, медичної та економічної складової для найбільш гармонійних та розвинених країн, а саме, Японії, Данії, Ірландії, Норвегії, Швеції, Греції, Фінляндії, Італії тощо (рис. 3.31). Зокрема, серед країн що розвиваються можна виокремити Коста-Ріку та Ель Сальвадор (рис. 3.32), серед країн, третього кластеру, нових індустріальних – Бразилію (рис. 3.33), а найменш розвиненими є Малаві та Сьєрра-Леоне (рис. 3.34). Отримані висновки підтверджують, що більшість країн світу мають незбалансований профіль здоров'я. Для розвинених країн особливо характерною є нерівновага між поведінковою сферою та якістю системи охорони здоров'я (рис. 3.31), що пояснюється негативним впливом зазначених факторів, а саме, високий рівень в суспільстві осіб що споживають алкоголь, тютюнопаління та проблеми з ожирінням. Також вказується на частково низькі витрати на медичну допомогу порівняно з іншими гарнорозвиненими країнами, як США та Норвегія. Також, для країн, третього кластеру, нових індустріальних характерною є нерівновага між поведінковою складовою та якістю системи охорони здоров'я (рис. 3.33). Однак для даних країн критичним є вплив показників, що характеризуються якістю медичної системи, зокрема високий рівень захворюваності та смертності, фінансові труднощі та недостатня кваліфікація персоналу. Це особливо актуально для країн, як Філіппіни, Індія, Нігерія, Бангладеш, Єгипет. Для країн, другого кластеру, що розвиваються та найменш розвинених, економічний та соціальний розвиток є основними дисбалансуючими факторами. Зокрема, важливою є роль економічних аспектів, які є ключовими для формування здорового способу життя в багатьох країнах цих категорій.

На (рис. 3.35) відображено розраховані відстані між побудованими центрами мас досліджуваних країн, що вказує на рівень відхилень їхніх фактичних центрів мас від ідеальних значень. Це свідчить про ступінь стійкості країн за рахунок досягнення балансу у соціальному, економічному, поведінковому та медичному вимірах. Розрахунки проводилися у рамках

четвертого етапу методики для перевірки умови третього правила. Результати дослідження, наближене до "0", вказують на те, що для населення країни створені ефективні умови збалансованої взаємодії поведінкової, соціальної, медичної та економічної складової. Це формує профіль здорової країни, що сприяє протидії коронавірусній пандемії та різним масовим захворюванням.

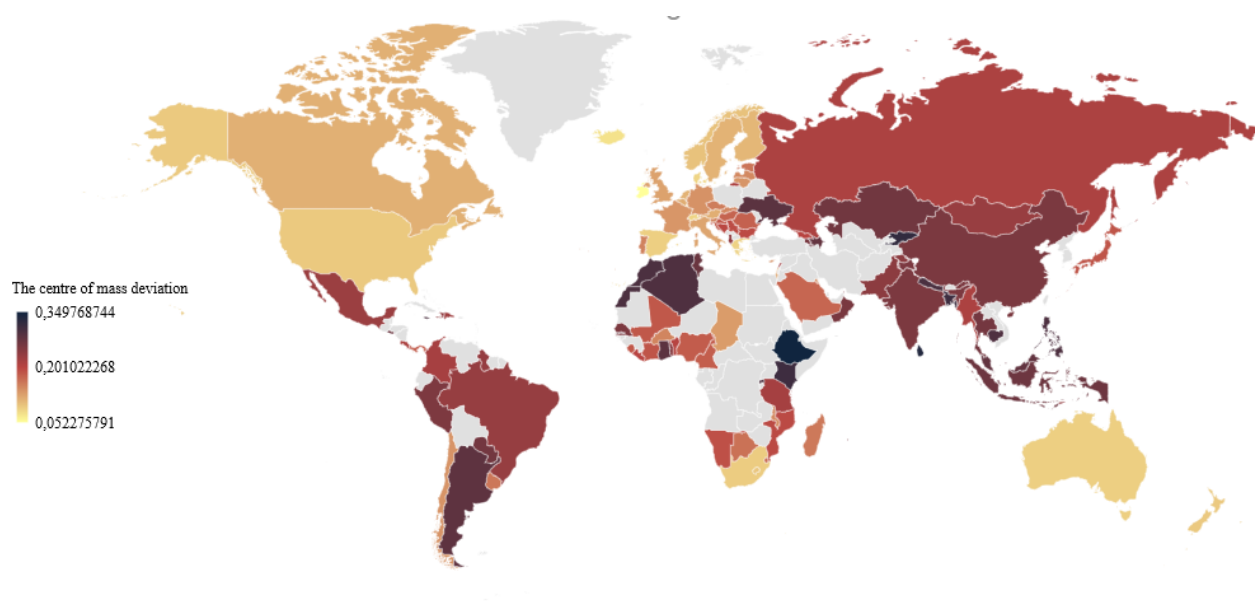


Рисунок 3.35. Рівень країн за стійкістю на основі визначення центрів мас побудованого чотирикутника

Джерело: розраховано авторкою

Серед країн, які проявляють високу стійкість, виділяються Греція (0,0880), США (0,0956), Ісландія (0,0753), Ірландія (0,0523), Нова Зеландія (0,0953), Данія (0,0856), Люксембург (0,0654), Норвегія (0,1006), Австралія (0,0903), Швейцарія (0,0854), Іспанія (0,0904), Лесото (0,0973), Південна Африка (0,0927). Більшість з цих країн є розвиненими, але важливо відзначити, що результати аналізу свідчать про можливість виявлення стійкості як в розвинених, так і в розвиваючихся країнах. Цей фактор характеризує, що для досягнення стійкого розвитку країна повинна ефективно поєднувати різні аспекти, незалежно від її рівня розвитку.

Найменш стійкі у висновках дослідження виявилися Кенія (0,3097), Шрі Ланка (0,3329), Киргизька Республіка (0,3200), Бангладеш (0,3099), Ефіопія

(0,3498), Непал (0,2984), Єгипет (0,3123), Ямайка (0,2968), Марокко (0,2974), Іран (0,3277). Результати дослідження вказують на дисбаланс у формуванні профілю здоров'я цих країн, з перевагою одного або двох аспектів перед іншими. Це може свідчити про несистемність їхнього розвитку та потребу в трансформації для досягнення більш сбалансованого стану.

Після аналізу результатів, а саме, проведення шести етапів методики та врахування 3-х правил побудови чотирикутника (барицентричної моделі) стало зрозуміло, що найбільш оптимальним профілем здоров'я досліджуваних країн є модель, аналогічна до тієї, яка спостерігається в Норвегії (див. рис. 3.36).

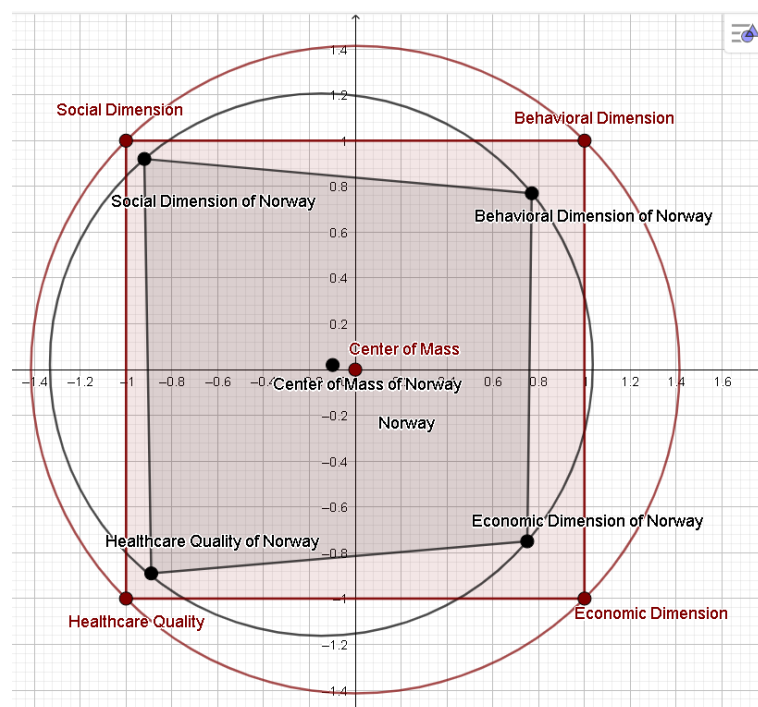


Рисунок 3.36. Профіль здоров'я для високорозвинутої країни Норвегії (барицентрична модель)

Джерело: розраховано авторкою

Отримана чотиріполюсна барицентрична концепція Норвегії відзначається високими значеннями чотирьох інтегральних аспектів: поведінкового (0,7694), економічного (0,7466), якості медичного обслуговування (0,8874) та соціального (0,9245). Взаємодія цих вимірів виглядає як повністю збалансована, що підтверджується можливістю обведення

кола навколо побудованого чотирикутника. Розбіжність центра мас в порівнянні з еталонною становить лише 0,1006, це характеризує Норвегію як досить стійка та наближена до еталонного рівня за розвитком країна.

Якщо ми аналізуємо показник смертності від COVID-19, то станом на 25.08.2021 року Норвегія займає 19-е місце серед розглянутих країн з 814 смертями (Minfin, 2021b). Країни з меншою кількістю смертей включають острівні нації (Нова Зеландія, Ісландія, Маврикій, Тімор-Лешті, Мальта, Кіпр і Гаїті) та віддалені країни Південної Америки та Африки (Танзанія, Сьєрра-Леоне, Бенін, Ліберія, Буркіна-Фасо, Чад, Того, Гамбія, Лесото, Малі і Гаяна), які не приваблюють туристів, що може сприяти обмеженню поширення масового захворювання. У порівнянні з сусідньою Швецією (14634 смерті), Фінляндією (1018), Данією (2571), Німеччиною (92558) і т.д., Норвегія, як популярна туристична країна з доступом авіатранспортом, все одно має менший рівень смертності. Ці дані підтверджують висновки щодо ефективного профілю здоров'я.

Для більш детального порівняння стійкості здоров'я країн, можна розглянути профілі Ірландії та Ефіопії (рис. 3.37 - 3.38).

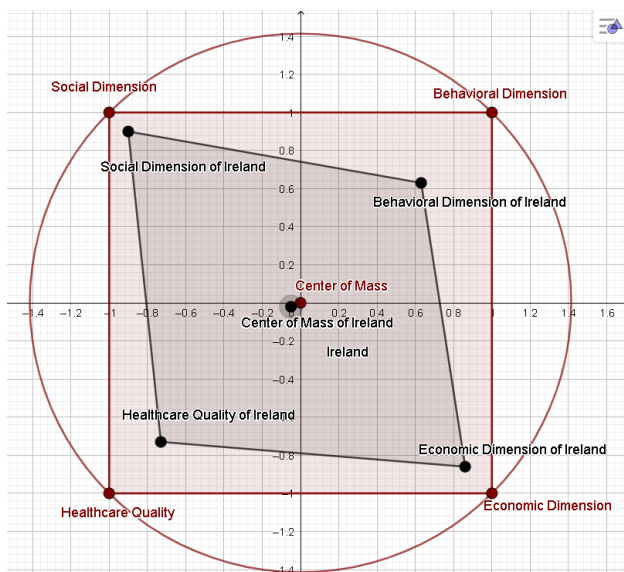


Рисунок 3.37. Профіль здоров'я Ірландії
Джерело: розраховано авторкою

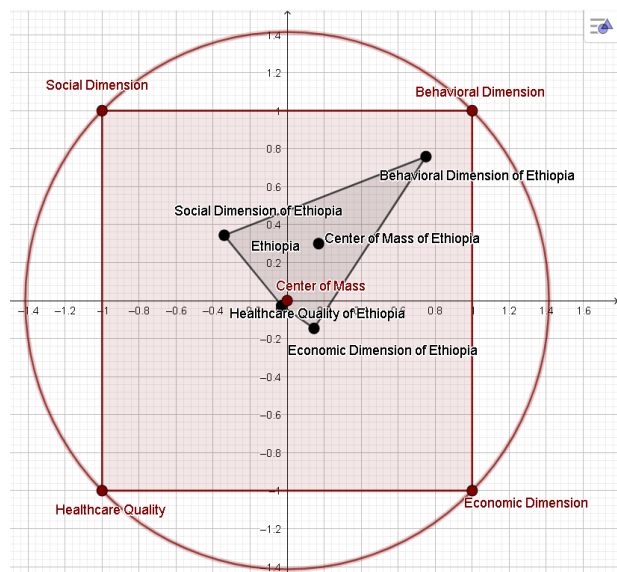


Рисунок 3.38. Профіль здоров'я Ефіопії
Джерело: розраховано авторкою

Чотириполюсна модель Ірландії, представлена на рис. 12, відзначається високими інтегральними показниками у економічному (0,8635), соціальному (0,9030), поведінковому (0,6255) та медичному (0,7291) вимірах. Однак комбінація цих вимірів не є збалансованою, що вказує на неможливість відобразити коло навколо побудованого чотирикутника. Зазначимо, найбільш критичною є взаємодія поведінкової складової та медичної галузі, де дисбаланс переважає в бік поведінкових детермінантів, таких як кількість осіб що споживають алкоголь, тютюнопаління та ожиріння населення. Розбіжність центру мас досліджуваної моделі Ірландії від еталонного значення становить 0,0523, це один з найкращих показників серед інших країн. Даний факт свідчить про те, що незважаючи на дисбаланс попарних вимірів, їх сумарне поєднання сприяє створенню економічних, соціальних та медичних умов, сприятливих для підвищення рівня здоров'я населення.

Модель Ефіопії, представлена на рис. 13, характеризується низькими інтегральними показниками у економічному (0,1461), соціальному (0,3434) та медичному (0,0311) вимірах. Показник поведінкової сфери становить 0,7463, що характеризує низьку схильність в суспільстві Ефіопії до малоздорового способу життя порівняно з іншими європейськими країнами. Однак низький рівень економічного розвитку та охорони здоров'я є важливим фактором, обмежувачим доступ до якісної медичної допомоги під час пандемії та отримання фінансової підтримки при введенні локдауну. Модель відзначається відсутністю збалансованості між досліджуваними парами вимірів і найбільшою різницею центрів мас між побудованою моделлю досліджуваної країни та еталонною.

Глобальна пандемія COVID-19 підкреслила своєю неготовністю людство до оперативної реакції, системної боротьби та протидії подібним явищам. Тепер головним завданням є забезпечення суспільство відповідними умовами для збереження та поліпшення їхнього здоров'я. Це передбачає не лише спрямовані заходи протидії коронавірусній пандемії та масових захворювань, а також й систематичні заходи, спрямовані на визначення різноманітних

факторів, які можуть впливати на цей процес прямо чи опосередковано. У даному дослідженні авторка використовує метод знаходження центру мас при побудові профілю здоров'я досліджуваних країн, для виявлення слабких сторін, які можуть ускладнювати боротьбу країни з глобальними проблемами, такими як пандемія. Зазначимо, профіль здоров'я тут є чотириполюсною барицентричною моделлю, що ґрунтується на інтегральних вимірах, які включають в себе аспекти поведінкової діяльності населення, рівня медичної допомоги та умов соціального та економічного розвитку. Зазначені виміри та їхні детермінанти були вибрані на основі літературного аналізу та методів наукового дослідження. Застосована методика включає три основні правила, що визначають модель та її аналіз з точки зору значень кожного інтегрального виміру, збалансованості пар вимірів та значення відстані між розрахованим центром мас та еталонним. Дослідження включало дані 112 країн світу, де виявлено, що розвинені країни мають вищі інтегральні значення всіх чотирьох вимірів порівняно з іншими групами країн (розвиваючимися, новими індустріальними та найменш розвиненими). Це характеризує можливості цих країн в економічному, соціальному та медичному відношеннях для забезпечення високого рівня здоров'я населення. Розрахунки показали, що для високорозвинених країн найбільший дисбаланс спостерігається в поведінковій сфері та медичній галузі. Аналогічно, для країн, третього кластеру, нових індустріальних ця пара також є незбалансованою, але основною проблемою є якість системи охорони здоров'я. Характеризуючи країни, другого кластеру, що розвиваються та четвертого кластеру, що найменш розвинені, спостерігається дисбаланс між соціальним станом та економічним розвитком. Визначення стійкості моделі, засноване на відхиленні центру мас побудованої моделі від еталонної, це дозволило виділити країни, а саме, Швейцарія, Ірландія, Греція, США, Норвегія, Нова Зеландія, Люксембург, Данія, Ісландія, Іспанія, Лесото, Південна Африка, Австралія, які володіють високим рівнем стійкості. Аналіз результатів показав, що профіль здоров'я суспільства Норвегії є найефективнішим, відзначаючись найвищими інтегральними показниками у

всіх вимірах, збалансованістю досліджуваних пар вимірів та наближеністю розрахованого центру мас до еталонного. Досвід Норвегії повинен стати цінним уроком для розробки стратегій, спрямованих на поліпшення здоров'я та рівня життя населення. Дослідження також включає профілі здоров'я суспільства Ефіопії та Ірландії, які представляють найвищий та найнижчий рівень стійкості барицентричних моделей відповідно. Отримані результати слід урахувати уряду та організаціям, які мають за мету покращення якості медичних галузі та протидію масовим захворюванням. Це допоможе вирішити проблеми, виявлені на основі профілю здоров'я країни.

Висновки до розділу 3

У пункті 3.1 досліджено причинно-наслідкові взаємозв'язки екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку України за період 2000-2020рр. Запропонований науково-методичний підхід структурного моделювання: 1) сформовано матрицю даних, що складає соціо-еколого-економічні детермінанти на базі даних Світового банку; 2) ідентифіковано релевантні детермінанти на основі факторного аналізу (метод головних компонент); 3) нормалізовано детермінанти соціо-економіко-екологічного стану країни, що зведено до діапазону $[0; 1]$; 4) побудовано графічну модель структурних рівнянь взаємозв'язків екологічної безпеки та соціо-економічного розвитку України; 5) побудовано систему лінійних рівнянь причинно-наслідкових взаємозв'язків соціо-еколого-економічної складової України; 6) встановлено адекватність та статистичну значущість побудованої моделі. Емпірично обґрунтовано, що стрімкий економічний розвиток негативно впливає на екологічну безпеку країни: повітря забруднюють викиди CO_2 , надмірна експлуатація лісів, зменшення запасів прісної води, природних ресурсів. Підтверджено позитивний вплив екологічної безпеки та економічного розвитку на стан соціальної сфери країни. Науково-методичний розробок слугуватиме для реалізації завдань державних цільових програм встановлення балансу

соціального прогресу, економічного процвітання та збереження природи планети.

У пункті 3.2. оцінено ефективність збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант. На основі методу самоорганізованих карт Кохонена виділено чотири кластери країн, що пояснюють низький, середній, достатній та високий рівень збалансованості. Результати дослідження демонструють відносно рівномірний розподіл соціо-політико-економічної сфери за всіма 4-ма кластерами з незначною розбіжністю. Зокрема, на відміну від кібербезпекової складової, що перебуває в дисбалансі. Проведено фронтірний аналіз, що дозволив виділити для країн 4-го кластеру тенденцію значного потенціалу соціального розвитку та низький рівень кібербезпекового; для країн 3-го кластеру є потенціал соціальної та кібербезпекової сфери розвитку; для країн 2-го кластеру потенціал економічно-соціальної детермінанти та соціально-політичної при відповідно постійному та гнучкому зростанні; для країн 1-го кластеру потенціал треба спрямувати на розвиток політичної сфери для подальшого збалансованого зростання країни.

У пункті 3.3 вказано центр мас для аналізу здоров'я країни як показник готовності протидії масовим захворюванням. Авторка визначила ключові визначники для поведінкової, соціальної, медичної та економічної сфер, створивши чотиріполюсну барицентричну модель на основі збалансованих інтегральних вимірів. Результати показують, що розвинені країни переважають за інтегральним значенням, свідчачи про їхні економічні та соціальні можливості. Збалансованість пар вимірів вказує на вплив поведінкових та медичних аспектів у розвинених країнах, тоді як у розвиваючихся країнах критично важливий соціально-економічний розвиток. Стійкість виявлена в країнах, таких як Данія, Люксембург, Австралія, Ісландія, Греція, Ірландія, Швейцарія тощо. За результатами, профіль здоров'я суспільства Норвегії визнано найефективнішим, що підтверджено даними щодо смертності від COVID-19.

Основні положення даного розділу опубліковано авторкою у роботі: [62]

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі удосконалено та запропоновано теоретико-методологічні засади та науково-практичні підходи щодо економіко-математичного моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки. Отримані результати дозволяють зробити наступні висновки:

1. У роботі визначено та систематизовано теоретичні підходи понятійно-категоріального апарату дефініцію «стійкий/сталий розвиток» та «збалансований розвиток», що дозволило виділити дві основних точки зору. Одна з них базується на трактуванні «стійкості» як рівноважного стану системи, а «розвитку» як здатності системи до трансформації. Інша ідентифікує «стійкий розвиток» як цілісне поняття. Аналіз підходів до уніфікації дефініції «збалансований розвиток» виявив, що більшість вчених розглядають її як узгодженість, пропорційність, правильність співвідношення складових. На основі проведеного трендового та бібліометричного аналізу було досліджено тенденції публікаційної активності вчених зі всього світу у високорейтингових наукових виданнях стосовно тематики сталого соціо-економічного розвитку. В результаті виявлено 3 основні кластери досліджень, що об'єднують ключові поняття за проблематикою «стійкий розвиток», «розвиток аграрно-екологічного сектору», «економічний розвиток». Отримані результати дозволили сформулювати потенційні напрямки дослідження в розрізі стійкого та збалансованого розвитку національної економіки з урахуванням економічних, соціальних, політичних, екологічних, кібербезпекових, поведінкових детермінант та детермінант якості розвитку сфери охорони здоров'я.

2. У дисертації набуло подальшого розвитку методичний інструментарій ідентифікації та оцінювання економічних, соціальних та політичних ризиків, які впливають на забезпечення стійкого розвитку національної економіки. Встановлено, що розгортання повномасштабної війни та загострення військових дій на сході України мають найбільший вплив на соціо-політичний розвиток країни. Також пріоритетними соціо-політичними ризиками є: втрата

іміджу (авторитету) країни на світовій арені, що призводить до втрати міжнародної інвестиційної підтримки національної економіки та ускладнення виходу українських товарів, технологій, послуг на міжнародний ринок тощо; ризики влади, які призводить до негативних настроїв у суспільстві, збурень, зіткнень, революцій і т.д. Виявлено, що найбільш релевантними економічними ризиками є: ризик збільшення внутрішньої та зовнішньої боргової залежності країни, який формує фінансову залежність країни від зовнішніх кредитів, ресурсів тощо; ризик залежності національної економіки від кон'юнктури коливань на світовому ринку, що визначає рівень залежності від масштабів ринкових операцій, попиту та пропозицією на ринку товарів та послуг, рівнем ділової активності; тінізація економіки, що перешкоджає інтеграції України до європейського співтовариства, відображає високу корумпованість органів державної влади, гальмує зростання соціо-економічних стандартів життя суспільства. Отримані результати сприятимуть передбаченню структурно-системних змін економічних, соціальних та політичних трансформацій, впровадженню більш дієвих заходів реформування, направлених на зростання економіки в умовах інтеграційних процесів.

3. В роботі набуло подальшого розвитку методичне підґрунтя щодо прогнозування економічного, соціального та політичного розвитку країн з розвиненою економікою та тих, що розвиваються, на основі побудови тренд-циклічних економетричних моделей. За результатами декомпозиційного аналізу, що передбачав виділення трендової та циклічної складових, побудовано нелінійну, мультиплікативну тренд-циклічну модель для України (модель включає військові витрати, державні видатки на освіту), Італії (модель включає робочу силу, частку місць, якими володіють жінки в національних парламентах, валову економію), Франції (модель включає державні видатки на освіту, народжуваність, державний борг, частку місць, якими володіють жінки в національних парламентах, валову додана вартість, імпорт товарів та послуг). Отримані результати дозволяють прогнозувати основні тенденції економічного, політичного та соціального країн та передбачати трансформаційні процеси у

змінах показників, складових розвитку країни, що сприятиме більш ефективному прийняттю стратегічних рішень уряду відповідної країни.

4. Удосконалено науково-методичний підхід ідентифікації рівня стійкості розвитку національної економіки залежно від економічних, соціальних та політичних детермінант, що базується на побудові трикутника стійкості економічного, соціального та політичного стану України, Італії та Франції, сторонами якого є нормалізовані композитні детермінанти. Визначено, що центроїд трикутника ідентифікує стійкий стан, що кількісно описується на основі радіусу описаного кола навколо трикутника, при зростанні якого визначається кризовий стан розвитку національної економіки. Проаналізовано випадки тупокутного трикутника, коли центроїд буде розташовуватися за його межами, що вказує на нестійкий розвиток, а також ситуацію, коли сума кутів трикутника менше 180 градусів, що характеризує кризову ситуацію економічного, соціального та політичного розвитку країни. Отримані результати дозволили виявити кризи соціо-економіко-політичного розвитку України у 2004, 2016 роках, а також стійкість розвитку Франції та Італії з 2000 по 2016 роки у порівнянні з Україною.

5. В роботі вперше розроблено науково-методичний підхід щодо оцінювання рівня біфуркаційних трансформацій в розвитку національних економік країн з урахуванням економічних, політичних та соціальних детермінант на основі побудови фазових портретів соціально-економічного, соціально-політичного, політико-економічного площин фазового простору розвинених країн та країн, що розвиваються. В результаті побудовано «фазові портрети» Італії – економіко-політичний (тип біфуркації «стійкий пучок», що відповідає рівноважному стану системи); соціально-політичний (тип біфуркації «фокус» – нестійкий розвиток); соціально-економічний (чітко виражене «сідло» – характерна зміна траєкторії показника стійкості при впливі зовнішнього параметру). Досліджено «фазові портрети» Франції: політико-соціальний (чітко виражений «стійкий пучок» з елементами типу «сідло», що відповідає рівноважному стану системи); економіко-політичний та соціально-економічний

(«чіткий пучок» з елементами типу «сідло», що відповідає стійкому розвитку та рівновазі). «Фазові портрети» України дозволили виявити наступні стани розвитку національної економіки: економіко-політичний («стійкий пучок» з елементами «сідло», що відповідає устаткованому стану системи); соціально-політичний («пучок» з яскраво вираженим типом «сідло» – нерівноважний стан системи, що схильний до зміни тенденції розвитку); соціально-економічний («стійкий пучок» з елементами типу «сідло» – рівноважний стан системи). Отримані результати дозволять проаналізувати подальшу динаміку розвитку національної економіки країни при впливі зовнішніх факторів.

6. Набув подальшого розвитку науково-методичний підхід щодо визначення оптимальних значень економічних, соціальних та політичних детермінант країни в контексті забезпечення стійкого розвитку її національної економіки. Побудовано моделі регресійних рівнянь між залежними змінними – детермінантами економічного, соціального та політичного розвитку від інтегральних нормалізованих їх значень, які визначено як нормалізоване значення радіуса описаного кола навколо трикутника. В результаті визначено оптимальні значення детермінант та їх відхилення: обсяг експорту товарів та послуг – 51,04 (відхилення, +/- 15,54); обсяг ВВП у поточних доларах США – 147,351 (відхилення, +/- 27,207); обсяг валового нагромадження – 30,711 (відхилення, +/- 1,611); обсяг валової доданої вартості за коефіцієнтною вартістю у поточних доларах США – 129,985 (відхилення, +/- 29,785). Отримані результати будуть корисні при формуванні таргетів відповідної сфери для подальшого розвитку національної економіки країни.

7. Удосконалено науково-методичні засади кількісної оцінки взаємозв'язків у збалансованій системі «екологічна безпека – соціальна сфера – економічна сфера» країни у вигляді загальної (графічної) моделі структурних рівнянь взаємозв'язків наступних сфер: економічної (латентно-екзогенна змінна), соціальної та екологічної (латентно-ендогенні змінні) та їх нормалізовані значення (явні змінні). Виявлено існування залежності економічних, соціальних та екологічних детермінант розвитку України, а саме,

при зростанні показників економічної сфери на 1% погіршується стан екологічної системи країни на 0,1% та покращення стану соціальної сфери на 0,221%; при зростанні показників екологічної ситуації на 1% спостерігається зростання рівня соціальної сфери на 1,313%. Таким чином, демографічний вибух, різке прискорення зростання населення спричинює збільшення рівня споживчих благ та послуг, що призводить до забруднення повітря викидами CO₂, інтенсивного видобутку корисних копалин, гідромінеральних ресурсів, використання земельних ресурсів та забруднення ґрунтів за рахунок збільшення споживання сільськогосподарської продукції, тощо. Зростання економіки підвищує якість медичних послуг, освіти, покращує рівень життя, культурний та соціальний стан населення. Отримані результати дозволять оцінити позитивні та негативні впливи економічного та соціального розвитку на екологічний стан країни та сприяють формуванню зважених рішень на рівні відповідних законотворчих органів.

8. В дисертації удосконалено методичне підґрунтя для оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант. Здійснення селекційного вибору регресійних моделей в рамках підходу дозволило виявити рівень впливу економічних, соціальних та політичних детермінант на розвиток національної системи кіберзахисту країни. Побудова самоорганізованих карт Кохонена сприяв визначенню кластерів країн, близьких за рівнем збалансованої взаємодії економічних, соціальних, політичних та кібербезпекових детермінант. Проведення аналізу охоплення даних кластерів країн на основі побудови оптимізаційних моделей CCR та BCC, а також фронтірних графіків дозволили оцінити рівень ефективності взаємодії для кожної країни. Отримані результати дозволили прийти до ряду висновків, а саме розвиток системи кібербезпеки найбільше залежить від політичної та соціальної сфери, але він є компенсацією для розвитку інших сфер, особливо економічної; країни з розвинутою економікою мають високий рівень збалансованості усіх сфер, найменш розвинені країни та ті, що розвиваються, підпадають під категорію низької та

середньої збалансованості; країни мають певний потенціал для досягнення вищого рівня збалансованості, до якого відноситься кібербезпекова, соціальна та політична складова в залежності від кластеру. Дана інформація буде корисною для ряду міністерств та відомств країн для удосконалення стратегій розвитку відповідних сфер національної економіки.

9. В роботі запропоновано науково-методичний підхід щодо моделювання «Портрету здоров'я» країни, який базується на визначенні рівня збалансованості розвитку економічної та соціальної сфер, поведінкових аспектів, характерних населенню, а також якості сфери охорони здоров'я країни. Підхід передбачає побудову еталонної чотириполісної барицентричної моделі з інтегральними показниками досліджуваних сфер в якості вершин, з визначенням центру мас та графічною візуалізацією моделі на координатній площині, яка ідентифікує профіль країни з найбільш здоровим населенням, високим рівнем соціального захисту, сталим економічним розвитком та ефективною системою охорони здоров'я. Запропонований підхід дозволив побудувати чотириполісні барицентричні моделі профілю здоров'я досліджуваних країн та виявити країни, які мають високий рівень збалансованості, такі як Люксембург, Швейцарія, Данія, США, Австралія, Південна Африка, Греція, Ісландія, Нова Зеландія, Лесото, Норвегія, Ірландія, Іспанія. Ближче до еталонного мають профіль здоров'я Норвегія та Ірландія, досвід яких дозволить удосконаленню світових стратегій сталого розвитку та виявити найбільш перспективні таргети розвитку країн, націлених на покращення надання послуг в сфері охорони здоров'я, рівня життя громадян, підвищення соціальних стандартів та пришвидшення економічного розвитку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 160 Cybersecurity Statistics. URL: <https://www.getastra.com/blog/security-audit/cyber-security-statistics/>
2. 2023 Cybersecurity Almanac: 100 Facts, Figures, Predictions, And Statistics. URL: <https://cybersecurityventures.com/cybersecurity-almanac-2023/>
3. 239 Cybersecurity Statistics. URL: <https://www.packetlabs.net/posts/239-cybersecurity-statistics-2023/>
4. 50+ Cybersecurity Statistics for 2023 You Need to Know – Where, Who & What is Targeted. URL: <https://www.techopedia.com/cybersecurity-statistics>
5. Adger W. N. Social and ecological resilience: Are they related? *Progress in Human Geography*. 2000. 24(3). P. 347-364. DOI: 10.1191/030913200701540465
6. Alesina A., Özler S., Roubini N., Swagel P. Political Instability and Economic Growth. *Journal of Economic Growth*. 1996. №1(2). С.189-211. URL: <https://doi.org/10.1007/BF00138862>
7. Al-Naser M., Hamdan A. The impact of public governance on the economic growth: Evidence from gulf cooperation council countries. *Economics and Sociology*. 2021. 14(2). P. 85-110. DOI: 10.14254/2071-789X.2021/14-2/5
8. Androniceanu A. Major structural changes in the EU policies due to the problems and risks caused by COVID-19. *Administratie si Management Public*. 2020. № 34. P. 137-149. DOI: 10.24818/amp/2020.34-08
9. Antonyuk N., Plikus I., Jammal M. Sustainable business development vision under the covid-19 pandemic. *Health Economics and Management Review*. 2021. 2(1). P.37-43. DOI: 10.21272/hem.2021.1-04
10. Antosova I., Hazuchova N., Stakova J. Market Segmentation in Healthcare. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. № 3. P.151-166. DOI: 10.21272/mmi.2019.3-12.
11. Babenko V., Panchyshyn A., Zomchak L., Nehrey M., Artym-Drohomyretska Z., Lahotskyi T. Classical machine learning methods in economics

research: Macro and micro level example. *WSEAS Transactions on Business and Economics*. 2021. Vol. 18. P. 209-217. DOI: 10.37394/23207.2021.18.22

12. Baranowski M., Jabkowski P. Basic income support in Europe: A cross-national analysis based on the European Social Survey Round 8. *Economics and Sociology*. 2021. 14(2). P.167-183. DOI: 10.14254/2071-789X.2021/14-2/9

13. Bernardelli M., Korzeb Z., Niedziółka P. The banking sector as the absorber of the COVID-19 crisis' economic consequences: perception of WSE investors. *Oeconomia Copernicana*. 2021. 12(2). P.335–374. DOI: 10.24136/oc.2021.012

14. Berzin P., Shyshkina O., Kuzmenko O., Yarovenko H. Innovations in the Risk Management of the Business Activity of Economic Agents. *Marketing and Management of Innovations*. 2018. №4. P. 221-233. DOI: 10.21272/mmi.2018.4-20

15. Bhatti A. M., Ali A., Nasir M., Iqbal W. Impact of democracy, political instability and policy uncertainty on private investment: a case study of Pakistan. *Forman Journal of Economic Studies*.2008. № 4. P.87-101.

16. Bilan Y., Vasilyeva T., Kryklii O., Shilimbetova G. The creative industry as a factor in the development of the economy: Dissemination of european experience in the countries with economies in transition. *Creativity Studies*. 2019. 12(1). P. 75-101. DOI: 10.3846/cs.2019.7453

17. Bondarenko A., Zakharkina L., Syhyda L., Saher L. The economic and marketing attractiveness of countries: Measurement and positioning in terms of economic security. *International Journal of Sustainable Development and Planning*. 2020. 15(4). P. 439-449. DOI: 10.18280/ijstdp.150404

18. Carmignani F. Political instability, uncertainty and economics. *Journal of Economic Surveys*. 2003. № 17(1). P. 1-54. URL: <https://doi.org/10.1111/1467-6419.00187>

19. Chen Y., Sun Y. Determinants of platform ecosystem health: an exploration based on grounded theory. *Journal of Business Economics and Management*. 2021. 22(5). P. 1142-1159. DOI: 10.3846/jbem.2021.15047

20. Cismas L. M., Miculescu A., Negrut L., Negrut V., Otil M. D., Vadasan I. Social Capital, Social Responsibility, Economic Behavior and Sustainable Economic Development - An Analysis of Romania's Situation. *Transformations in Business & Economics*. 2019. № 18, no 2A(47A). P. 605-628. URL: <http://www.transformations.knf.vu.lt/47a/article/soci>
21. Control of Corruption: Estimate. URL: <https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators/Series/CC.EST>
22. Didenko I., Paucz-Olszewska J., Lyeonov S., Ostrowska-Dankiewicz A. Social safety and behavioral aspects of populations financial inclusion: A multicountry analysis. *Journal of International Studies*. 2020. 13(2). P. 347-359. DOI: 10.14254/2071-8330.2020/13-2/23
23. Download VOSviewer. URL: <https://www.vosviewer.com/download> (дата звернення: 30.11.2021).
24. Druzhynina V., Likhonosova G., Lutsenko G. Assessment welfare of the population in the synergetic system of socio-economic exclusion. *Marketing and Management of Innovations*. 2018. №2. P. 54-68. DOI: 10.21272/mmi.2018.2-05
25. Dutta P., Dutta U., Hasan S., Sarkar S., Sana T. Educate, Empower And Protect People Through Timely Authentic Information: Explore How Bangladeshi Newspapers Response To COVID-19 Pandemic. *SocioEconomic Challenges*. 2020. 4(3). P. 93-103. DOI: 10.21272/sec.4(3).93-103.2020
26. Ecological Development. Indicators. URL: https://data.worldbank.org/indicator_ (дата звернення 21.03.2023).
27. Ekici T., Koydemir S. Social Capital, Government and Democracy Satisfaction, and Happiness in Turkey: A Comparison of Surveys in 1999 and 2008. *Social Indicators Research*. 2014. № 118. P.1031–1053. URL: <https://doi.org/10.1007/s11205-013-0464-y>
28. Gafni R., Pavel T. Cyberattacks against the health-care sectors during the COVID-19 pandemic. *Information and Computer Security*. 2022. Vol. 30. № 1. P.137-150. DOI: 10.1108/ICS-05-2021-0059

29. Gallo P., Mihalцова B., Vegsoova O., Dzurov-Vargova T., Busova N. Innovative Trends in Human Resources Management: Evidence for the Health Care System. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. №2. P. 11-20. DOI: 10.21272/mmi.2019.2-01

30. Gavurova B., Belas J., Rowland Z., Kubak M. The impact of agreement on government procurement use on the competition in Slovak healthcare sector. *Administratie si Management Public*. 2021. №36. 102-115. DOI: 10.24818/amp/2021.36-06

31. Gavurova B., Kovac V., Khouri S. Purpose of Patient Satisfaction for Efficient Management of Healthcare Provision. *Polish Journal of Management Studies*. 2020. 22 (1). P. 134-146. DOI: 10.17512/pjms.2020.22.1.09

32. GDP per capita (current US\$). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>

33. Giddings B., Hopwood B., O'Brien G. Довкілля, економіка та суспільство: об'єднання їх у сталий розвиток. *Сталий розвиток*. 2002. № 10(4). С. 187-196.

34. Government Effectiveness: Estimate. URL: <https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators/Series/GE.EST>

35. Halaskova R., Bednar P. Relationship of Social Protection Expenditures and Socio-economic Indicators: A Panel Data Analysis of the EU Countries. *Montenegrin Journal of Economics*. 2020. 16(2). P. 191-31. DOI: 10.14254/1800-5845/2020.16-2.2

36. Hens L., Melnyk L., Matsenko O., Chygryn O., Gonzales C. Transport Economics and Sustainable Development in Ukraine. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. № 3. P. 272-284. DOI: 10.21272/mmi.2019.3-2

37. Herman E. Daly Beyond Growth. *Economic Theory Sustainable Development*. 1994. 264 P.

38. Heymann F., Henry S., Galus M. Cybersecurity and resilience in the swiss electricity sector: Status and policy options. *Utilities Policy*. 2022. Vol. 79. Art. num. 101432. DOI: 10.1016/j.jup.2022.101432
39. Hinrichs G., Bundtzen H. Impact of COVID-19 on personal insurance sales – Evidence from Germany. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2021. 5(1). P. 80-86. DOI: 10.21272/fmir.5(1).80-86.2021
40. Hogeveen. The UN norms of responsible state behaviour in cyberspace. URL: <https://www.aspi.org.au/report/un-norms-responsible-state-behaviour-cyberspace>
41. Hopwood B., Mellor M., O'Brien G. Сталий розвиток: відображення різних підходів. *Сталий розвиток*. 2005. №13(1). С. 38-52.
42. Huang J., Tan Q., Zhang T., Wang S. Energy-water nexus in low-carbon electric power systems: A simulation-based inexact optimization model. *Journal of Environmental Management*. 2023. Vol. 338. DOI:10.1016/j.jenvman.2023.117744
43. Inflation, GDP deflator (annual %). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.DEFL.KD.ZG>
44. Joshi S., Ó Gallachóir B., Glynn J. A deep learning architecture for energy service demand estimation in transport sector for shared socioeconomic pathways. *Scientific Reports*. 2023. № 13(1). DOI:10.1038/s41598-023-30555-6
45. Kaplan E. A., Akçoraoğlu A. Political Instability, Corruption, and Economic Growth: Evidence from a Panel of OECD Countries. *Business and Economics Research Journal*. 2017. №8(3). P.363-377. URL: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20409/beri.2017.55>
46. Keliuotytė-Staniulėnienė G., Daunaravičiūtė K. The Global Green Bond Market in the Face of the COVID-19 Pandemic. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2021. 5(1). P. 50-60. DOI: 10.21272/fmir.5(1).50-60.2021
47. Kouba L., Grochova L. Financial Crisis, Elite Political Instability and Economic Growth in Central and Eastern European Countries. *Proceedings of the 13th international conference on finance and banking, Ostrava, Czech Republic*. 2012. P. 184–195.

48. Kozmenko O., Merenkova O., Boyko A. The analysis of insurance market structure and dynamics in Ukraine, Russia and European Insurance and Reinsurance Federation (CEA) member states. *Problems and Perspectives in Management*. 2009. 7(1). P. 29-39. URL: <https://www.businessperspectives.org/index.php/journals/problems-and-perspectives-in-management/issue-24/the-analysis-of-insurance-market-structure-and-dynamics-in-ukraine-russia-and-european-insurance-and-reinsurance-federation-cea-member-states>

49. Kuc-Czarnecka M. Sensitivity analysis as a tool to optimise Human Development Index. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*. 2019. 14(3). P. 425–440. DOI: 10.24136/eq.2019.020

50. Kuzmenko O. Practical aspects of modeling the stable political and economic situation in the country on the basis of multi-criteria optimization methods. *Journal of Strategic and International Studies*. 2014. №4. Volume IX. P. 17-24.

51. Kuzmenko O. The modeling of equilibrium of the reinsurance markets in Germany, France and Ukraine: comparative characteristics. *Investment Management and Financial Innovations*. 2011. № 2. P. 8-16.

52. Kuzmenko O., Roienko V. Nowcasting income inequality in the context of the Fourth Industrial Revolution. *SocioEconomic Challenges*. 2017. №1(1). P.5-12. URL: <https://doi.org/10.21272/sec.2017.1-01>

53. Kuzmenko O., Vasylieva, T., Vojtovič S., Chygryn O., Snieška V. Why do regions differ in vulnerability to covid-19? spatial nonlinear modeling of social and economic patterns. *Economics and Sociology*. 2020. 13(4). P. 318-340. DOI: 10.14254/2071-789X.2020/13-4/20

54. Kyrychenko K. I., Samusevych Y. V., Liulova L. Y., Bagmet K. Innovations in country's social development level estimation. *Marketing and Management of Innovations*. 2018. №2. P. 113-128. DOI: 10.21272/mmi.2018.2-10

55. Labor force, total. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.TLF.TOTL.IN>

56. Letunovska N., Lyuolyov O., Pimonenko T., Aleksandrov V. Environmental management and social marketing: A bibliometric analysis. *Paper presented at the E3S Web of Conferences*, 234. 2021 DOI: 10.1051/e3sconf/202123400008

57. Life expectancy at birth, total (years). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SP.DYN.LE00.IN>

58. Lipset S. M. Some Social Requisites of Democracy: Economic Development and Political Legitimacy. *American Political Science Review*. 2012. №53(1). P.69-105. URL: <https://doi.org/10.2307/1951731>

59. Lopez B., Alcaide A. Blockchain, AI and IoT to Improve Governance, Financial Management and Control of Crisis: Case Study COVID-19. *SocioEconomic Challenges*. 2020. 4(2). P. 78-89. DOI: 10.21272/sec.4(2).78-89.2020

60. Luo Z., Chen X., Li N., Li J., Zhang W., Wang T. Spatiotemporal foresting of soil erosion for SSP-RCP scenarios considering local vegetation restoration project: A case study in the three gorges reservoir (TGR) area, china. *Journal of Environmental Management*. 2023. Vol. 337. DOI:10.1016/j.jenvman.2023.117717

61. Lyeonov S., Bilan S., Yarovenko H., Ostasz G., Kolotilina O. Country's health profile: Social, economic, behavioral and healthcare determinants. *Economics and Sociology*. 2021. №.3, no. 14. P. 322-340. URL: <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2021/14-3/17>

62. Lyeonov S., Bilan S., Yarovenko H., Ostasz G., Kolotilina O. Country's health profile: Social, economic, behavioral and healthcare determinants. *Economics and Sociology*. 2021. Vol.3, No.14. P. 322-340. URL: <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2021/14-3/17>

63. Lyeonov S., Kuzmenko O., Yarovenko H., Dotsenko T. The Innovative Approach to Increasing Cybersecurity of Transactions Through Counteraction to Money Laundering. *Marketing and Management of Innovations*. 2019. №3. P. 308-326. DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2019.3-24>.

64. Maas G., Jones P. Експериментальне навчання через програму трансформаційної інкубації: приклад із Аккри, Гана. *Експериментальне навчання для підприємництва: теоретичні та практичні погляди на освіту підприємства*. 2018. С. 225–244.

65. Marhasova V., Kovalenko Y., Bereslavska O., Muravskiy O., Fedyshyn M., Kolesnik O. Instruments of monetary-and-credit policy in terms of economic instability. *International Journal of Management*. 2020. Vol. 11, № 5. P. 43-53. DOI: 10.34218/IJM.11.5.2020.005

66. Marhasova V., Tulchynska S., Popelo O., Garafonova O., Yaroshenko I., Semykhulyna I. Modeling the Harmony of Economic Development of Regions in the Context of Sustainable Development. *International Journal of Sustainable Development & Planning*. 2022. Vol. 17, № 2. P. 441-448. DOI: 10.18280/ijmdp.170209

67. Melnyk L., Karintsev O., Kubatko O., Derev'yanko Y., Matsenk O. Restructuring of socio-economic systems as a component of the formation of the digital economy in Ukraine. *Mechanism of an Economic Regulation*. 2022. 1-2(95-96). P. 7-13. DOI: 10.32782/mer.2022.95-96.01

68. Melnyk L. Socio-natural antientropic potential: the role of economy and innovations. *Environment, Development and Sustainability*. 2021. Vol. 23. № 3. P. 3520-3542. DOI: 10.1007/s10668-020-00730-0

69. Minchenko M., Demchuk K. Pandemic consequences and crisis recovery scenarios. *Health Economics and Management Review*. 2021. 2(1). P. 67-75. DOI: 10.21272/hem.2021.1-07

70. Minfin. *Mortality from coronavirus: demographics and risks*. 2021. URL: <https://index.minfin.com.ua/reference/coronavirus/demography/> (дата звернення 26.08.2021)

71. Mohsen Yo., Hussein H., Mahrous A. Perceived service value, customer engagement and brand loyalty in health care centres in Egypt. *Marketing and Management of Innovations*. № 3. P. 85-108. DOI: 10.21272/mmi.2018.3-08

72. Mura M., Longo M., Zanni S., Toschi L. Exploring socio-economic externalities of development scenarios. an analysis of EU regions from 2008 to 2016. *Journal of Environmental Management*. 2023. Vol. 332. DOI:10.1016/j.jenvman.2023.117327
73. National Cybersecurity Index. URL: <https://ncsi.ega.ee/ncsi-index/>
74. Nazeer A. M., Masih M. Impact of political instability on foreign direct investment and Economic Growth: Evidence from Malaysia. *Munch Personal RePEc Archive*. 2017. № 79418. URL: https://mpira.ub.uni-muenchen.de/79418/1/MPRA_paper_79418.pdf
75. Net migration. URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM>
76. Paraskevas A. Cybersecurity in travel and tourism: a risk-based approach. In *Handbook of e-Tourism*. Cham: Springer International Publishing, 2022. P. 1605-1628.
77. Park J., Chae Y. Analysis of time-dependent effects of ambient temperatures on health by vulnerable groups in korea in 1999–2018. *Scientific Reports*. 2023. 13(1). DOI:10.1038/s41598-023-28018-z
78. Petrushenko Y., Vadym A., Vorontsova A., Ponomarenko O. Sustainable development goals as a tool for strategic planning in communities: A bibliometric analysis of research. *Paper presented at the E3S Web of Conferences*. 2020. Vol. 202. DOI: 10.1051/e3sconf/202020203005
79. Pittelkow C. M., Liang X., Linqvist B. A., Van Groenigen L. J., Lee J., Lundy M. E., ... Van Kessel C. Productivity limits and potentials of the principles of conservation agriculture. *Nature*. 2015. 517(7534). P.365-368. DOI:10.1038/nature13809
80. Podgorna I., Babenko V., Honcharenko N., Sáez-Fernández F. J., Fernández J. A. S., Yakubovskiy S. *Modelling and analysis of socio-economic development of the European Union countries through DP2 method*. *WSEAS Transactions on Business and Economics*. 2020. Vol. 17. № 44. P. 454-466. DOI: 10.37394/23207.2020.17.44

81. Political Stability and Absence of Violence/Terrorism: Estimate. URL: <https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators/Series/PV.EST>

82. Punt E., Monstadt J., Frank S., Witte P. Navigating cyber resilience in seaports: challenges of preparing for cyberattacks at the Port of Rotterdam. *Digital Policy, Regulation and Governance*. 2023. In press. DOI: 10.1108/DPRG-12-2022-0150.

83. Pupavac D., Delibasic M., Pupavac J., Stremikis J. Interdependence of Quality of Life and Happiness of the Population in Southeast European Countries. *Montenegrin Journal of Economics*. 2020. 16(4). P. 7-15. DOI: 10.14254/1800-5845/2020.16-4.1

84. Railaite R., Čiutienė R. The Impact of Public Health Expenditure on Health Component of Human Capital. *Engineering Economics*. 2020. 31(3). P. 371–379. DOI: 10.5755/j01.ee.31.3.25158

85. Ray A. Containing Airborne Transmission of COVID-19 and Its Implications for Global Economic Recovery. *Business Ethics and Leadership*. 2021. 5(1). P. 81-88. DOI: 10.21272/bel.5(1).81-88.2021

86. Rieder J., Kapopoulou A., Bank C., Adrian-Kalchhauser I. Metagenomics and metabarcoding experimental choices and their impact on microbial community characterization in freshwater recirculating aquaculture systems. *Environmental Microbiome*. 2023. 18(1). DOI:10.1186/s40793-023-00459-z

87. Rui L., Sineviciene L., Melnyk L., Kubatko O., Karintseva O., Lyulyov O. Economic and environmental convergence of transformation economy: The case of China. *Problems and Perspectives in Management*. 2019. Vol. 17. № 3. P. 233-241. DOI: 10.21511/ppm.17(3).2019.19

88. Rule of Law: Estimate. URL: <https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators/Series/RL.EST>

89. Saaty T.L. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*. 2008. Vol. 1., no. 1. P. 83–98. URL: <http://www.rafikulislam.com/uploads/resourses/197245512559a37aadea6d.pdf>

90. Scopus. URL: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic> (дата звернення 30.11.2021).

91. Shomar B., Sankaran R., Solano J. R. Mapping of trace elements in topsoil of arid areas and assessment of ecological and human health risks in qatar. *Environmental Research*. 2023. Vol. 225. DOI:10.1016/j.envres.2023.115456

92. Siemann C. L. J., Krüger J. J. Politics, institutions and the economic performance of nations. *Journal of Evolutionary Economics*. 1998. № 1281. URL: <https://ideas.repec.org/b/elg/eebook/1281.html>

93. Sineviciene L., Hens L., Kubatko O., Melnyk L., Dehtyarova I., & Fedyna S. Socio-economic and cultural effects of disruptive industrial technologies for sustainable development. *International Journal of Global Energy Issues*. 2021. Vol. 43, № 2-3. P. 284-305. DOI: 10.1504/IJGEI.2021.115150

94. Smiianov V. A., Lyulyov O. V., Pimonenko T. V., Andrushchenko T. A., Sova S., Grechkovskaya N. V. The impact of the pandemic lockdown on air pollution, health and economic growth: system dynamics analysis. *Wiadomosci Lekarskie (Warsaw, Poland : 1960)*. 2020. 73(11). P. 2332-2338. URL: <https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2020/WLek202011102.pdf>

95. Smiianov V. A., Vasilyeva T. A., Chygryn O. Y., Rubanov P. M., Mayboroda T. M. Socio-economic patterns of labor market functioning in the public health: challenges connected with Covid-19. *Wiadomosci Lekarskie (Warsaw, Poland:1960)*. 2020. 73(10). P. 2181-2187. URL: <https://wiadlek.pl/wp-content/uploads/archive/2020/WLek202010114.pdf>

96. *Social Development Indicators*. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 21.03.2023).

97. Stukalo N., Lytvyn M., Petrushenko Y., Omelchenko Y. The achievement of the country's sustainable development in the conditions of global

threats. *Paper presented at the E3S Web of Conferences*, 211. 2020. DOI: 10.1051/e3sconf/202021101029

98. Svistun K. O. Genesis Concept of «sustainable development» and approaches to its introduction. *Young Scientist*. No. 2. PP. 326-333.

99. The World Bank. Indicators.: URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 26.08.2021).

100. Tian S., Zhao B., Olivares R.O. Cybersecurity risks and central banks' sentiment on central bank digital currency: Evidence from global cyberattacks. *Finance Research Letters*. 2023. Vol.53. Art. num. 103609. DOI: 10.1016/j.frl.2022.103609

101. Tiutiunyk I., Humenna Yu., Flaumer A. Covid-19 impact on business sector activity in the EU countries: digital issues. *Health Economics and Management Review*. 2021. 2(1). P. 54-66. DOI: 10.21272/hem.2021.1-06.

102. Tommaso F. D. The New Italian Legislation on Corporate Governance and Business Crisis. The Impact of Covid – 19 on SMEs and the Recent Rules to Mitigate the Effects. *Financial Markets, Institutions and Risks*. 2020. 4(4). P. 91-108. DOI: 10.21272/fmir.4(4).91-108.2020

103. Toomey L., Giraldo C., Loots C., Mahé K., Marchal P., MacKenzie K. Impact of temperature on downs herring (*clupea harengus*) embryonic stages: First insights from an experimental approach. *PLoS ONE*. 2023 18(4). DOI:10.1371/journal.pone.0284125

104. Tovmasyan G., Minasyan D. The Impact of Motivation on Work Efficiency for Both Employers and Employees also During COVID-19 Pandemic: Case Study from Armenia. *Business Ethics and Leadership*. 2020. 4(3). P. 25-35. DOI: 10.21272/bel.4(3).25-35.2020

105. Tovmasyan G., Tovmasyan R. Tourism Safety And Security In The Republic Of Armenia. *SocioEconomic Challenges*. 2020. 4(2). P. 14-22. DOI: 10.21272/sec.4(2).14-22.2020

106. Tu Y. X., Kubatko O., Piven V., Kovalov B., Kharchenko M. Promotion of Sustainable Development in the EU: Social and Economic Drivers. *Sustainability*. 2023. Vol. 15. № 9(7503). DOI: 10.3390/su15097503

107. Tulchynska S., Popelo O., Marhasova V., Nusinova O., Zhygalkevych Z. Monitoring of the ecological condition of regional economic systems in the context of sustainable development. *Journal of Environmental Management & Tourism*. 2021. Vol. 12, № 5. P. 1220-1228. DOI: 10.14505/jemt.v12.5(53).06

108. Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate). URL: <https://data.worldbank.org/indicator/SL.UEM.TOTL.ZS>

109. Vasilyeva T., Bilan S., Bagmet K., Seliga R. Institutional development gap in the social sector: Crosscountry analysis. *Economics and Sociology*. 2020. 13(1). P. 271-294. DOI: 10.14254/2071-789X.2020/13-1/17

110. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Bozhenko V., Kolotilina O. Assessing the dynamics of bifurcation transformations in the economy. *SHS Web of Conferences* 65. Doi: 10.1051/shsconf/20196504006

111. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Bozhenko V., Kolotilina O. Assessment of the Dynamics of Bifurcation Transformations in the Economy. *CEUR Workshop Proceedings*. 2019. Vol. 2422. P.134-146.

112. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Kuryłowicz M., Letunovska N. Neural network modeling of the economic and social development trajectory transformation due to quarantine restrictions during covid-19. *Economics and Sociology*. 2021. 14(2). P. 313-330. DOI: 10.14254/2071-789X.2021/14-2/17

113. Vasylieva T., Machová V., Vysochyna A., Podgórska J., Samusevych Y. Setting up architecture for environmental tax system under certain socioeconomic conditions. *Journal of International Studies*. 2020. 13(4). P. 273-285. DOI: 10.14254/2071-8330.2020/13-4/19

114. Voice and Accountability: Estimate. URL: <https://databank.worldbank.org/source/worldwide-governance-indicators/Series/VA.STD.ERR>

115. Vveinhardt J., Sroka W. Independent Variables Affecting Employee Behaviour in Socially Responsible Organisations: Working Environment in Lithuania and Poland. *Engineering Economics*. 2021. 32(3). P. 266–277. DOI: 0.5755/j01.ee.32.3.28651

116. Wage and salaried workers, total (% of total employment) (modeled ILO estimate). Retrieved from <https://data.worldbank.org/indicator/SL.EMP.WORK.ZS>

117. Wang C., Hou Y., Zhang J., Chen W. Assessing the groundwater loss risk in beijing based on ecosystem service supply and demand and the influencing factors. *Science of the Total Environment*. 2023. Vol. 872. DOI:10.1016/j.scitotenv.2023.162255

118. Wang W., Wei K., Kubatko O., Piven V., Chortok Y., Derykolenko O. Economic Growth and Sustainable Transition: Investigating Classical and Novel Factors in Developed Countries. *Sustainability*. 2023. Vol. 15. № 16(12346). DOI: 10.3390/su151612346

119. Woldesenbet B., Tolcha A., Tsegaye B. Water, hygiene and sanitation practices are associated with stunting among children of age 24-59 months in lemo district, south ethiopia, in 2021: Community based cross sectional study. *BMC Nutrition*. 2023. 9(1). DOI:10.1186/s40795-023-00677-1

120. Wolff C., Bonatz H., Vafeidis A. T. Setback zones can effectively reduce exposure to sea-level rise in europe. *Scientific Reports*. 2023. 13(1). DOI:10.1038/s41598-023-32059-9

121. World Economic Forum. The Global Risks Report 2023 18th Edition. URL:

https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf?_gl=1*b8k930*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjw4s-kBhDqARIsAN-

ipH0GJ_KEe3g7TlIDIfjfkfZYkSDI

oZdCTiyNtIbwd

FolQsKTBQL_ycFAaAlyCEALw_wcB

122. World Health Organization. *Alcohol*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/alcohol> (дата звернення 26.08.2021).

123. World Health Organization. *Diabetes*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes> (дата звернення 26.08.2021).

124. World Health Organization. *HIV/AIDS*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/hiv-aids> (дата звернення 26.08.2021).

125. World Health Organization. *Medical doctors (per 10000)*. URL: [https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-\(per-10-000-population\)](https://www.who.int/data/gho/data/indicators/indicator-details/GHO/medical-doctors-(per-10-000-population)) (дата звернення 26.08.2021).

126. World Health Organization. *Obesity and overweight*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> (дата звернення 26.08.2021).

127. World Health Organization. *Tobacco*. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/tobacco> (дата звернення 26.08.2021).

128. Wysocka M., Lewandowski R. Key Competences of a Health Care Manager. *Journal of Intercultural Management*. 2017. 9(4). P. 165-184. DOI: 10.1515/joim-2017-0026

129. Xu L., Yu H., Zhong L. Evolution of the landscape pattern in the xin'an river basin and its response to tourism activities. *Science of the Total Environment*. 2023. Vol. 880. DOI:10.1016/j.scitotenv.2023.163472

130. Xu P., Qian H., Li S., Li W., Chen J., Liu Y. Geochemical evidence of fluoride behavior in loess and its influence on seepage characteristics: An experimental study. *Science of the Total Environment*. 2023. Vol. 882. DOI:10.1016/j.scitotenv.2023.163564

131. Yarovenko H., Kolotilina O. Development of methodology for assessing the risks of socio-economic and political growth of Ukraine. *Socio-Economic Challenges : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Sumy, November 3–4, 2020)*. Sumy, 2020. P. 285-288.

132. Yevdokimov Y., Melnyk V., Melnyk L., Dehtyarova I. Socio-economic innovations in systems analysis: environmental and economic aspects. *International*

Journal of Environmental Technology and Management. 2022. Vol. 25. № 1-2. P. 134-153. DOI: 10.1504/IJETM.2022.120713

133. Zhao Q., Tang W., Han M., Cui W., Zhu L., Xie H., ... Wu, F. Estimation of reduced greenhouse gas emission from municipal solid waste incineration with electricity recovery in prefecture- and county-level cities of China. *Science of the Total Environment*. 2023. Vol. 875. DOI:10.1016/j.scitotenv.2023.162654

134. Zolkover A., Tiutiunyk I., Babenko V., Melnychuk M., Ivanchenkova L., Lagodiienko N. The quality of tax administration, macroeconomic stability and economic growth: Assessment and interaction. *Review of Economics and Finance*. 2022. Vol. 20. P. 654-661. DOI: 10.55365/1923.X2022.20.76

135. Акімова Л.М. Сутнісна характеристика основних загроз в економічній безпеці держав. *Державне управління: удосконалення та розвиток*. 2016. № 10. URL : <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=1247>

136. Важинський, Ф. А. Основні методи прогнозування соціально-економічного розвитку регіону. Науковий вісник: зб. наук.-техн. праць. Львів: Український державний лісотехнічний університет. 2004. № 14(7). С. 166-170.

137. Варналій З.С. Регіони України: проблеми та пріоритети соціально-економічного розвитку: монографія. *Національний ін-т стратегічних досліджень*. 2005. 498С.

138. Вітлінський В.В. Моделювання економіки. Київ.: КНЕУ, 2003. 408 С.

139. Гальчинський А., Єщенко П., Палкін Ю.І. Основи економічної теорії. Київ: Вища шк., 2008. 180С.

140. Герасимчук З. В. Наукові засади дослідження екологічної безпеки як фактора сталого розвитку. *Економіка України*. 2000. № 11. С. 63–69.

141. Герасимчук З.В. Регіональна політика сталого розвитку: методологія формування, механізм реалізації. Луцьк: Надстир'я. 2000. 250С.

142. Гладун Т.М. Застосування методу аналізу ієрархій для вибору франчайзингової мережі. *Інституціональний репозиторій Львівського*

політехнічного національного університету. URL:
http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/36011/1/19_109-115.pdf

143. Горбатенко В.П. Політичні ризики: від теорії до практики. *Суспільно-політичні процеси*. 2016. № 2. С. 55-69.

144. Горяна І. В. Формування методики оцінювання сталості розвитку регіонів. *Економічний аналіз*. 2013. № 14(1). С. 59–63.

145. Деркач М. І. Еволюція економічної теорії сталого розвитку. *Серія "Економічна теорія та економічна історія"*. 2010. №7 (28). С. 144-159.

146. Дмитров О.С., Гончарова К.Г., Меренкова О.В, Медвідь Т.А., Бойко А.О., Вахнюк С.В. Моделювання оцінки операційного ризику комерційного банку. *Суми : Державний вищий навчальний заклад «Українська академія банківської справи Національного банку України»*. 2010. 277 С.

147. Дорогунцов С. І., Ральчук О. М. Сталий розвиток і безпека: аспекти сполучення. 2002. 34 С.

148. Дудін М.М., Секерин В.Д., Смирнова О.О., Фролова Є.Є. Державне антикризове управління банківським сектором: шукаємо для себе оптимізацію та сучасні тенденції розвитку. *Журнал перспективних досліджень в галузі права та економіки*. 2014. 5(2). С. 74-81.

149. Екологічна політика та збалансований розвиток. URL:
<http://www.ecoleague.net/pro-vel/tematychni-napriamy-diialnosti/>

150. Економіка та зростання. Індикатори. URL:
<https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 20.12.2022).

151. Єрина А.М. Статистичне моделювання та прогнозування. Київ: КНЕУ, 2001. 170 С.

152. Згуровський М.З. Україна у глобальних вимірах сталого розвитку. *Дзеркало тижня*. 2006. № 19 (598). 14 с.

153. Здоров'я. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 20.12.2022).

154. Зовнішній борг. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 20.12.2022).

155. Караєва Н.В. Методологія розробки системи моніторингу рівня сталого розвитку та економічної безпеки України. *Збірник наук. праць «Управління розвитком складних систем»*. 2011. №5. С. 111- 116.

156. Козменко О.В., Кузьменко О.В. Моделювання рівноваги перестрахових ринків у Німеччині, Франції та Україні: порівняльні характеристики. *Інвестиційний менеджмент та фінансові інновації*. 2011. № 2. С. 8-16.

157. Козменко О.В., Меренкова О.В., Бойко А.О. Аналіз структури та динаміки ринку в Україні, Росії та членах Європейської федерації страхування та перестраховування. *Проблеми та перспективи в управлінні міжнародними дослідженнями*. 2009. Том 7. № 1. С. 29-39.

158. Колотій В. О. Особливість сталого розвитку підприємств торгівлі в умовах активізації інноваційної діяльності. *Збірник наукових праць Хмельницького кооперативного торговельно-економічного університету*. 2011. URL: <http://www.nbu.gov.ua/portal>

159. Кравченко Т.В. Методи прогнозування регіонального економічного розвитку. *Економічний аналіз : зб. наук. праць*. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”. 2013. Том 13. С. 88-94.

160. Кравченко Т.В. Методи прогнозування регіонального економічного розвитку. *Економічний аналіз : зб. наук. праць*. Тернопіль: Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”. 2013. Том 13. С. 88-94.

161. Крючок С.І. Теоретичні засади стійкого економічного розвитку сільськогосподарських підприємств. *Ефективна економіка*. 2015. №12. URL: http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/12_2015/199.pdf

162. Кузнецова Н.Л., Кривенко Н.В., Татаркін О.І. Діалектика раціонального управління змінами в регіональних соціальних системах. *Економіка регіону*. 2015. № 2. С. 125–137.

163. Кузьменко О.В., Боженко В.В., Колотіліна О.В. Оптимізація соціо-економіко-політичного розвитку країни в контексті забезпечення її стійкого розвитку. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. 6(73), ч. 3. С. 170–175. URL: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-6-72>

164. Кузьменко О.В., Коломієць С.В., Колотіліна О.В. Оптимізація ключових індикаторів соціо-економіко-політичного розвитку України з метою виходу на траєкторію стійкого зростання. *Проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України: збірник матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної on-line-конференції : у 2 ч. (м. Суми, 21–22 листопада 2019 року)*. Суми, 2019. Ч. 2. С. 137 – 141.

165. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Декомпозиційний аналіз і прогнозування економічного, соціального і політичного розвитку України, Італії та Франції. *Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції "Актуальні проблеми моделювання та управління соціально-економічними системами в умовах глобалізації"*. 2018. С. 43-47.

166. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Методичні засади стабілізації політико-економічного стану країни. *Економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розвитку України : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Миколаїв, 25-26 січня 2018 р.)*. Миколаїв, 2018. С. 140-142.

167. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Моделювання оцінювання рівня економічного, соціального та політичного розвитку України, Італії та Франції в контексті оптимізації їх взаємодії. *Міжнародний науково-виробничий журнал "Сталий розвиток економіки"*. 2018. С. 111-120. URL: https://unier.km.ua/images/uploads/_2_2018.pdf

168. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Прогнозування соціально-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції на основі дослідження циклічних детермінант. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2019. Том 24. 2(75). С. 116–121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_econ_2019_24_2_26

169. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Структурні біфуркаційні трансформації в економіці України, Італії та Франції. *Фінансова система та інформаційні технології: сучасний стан, ефективність, перспективи: збірник тез наукових робіт учасників Міжнародної науково-практичної конференції для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 27 квітня 2019 р.)*. Київ, 2019. С. 89-91.

170. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В., Голоденко Н.В. Оцінювання динамічної стійкості соціо-економіко-політичних трансформацій національної економіки. *Економіка та сучасний менеджмент: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку: збірник тез наукових робіт учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 14 вересня 2019 р.)*. Одеса, 2019. С. 97-99.

171. Лоренс, Р. Кляйн. Південна і Східна Азія: локомотив світової економіки. *Економіка і прогнозування*. 2006. №1. С. 33-41.

172. Макуха Л. С. Стійкий розвиток підприємств: сучасний стан проблеми. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Upsal/2008_5/08mlscsp.pdf

173. Маркіна І. А. Стійкий розвиток українських м'ясопереробних підприємств в умовах сучасного ринкового господарювання. *Економічний форум*. 2018. № 3. С. 122-129. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ecfor_2018_3_21

174. Мельник Л.Г. Фундаментальные основы развития. *Университетская книга*. 2003. 288С.

175. Мірошніченко О.В. Ресурсозбереження серед принципів забезпечення стійкого розвитку підприємства. *Науковий журнал «Економіка: реалії часу»*. 2014. № 2 (12). С. 58-62.

176. Онищенко Ю.І., Пшенична А.А. "Методологічні підходи до визначення чинників, що забезпечують стабільність банківської системи України". *Фінансово-кредитна діагностика: проблеми теорії та практики*. 2011. №. 1 (10). С. 19 - 25.

177. Освіта. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 20.12.2022).

178. Прадун В. П. Економіко-екологічні основи сталого розвитку регіональних агропромислових комплексів.: автореф. дисертації д-ра. екон. наук. : 08.07.02. 2005. 38 С.

179. Ревенко Д.С. Параметричний синтез динамічної моделі економічного зростання (на прикладі економіки України). *Серія Економічні науки*. 2014. №8(6). С. 220-223.

180. Результат запиту "cybersecurity" & "economic development". URL: <https://www.scopus.com/term/analyzer.uri?sort=plf-f&src=s&sid=35534e48c35ca02001cc301b2462bdba&sot=a&sdt=a&sl=53&s=TITLE-ABS-KEY%28%22cybersecurity%22%26%22economic+development%22%29&origin=resultslist&count=10&analyzeResults=Analyze+results>

181. Росохата А.С. Аналіз теоретичних основ наукового прогнозування на засадах маркетингу. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2012. №2. С. 12-20.

182. Руденко Л. Г., Горленко И. А. Основополагающие принципы устойчивого развития регионов и их претворение в Украине. *Географические проблемы стратегии устойчивого развития природной среды и общества*. 1996. С. 288–301.

183. Сахаров А.Г., Андропова І.В. G20 Внесок у впровадження ЦУР, пов'язаних із торгівлею. *Журнал досліджень міжнародних організацій*. 2019. 14(4). С. 112-137.

184. Сахаров А.Г., Андропова І.В. Сталий розвиток арктичних територій Канади: цілі та результати. *Журнал досліджень міжнародних організацій*. 2020. 15(4). С. 140-162.

185. Сахаров А.Г., Колмар О.І. Перспективи реалізації ЦУР ООН в Росії. *Міжнародний журнал сільського господарства*. 2019. 8(1). С. 189-206.

186. Словник іншомовних слів за редакцією члена - кореспондента АН УРСР О. С. Мельничука. 1974. 775 с. URL: <https://ev.vue.gov.ua/wp-content/uploads/2018/04/%D0%9C%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D1%87%D1%83%D0%BA-%D0%9E.-%D1%80%D0%B5%D0%B4.->

%D0%A1%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D0%BA-i%D0%BD%D1%88%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%85-%D1%81%D0%BBi%D0%B2.pdf

187. Соціальний розвиток. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 20.12.2022).

188. Стецюк К.В. Поняття «сталий / збалансований розвиток» в сучасному еколого-педагогічному дискурсі. *Науковий вісник Донбасу*. 2011. № 2. URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvd_2011_2_4.pdf

189. Татаркін О.І. Регіональна цілеспрямованість економічної політики Російської Федерації як інституту регіонального просторового розвитку. *Економіка регіону*. 2016. №1. С. 9–27.

190. Трегобчук В.М. Концепція сталого розвитку для України. *Вісник НАН України*. 2002. № 2. С. 31-40. URL: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=vnanu_2002_2_7

191. Фінансовий сектор. Індикатори. URL: <https://data.worldbank.org/indicator> (дата звернення 20.12.2022).

192. Фісун К. А. Методологія програмування розвитку регіонів України: монографія / К. А. Фісун // Харків. 2007. 401С.

193. Халі Дж. Едісон "Чи працюють показники фінансових криз? Оцінка системи раннього попередження ". *International Finance Discussion Papers*.2000. №12. 675С.

194. Харічков С.К. Екоіноваційний збалансований розвиток як імператив суспільного прогресу. *Економічні інновації*. 2010. № 40. С. 363-376.

195. Ширягіна О.Є. Автоматизація моделей прогнозування прибутку. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. №11(101). С. 251-263.

196. Яровенко Г. М., Колотіліна О. В. Бібліометричний аналіз досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору. *Міжнародний*

науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки". 2021. №12(56). Том 1. С.114-124. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-12-7832>

197. Яровенко Г.М., Колотіліна О.В. Оцінка ризиків соціо-політико-економічного розвитку України. *Теорія та практика забезпечення розвитку кіберспорту країни*: Монографія /О.В. Кузьменко, Г.М. Яровенко, О.А. Криклій, К.Г. Гриценко та ін.: за заг. ред. О.В. Кузьменко, Г.М. Яровенко. – К.:Інтерсервіс, 2020. 192С.

198. Яровенко Г.М., Колотіліна О.В. Оцінка ризиків соціо-політико-економічного розвитку України. *Науковий журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління»*. 2020. 31(70). № 4, ч. 2. С. 151–159. URL: https://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_4/31_70_4_2/26.pdf

199. Яровенко, Г. М. Інформаційна безпека як драйвер розвитку національної економіки : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03. Суми, 2021. 590 с.

ДОДАТКИ

Додаток А. Проміжні розрахунки для прогнозування тенденції розвитку національної економіки за соціальною, політичною та економічною детермінантою

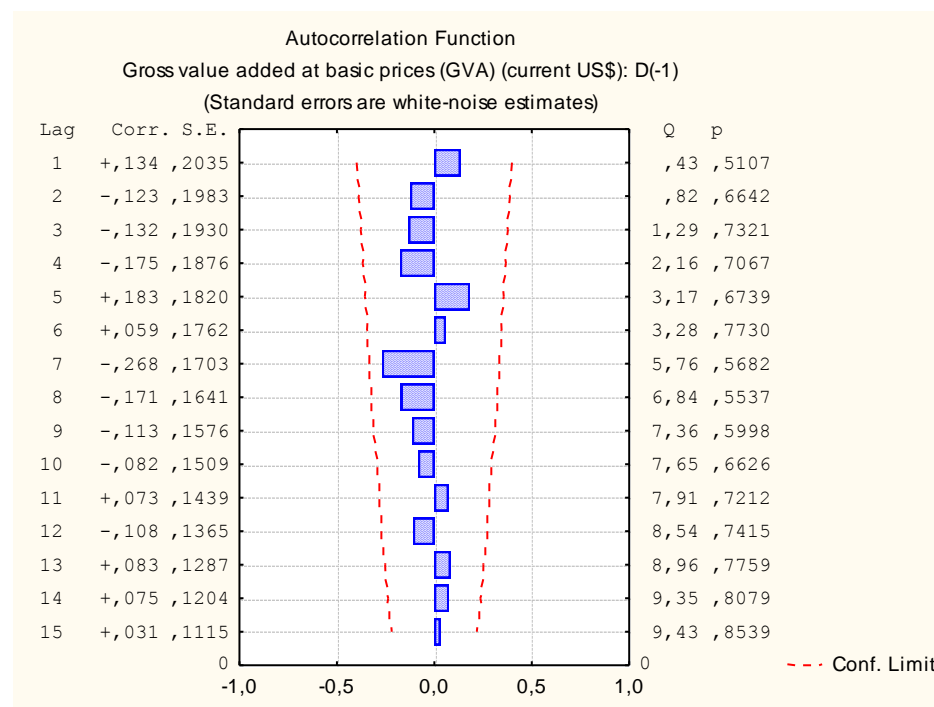


Рисунок А1. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової України (показник валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю)

Autocorrelation Function (Ukraine Econ база.sta) Gross value added at basic prices (GVA) (current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,13384	0,20348	0,43265	0,51069
2	-0,12316	0,19833	0,81826	0,66422
3	-0,13221	0,19304	1,28731	0,73214
4	-0,17509	0,18760	2,15834	0,70666
5	0,18297	0,18200	3,16904	0,67394
6	0,05868	0,17622	3,27994	0,77297
7	-0,26803	0,17025	5,75843	0,56823
8	-0,17081	0,16405	6,84247	0,55373
9	-0,11323	0,15762	7,35858	0,59984
10	-0,08205	0,15091	7,65424	0,66256
11	0,07302	0,14388	7,91179	0,72117
12	-0,10834	0,13650	8,54176	0,74147
13	0,08331	0,12869	8,96080	0,77587
14	0,07516	0,12038	9,35065	0,80792
15	0,03142	0,11145	9,43016	0,85394

Рисунок А2. Результати проведеної автокореляції економічної складової України (показник валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю)

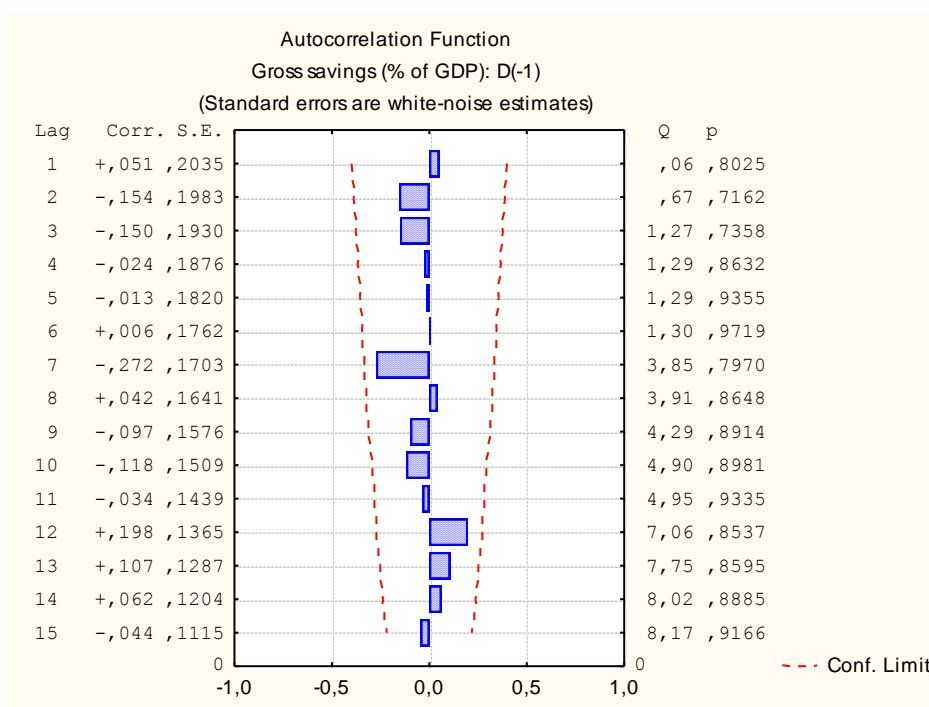


Рисунок А3. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової України (показник валова економія)

Autocorrelation Function (Ukraine Econ база.ста)				
Gross savings (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,05089	0,20348	0,06256	0,80248
2	-0,15426	0,19833	0,66750	0,71623
3	-0,15010	0,19304	1,27206	0,73577
4	-0,02448	0,18760	1,28909	0,86322
5	-0,01342	0,18200	1,29453	0,93548
6	0,00626	0,17622	1,29579	0,97188
7	-0,27201	0,17025	3,84856	0,79703
8	0,04184	0,16405	3,91362	0,86482
9	-0,09650	0,15762	4,28850	0,89140
10	-0,11753	0,15091	4,89506	0,89806
11	-0,03403	0,14388	4,95099	0,93350
12	0,19818	0,13650	7,05882	0,85368
13	0,10699	0,12869	7,75001	0,85947
14	0,06209	0,12038	8,01606	0,88846
15	-0,04427	0,11145	8,17384	0,91659

Рисунок А4. Результати проведеної автокореляції економічної складової України (показник валова економія)

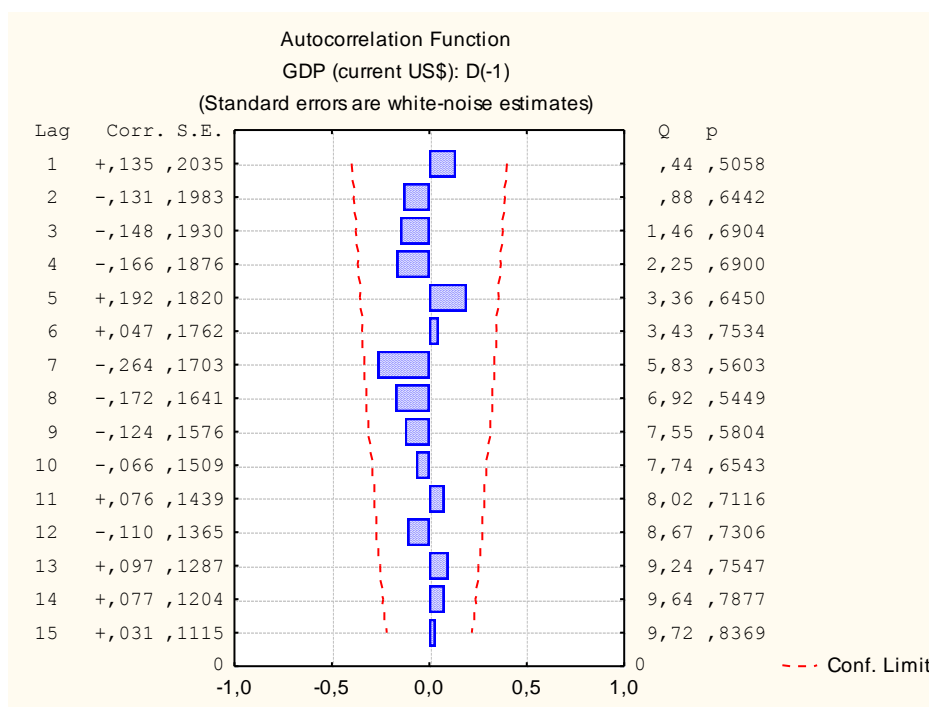


Рисунок А5. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової України (показник ВВП)

Autocorrelation Function (Ukraine Econ база.ста)				
GDP (current US\$): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,13540	0,20348	0,44276	0,50579
2	-0,13109	0,19833	0,87964	0,64415
3	-0,14768	0,19304	1,46488	0,69040
4	-0,16618	0,18760	2,24952	0,68997
5	0,19163	0,18200	3,35812	0,64495
6	0,04692	0,17622	3,42904	0,75338
7	-0,26356	0,17025	5,82556	0,56026
8	-0,17191	0,16405	6,92363	0,54490
9	-0,12442	0,15762	7,54675	0,58039
10	-0,06616	0,15091	7,73896	0,65431
11	0,07605	0,14388	8,01835	0,71164
12	-0,11044	0,13650	8,67297	0,73056
13	0,09670	0,12869	9,23763	0,75474
14	0,07674	0,12038	9,64405	0,78769
15	0,03083	0,11145	9,72057	0,83690

Рисунок А6. Результати проведеної автокореляції економічної складової України (показник ВВП)

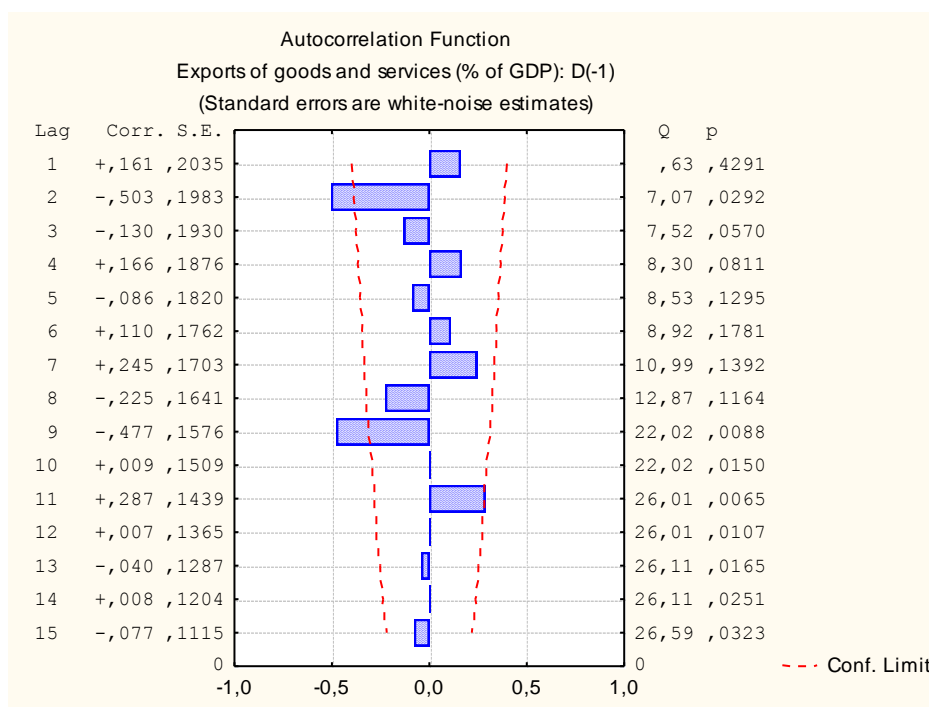


Рисунок А7. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової України (показник експорт товарів та послуг)

Autocorrelation Function (Ukraine Econ база.ста)				
Exports of goods and services (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,16090	0,20348	0,6252	0,42912
2	-0,50337	0,19833	7,0666	0,02921
3	-0,13048	0,19304	7,5235	0,05697
4	0,16557	0,18760	8,3024	0,08113
5	-0,08649	0,18200	8,5282	0,12945
6	0,11045	0,17622	8,9211	0,17810
7	0,24477	0,17025	10,9882	0,13917
8	-0,22519	0,16405	12,8724	0,11636
9	-0,47672	0,15762	22,0200	0,00883
10	0,00852	0,15091	22,0231	0,01501
11	0,28712	0,14388	26,0051	0,00649
12	0,00705	0,13650	26,0078	0,01072
13	-0,04037	0,12869	26,1062	0,01648
14	0,00810	0,12038	26,1108	0,02510
15	-0,07695	0,11145	26,5875	0,03233

Рисунок А8. Результати проведеної автокореляції економічної складової України (показник експорт товарів та послуг)

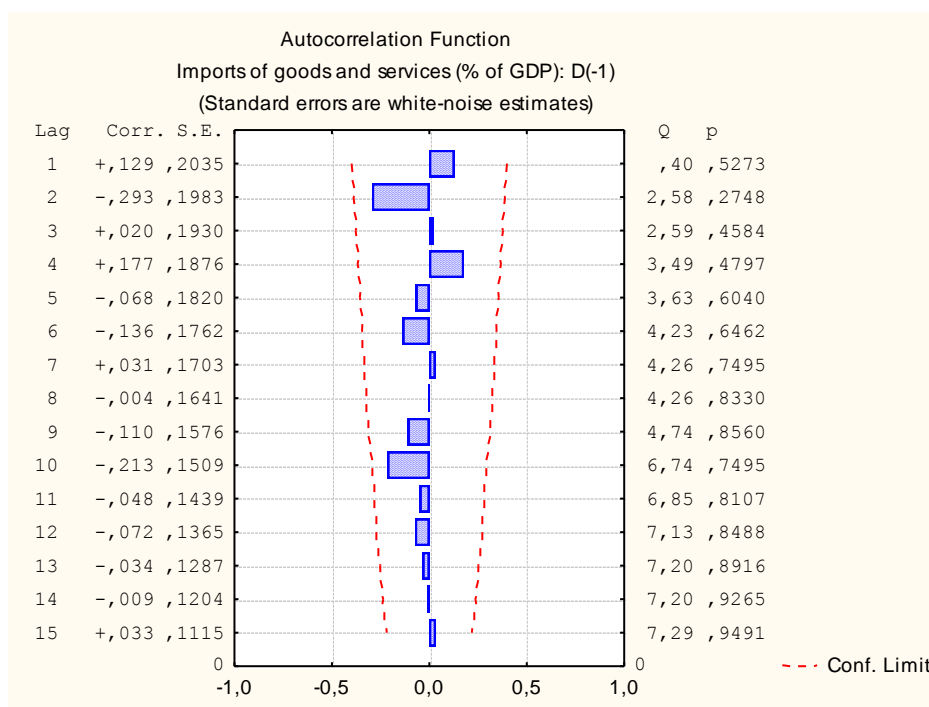


Рисунок А9. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової України (показник імпорт товарів та послуг)

Autocorrelation Function (Ukraine Econ база.ст)				
Imports of goods and services (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,12863	0,20348	0,39962	0,52729
2	-0,29311	0,19833	2,58376	0,27476
3	0,02013	0,19304	2,59464	0,45844
4	0,17733	0,18760	3,48812	0,47969
5	-0,06825	0,18200	3,62876	0,60400
6	-0,13609	0,17622	4,22518	0,64623
7	0,03120	0,17025	4,25876	0,74953
8	-0,00447	0,16405	4,25951	0,83297
9	-0,10966	0,15762	4,74358	0,85604
10	-0,21333	0,15091	6,74204	0,74954
11	-0,04822	0,14388	6,85439	0,81073
12	-0,07181	0,13650	7,13114	0,84880
13	-0,03351	0,12869	7,19895	0,89158
14	-0,00891	0,12038	7,20444	0,92652
15	0,03252	0,11145	7,28960	0,94908

Рисунок А10. Результати проведеної автокореляції економічної складової України (показник імпорт товарів та послуг)

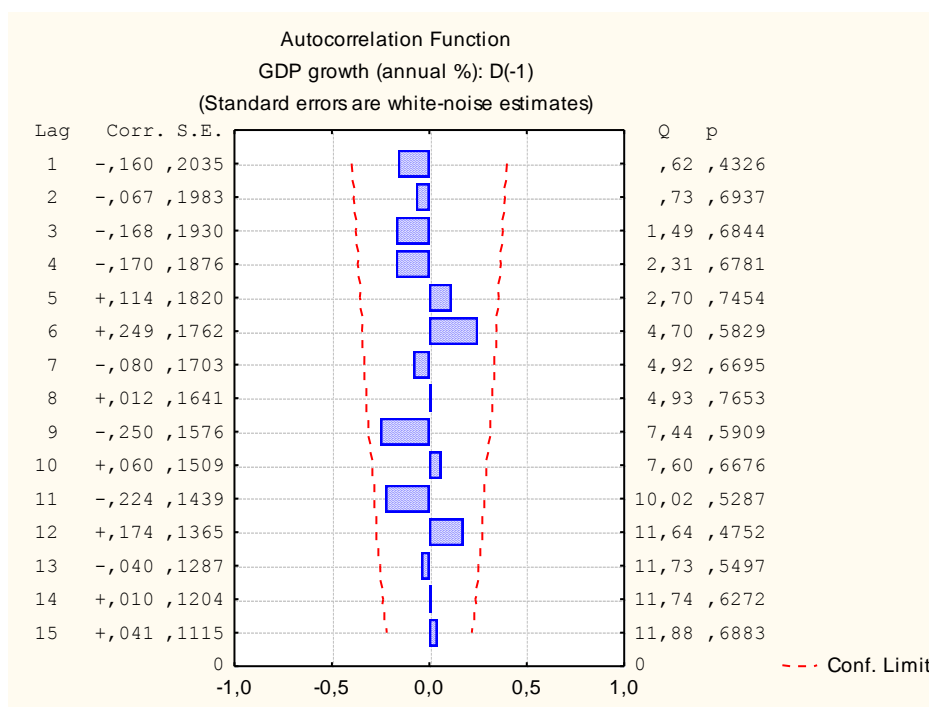


Рисунок А11. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової України (показник зростання ВВП)

Autocorrelation Function (Ukraine Econ база.ста)				
GDP growth (annual %): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,15968	0,20348	0,6157	0,43262
2	-0,06741	0,19833	0,7313	0,69374
3	-0,16825	0,19304	1,4909	0,68436
4	-0,17028	0,18760	2,3147	0,67809
5	0,11369	0,18200	2,7049	0,74536
6	0,24890	0,17622	4,6998	0,58285
7	-0,08017	0,17025	4,9215	0,66953
8	0,01237	0,16405	4,9272	0,76531
9	-0,25009	0,15762	7,4448	0,59091
10	0,06000	0,15091	7,6029	0,66755
11	-0,22366	0,14388	10,0191	0,52868
12	0,17367	0,13650	11,6378	0,47520
13	-0,03969	0,12869	11,7330	0,54966
14	0,00976	0,12038	11,7395	0,62720
15	0,04127	0,11145	11,8766	0,68832

Рисунок А12. Результати проведеної автокореляції економічної складової України (показник зростання ВВП)

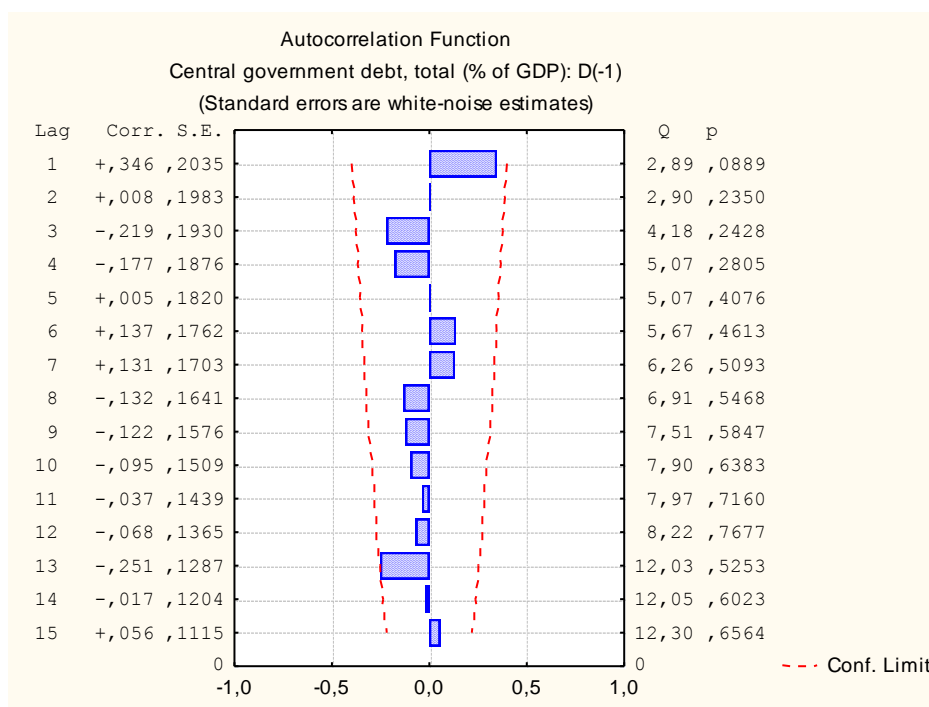


Рисунок А13. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової України (показник державний борг, загальна сума)

Autocorrelation Function (Ukraine Pol база.sta)				
Central government debt, total (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,34619	0,20348	2,8944	0,08889
2	0,00810	0,19833	2,8961	0,23503
3	-0,21860	0,19304	4,1784	0,24284
4	-0,17688	0,18760	5,0674	0,28047
5	0,00531	0,18200	5,0682	0,40762
6	0,13658	0,17622	5,6689	0,46129
7	0,13129	0,17025	6,2637	0,50933
8	-0,13150	0,16405	6,9062	0,54679
9	-0,12198	0,15762	7,5051	0,58468
10	-0,09526	0,15091	7,9036	0,63825
11	-0,03697	0,14388	7,9696	0,71601
12	-0,06831	0,13650	8,2201	0,76768
13	-0,25117	0,12869	12,0292	0,52526
14	-0,01705	0,12038	12,0492	0,60234
15	0,05553	0,11145	12,2975	0,65637

Рисунок А14. Результати проведеної автокореляції політичної складової України (показник державний борг, загальна сума)

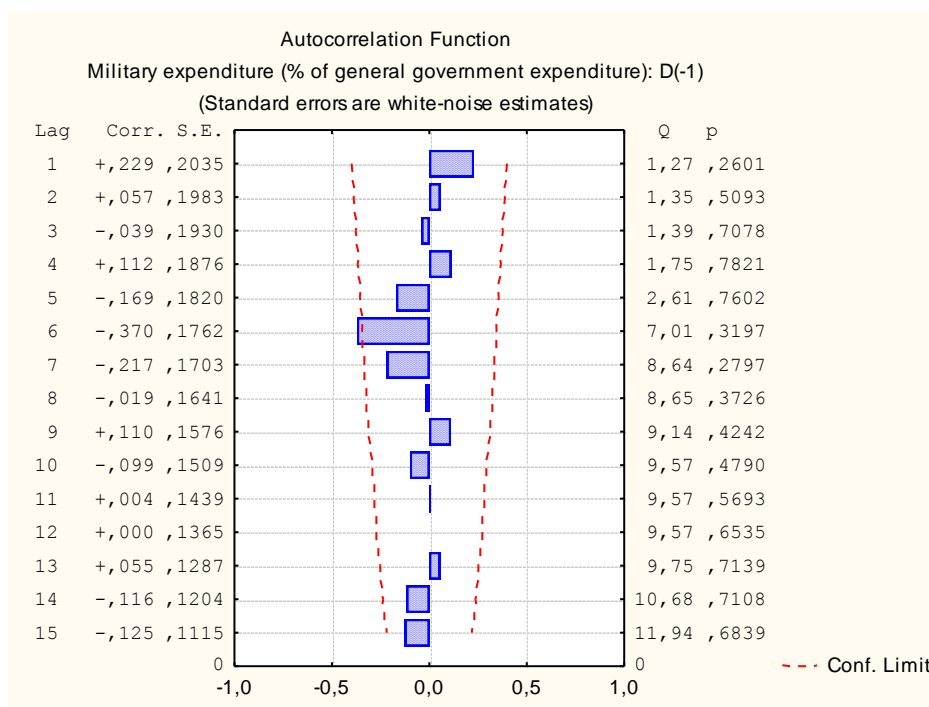


Рисунок А15. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової України (показник військові витрати)

Autocorrelation Function (Ukraine Pol база.sta) Military expenditure (% of general government expenditure): (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,22916	0,20348	1,2682	0,26010
2	0,05651	0,19833	1,3494	0,50930
3	-0,03904	0,19304	1,3903	0,70779
4	0,11206	0,18760	1,7471	0,78212
5	-0,16880	0,18200	2,6073	0,76024
6	-0,36989	0,17622	7,0130	0,31967
7	-0,21706	0,17025	8,6384	0,27970
8	-0,01866	0,16405	8,6514	0,37258
9	0,11046	0,15762	9,1426	0,42424
10	-0,09873	0,15091	9,5706	0,47895
11	0,00429	0,14388	9,5715	0,56929
12	0,00030	0,13650	9,5715	0,65348
13	0,05506	0,12869	9,7546	0,71385
14	-0,11595	0,12038	10,6823	0,71077
15	-0,12475	0,11145	11,9352	0,68391

Рисунок А16. Результати проведеної автокореляції політичної складової України (показник військові витрати)

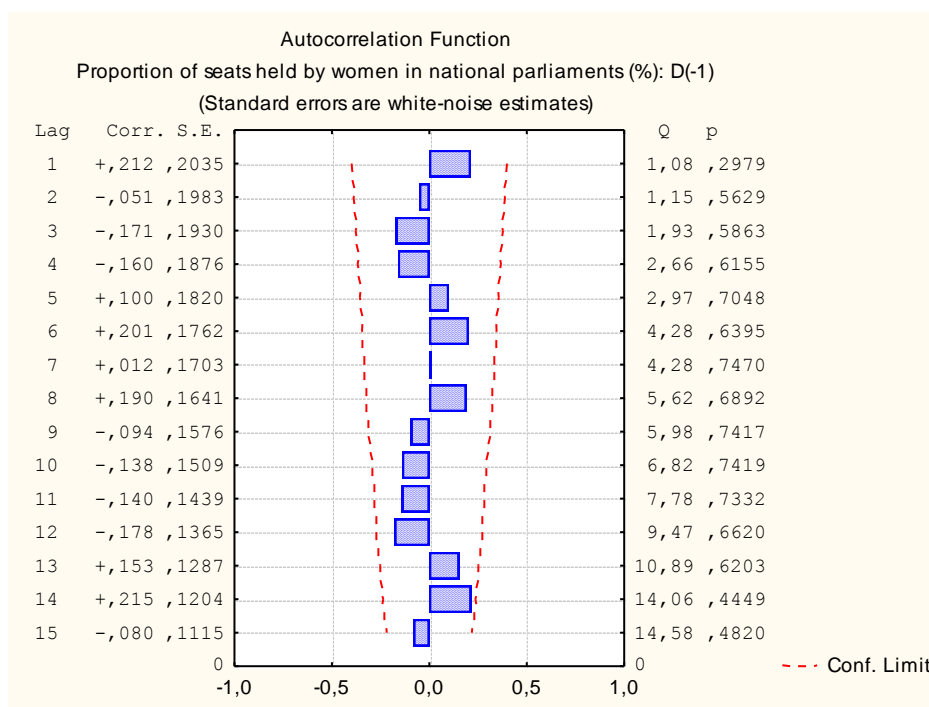


Рисунок А17. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової України (показник частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах)

Autocorrelation Function (Ukraine Pol база.sta)				
Proportion of seats held by women in national parliaments (%): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,21182	0,20348	1,0836	0,29789
2	-0,05085	0,19833	1,1493	0,56289
3	-0,17096	0,19304	1,9336	0,58629
4	-0,16037	0,18760	2,6643	0,61547
5	0,10038	0,18200	2,9685	0,70483
6	0,20145	0,17622	4,2753	0,63947
7	0,01177	0,17025	4,2801	0,74700
8	0,19025	0,16405	5,6249	0,68915
9	-0,09418	0,15762	5,9820	0,74170
10	-0,13849	0,15091	6,8242	0,74191
11	-0,14041	0,14388	7,7765	0,73315
12	-0,17784	0,13650	9,4740	0,66199
13	0,15299	0,12869	10,8872	0,62026
14	0,21459	0,12038	14,0647	0,44493
15	-0,08007	0,11145	14,5809	0,48203

Рисунок А18. Результати проведеної автокореляції політичної складової України (показник частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах)

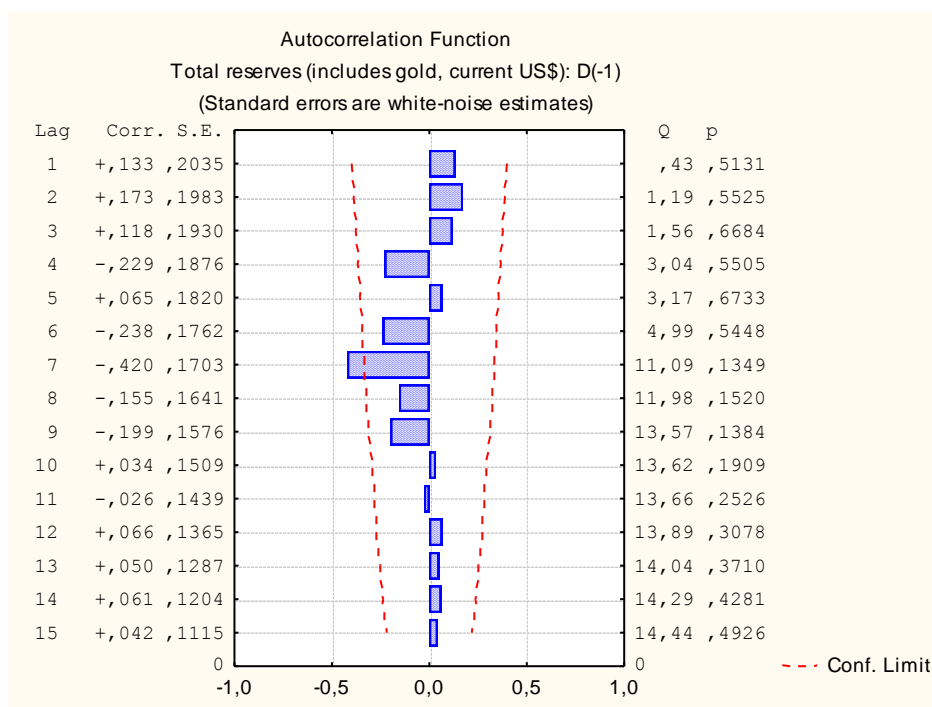


Рисунок А19. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової України (показник загальні резерви)

Autocorrelation Function (Spreadsheet21) Total reserves (includes gold, current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,13308	0,20348	0,4277	0,51310
2	0,17279	0,19833	1,1868	0,55245
3	0,11799	0,19304	1,5603	0,66840
4	-0,22850	0,18760	3,0439	0,55051
5	0,06539	0,18200	3,1730	0,67333
6	-0,23767	0,17622	4,9920	0,54484
7	-0,42033	0,17025	11,0874	0,13489
8	-0,15519	0,16405	11,9823	0,15204
9	-0,19884	0,15762	13,5737	0,13837
10	0,03370	0,15091	13,6235	0,19092
11	-0,02636	0,14388	13,6571	0,25260
12	0,06604	0,13650	13,8912	0,30776
13	0,04983	0,12869	14,0411	0,37099
14	0,06058	0,12038	14,2944	0,42805
15	0,04221	0,11145	14,4378	0,49263

Рисунок А20. Результати проведеної автокореляції політичної складової України (показник загальні резерви)

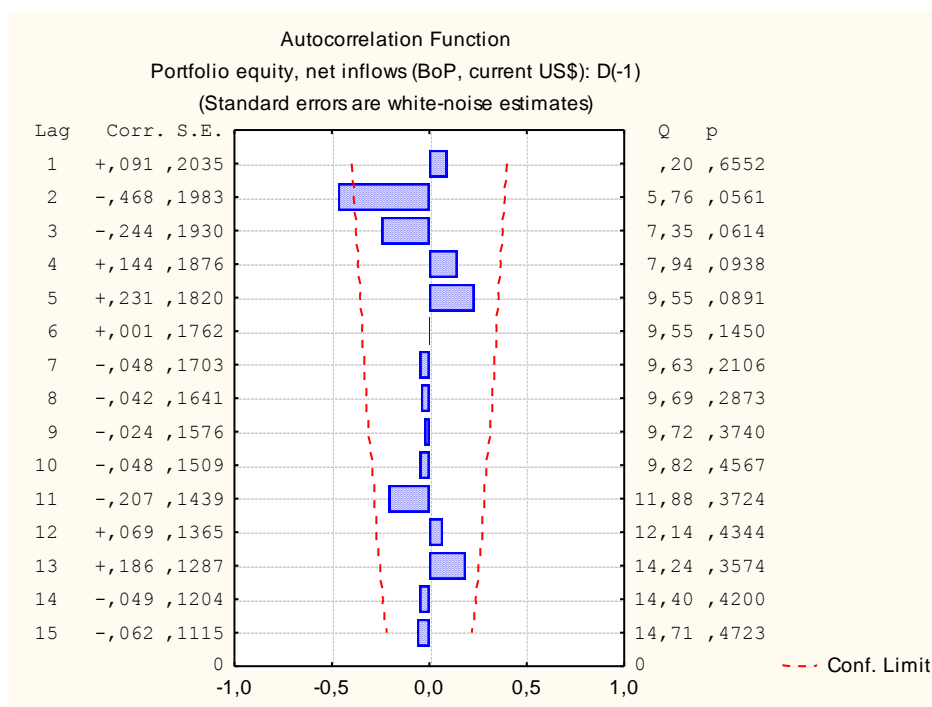


Рисунок А21. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової України (показник портфельний капітал, чистий приплив)

Autocorrelation Function (Ukraine Pol база.sta) Portfolio equity, net inflows (BoP, current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,09085	0,20348	0,1993	0,65524
2	-0,46782	0,19833	5,7629	0,05606
3	-0,24357	0,19304	7,3548	0,06142
4	0,14372	0,18760	7,9417	0,09376
5	0,23068	0,18200	9,5482	0,08912
6	0,00127	0,17622	9,5482	0,14504
7	-0,04837	0,17025	9,6290	0,21063
8	-0,04156	0,16405	9,6932	0,28726
9	-0,02393	0,15762	9,7162	0,37397
10	-0,04807	0,15091	9,8177	0,45665
11	-0,20684	0,14388	11,8843	0,37244
12	0,06933	0,13650	12,1423	0,43435
13	0,18626	0,12869	14,2370	0,35741
14	-0,04933	0,12038	14,4049	0,42003
15	-0,06182	0,11145	14,7126	0,47233

Рисунок А22. Результати проведеної автокореляції політичної складової України (показник портфельний капітал, чистий приплив)

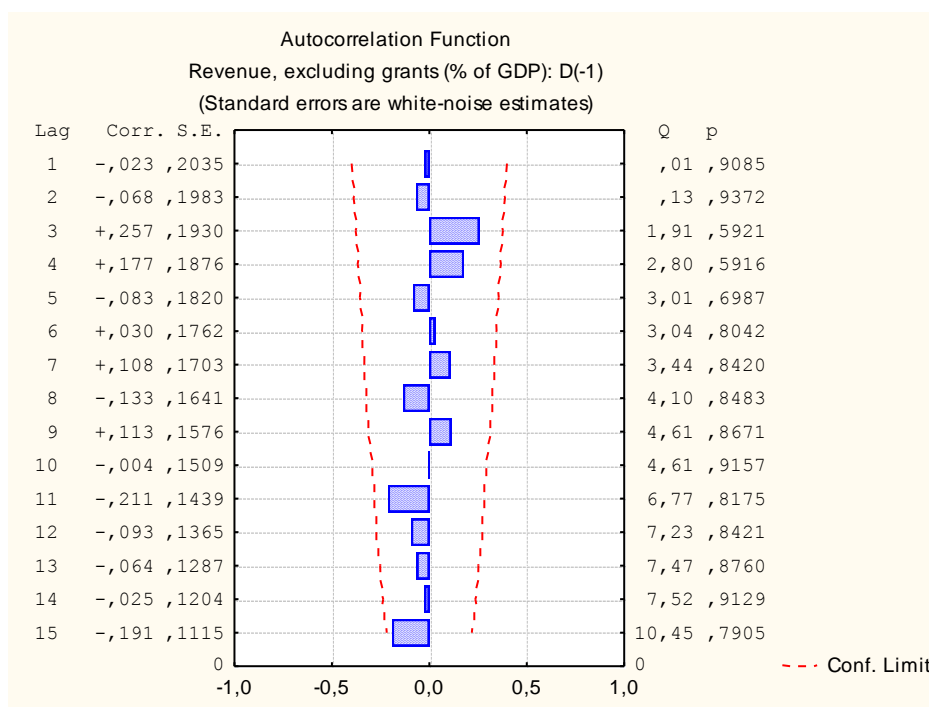


Рисунок А23. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової України (показник дохід, без урахування грантів)

Autocorrelation Function (Ukraine Pol база.ста)				
Revenue, excluding grants (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,02337	0,20348	0,0132	0,90853
2	-0,06767	0,19833	0,1296	0,93724
3	0,25732	0,19304	1,9064	0,59205
4	0,17747	0,18760	2,8013	0,59160
5	-0,08284	0,18200	3,0085	0,69866
6	0,02961	0,17622	3,0368	0,80420
7	0,10752	0,17025	3,4357	0,84198
8	-0,13335	0,16405	4,0963	0,84831
9	0,11270	0,15762	4,6076	0,86706
10	-0,00408	0,15091	4,6084	0,91574
11	-0,21149	0,14388	6,7688	0,81746
12	-0,09262	0,13650	7,2292	0,84207
13	-0,06374	0,12869	7,4746	0,87604
14	-0,02495	0,12038	7,5175	0,91289
15	-0,19086	0,11145	10,4499	0,79049

Рисунок А24. Результати проведеної автокореляції політичної складової України (показник дохід, без урахування грантів)

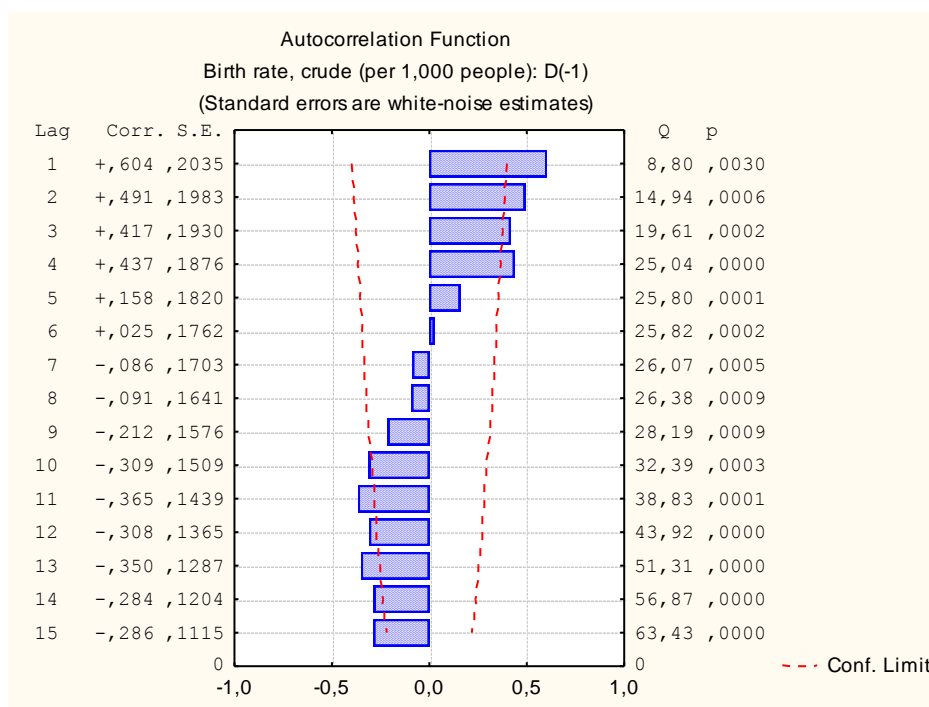


Рисунок А25. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової України (показник народжуваність)

Autocorrelation Function (Ukraine Soc база.sta				
Birth rate, crude (per 1,000 people): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,60364	0,20348	8,7998	0,00301
2	0,49137	0,19833	14,9376	0,00057
3	0,41713	0,19304	19,6067	0,00020
4	0,43735	0,18760	25,0414	0,00005
5	0,15845	0,18200	25,7994	0,00009
6	0,02533	0,17622	25,8200	0,00024
7	-0,08580	0,17025	26,0740	0,00049
8	-0,09062	0,16405	26,3792	0,00090
9	-0,21209	0,15762	28,1898	0,00089
10	-0,30933	0,15091	32,3914	0,00034
11	-0,36517	0,14388	38,8321	0,00005
12	-0,30783	0,13650	43,9179	0,00001
13	-0,34987	0,12869	51,3085	0,00000
14	-0,28385	0,12038	56,8681	0,00000
15	-0,28551	0,11145	63,4301	0,00000

Рисунок А26. Результати проведеної автокореляції соціальної складової України (показник народжуваність)

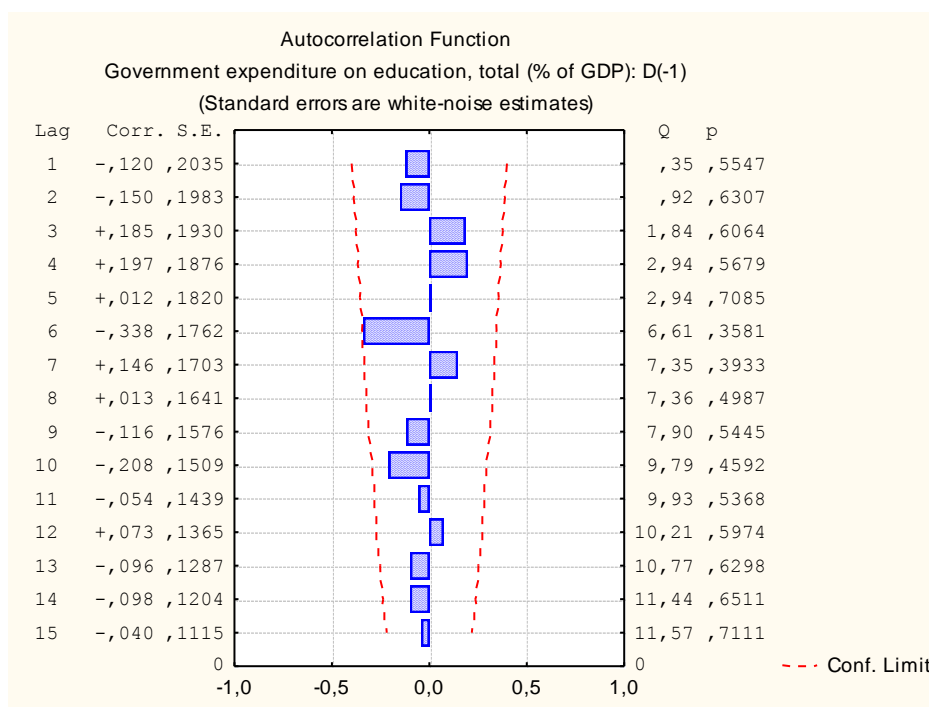


Рисунок А27. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової України (показник державні видатки на освіту)

Autocorrelation Function (Ukraine Soc база.sta) Government expenditure on education, total (% of GDP): D (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,12020	0,20348	0,3489	0,55471
2	-0,15013	0,19833	0,9219	0,63066
3	0,18492	0,19304	1,8396	0,60635
4	0,19678	0,18760	2,9398	0,56794
5	0,01242	0,18200	2,9445	0,70853
6	-0,33756	0,17622	6,6137	0,35807
7	0,14614	0,17025	7,3505	0,39333
8	0,01303	0,16405	7,3569	0,49867
9	-0,11591	0,15762	7,8977	0,54449
10	-0,20756	0,15091	9,7895	0,45917
11	-0,05375	0,14388	9,9291	0,53678
12	0,07256	0,13650	10,2117	0,59739
13	-0,09643	0,12869	10,7732	0,62980
14	-0,09838	0,12038	11,4411	0,65107
15	-0,04033	0,11145	11,5721	0,71106

Рисунок А28. Результати проведеної автокореляції соціальної складової України (показник державні видатки на освіту)

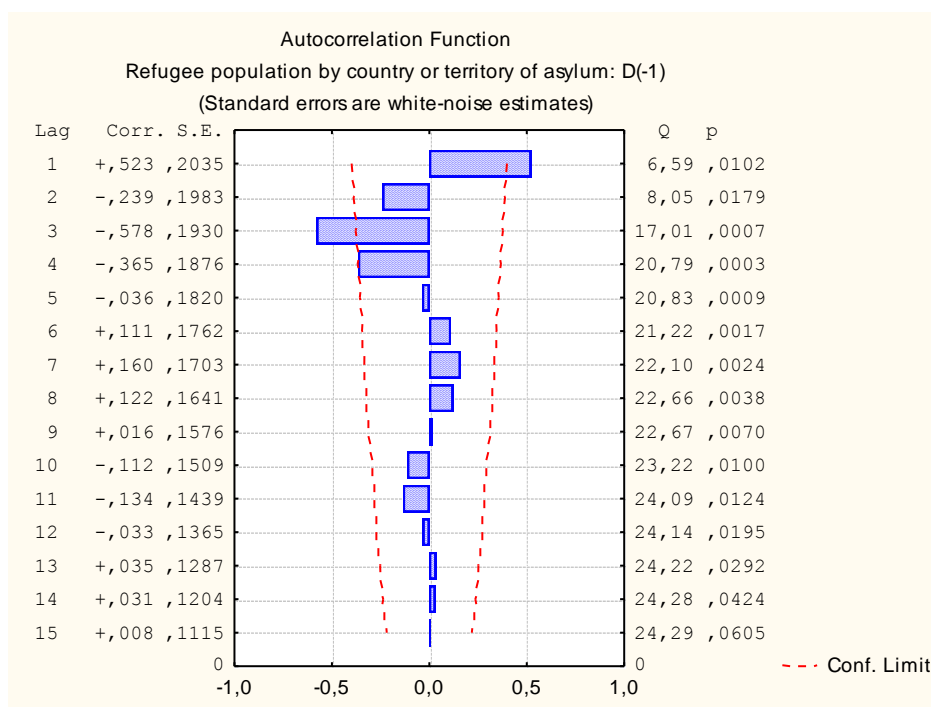


Рисунок А 29. Корелогорама часового ряду (перші різниці) соціальної складової України (показник кількості біженців)

Autocorrelation Function (Ukraine Soc база.sta) Refugee population by country or territory of asylum: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,52253	0,20348	6,5939	0,01023
2	-0,23945	0,19833	8,0515	0,01785
3	-0,57788	0,19304	17,0126	0,00070
4	-0,36451	0,18760	20,7877	0,00035
5	-0,03621	0,18200	20,8273	0,00087
6	0,11051	0,17622	21,2206	0,00167
7	0,15995	0,17025	22,1033	0,00244
8	0,12200	0,16405	22,6563	0,00384
9	0,01571	0,15762	22,6662	0,00700
10	-0,11187	0,15091	23,2158	0,00999
11	-0,13415	0,14388	24,0850	0,01240
12	-0,03305	0,13650	24,1437	0,01947
13	0,03467	0,12869	24,2163	0,02924
14	0,03050	0,12038	24,2804	0,04242
15	0,00846	0,11145	24,2862	0,06045

Рисунок А30. Результати проведеної автокореляції соціальної складової України (показник кількості біженців)

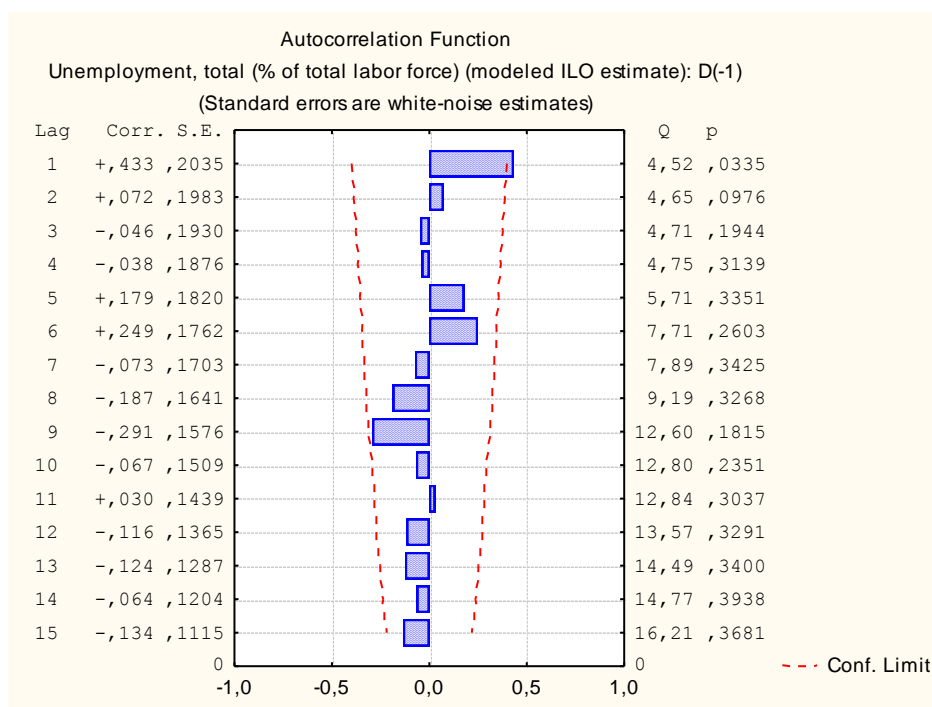


Рисунок А 31. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової України (показник безробіття)

Autocorrelation Function (Ukraine Soc база.sta)				
Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate):				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,43261	0,20348	4,5197	0,03351
2	0,07244	0,19833	4,6531	0,09764
3	-0,04584	0,19304	4,7095	0,19436
4	-0,03800	0,18760	4,7506	0,31387
5	0,17861	0,18200	5,7136	0,33510
6	0,24886	0,17622	7,7078	0,26033
7	-0,07251	0,17025	7,8893	0,34248
8	-0,18689	0,16405	9,1870	0,32680
9	-0,29131	0,15762	12,6028	0,18147
10	-0,06716	0,15091	12,8009	0,23507
11	0,02992	0,14388	12,8442	0,30368
12	-0,11624	0,13650	13,5693	0,32909
13	-0,12381	0,12869	14,4948	0,33999
14	-0,06364	0,12038	14,7743	0,39379
15	-0,13367	0,11145	16,2127	0,36810

Рисунок А32. Результати проведеної автокореляції соціальної складової України (показник безробіття)

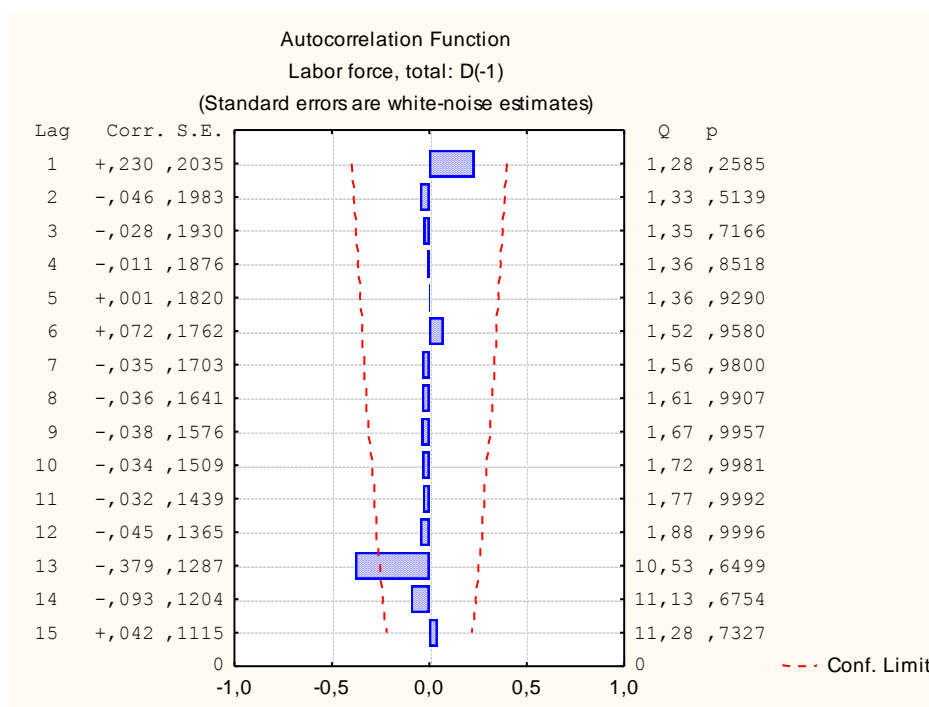


Рисунок А 33. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової України (показник робочої сили)

Autocorrelation Function (Ukraine Soc база.sta Labor force, total: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,22992	0,20348	1,2767	0,25851
2	-0,04648	0,19833	1,3316	0,51385
3	-0,02807	0,19304	1,3528	0,71663
4	-0,01108	0,18760	1,3562	0,85175
5	0,00097	0,18200	1,3563	0,92902
6	0,07189	0,17622	1,5227	0,95796
7	-0,03468	0,17025	1,5642	0,97999
8	-0,03620	0,16405	1,6129	0,99066
9	-0,03771	0,15762	1,6701	0,99567
10	-0,03409	0,15091	1,7212	0,99806
11	-0,03214	0,14388	1,7711	0,99915
12	-0,04532	0,13650	1,8813	0,99956
13	-0,37854	0,12869	10,5330	0,64986
14	-0,09338	0,12038	11,1348	0,67540
15	0,04194	0,11145	11,2764	0,73274

Рисунок А34. Результати проведеної автокореляції соціальної складової України (показник робочої сили)

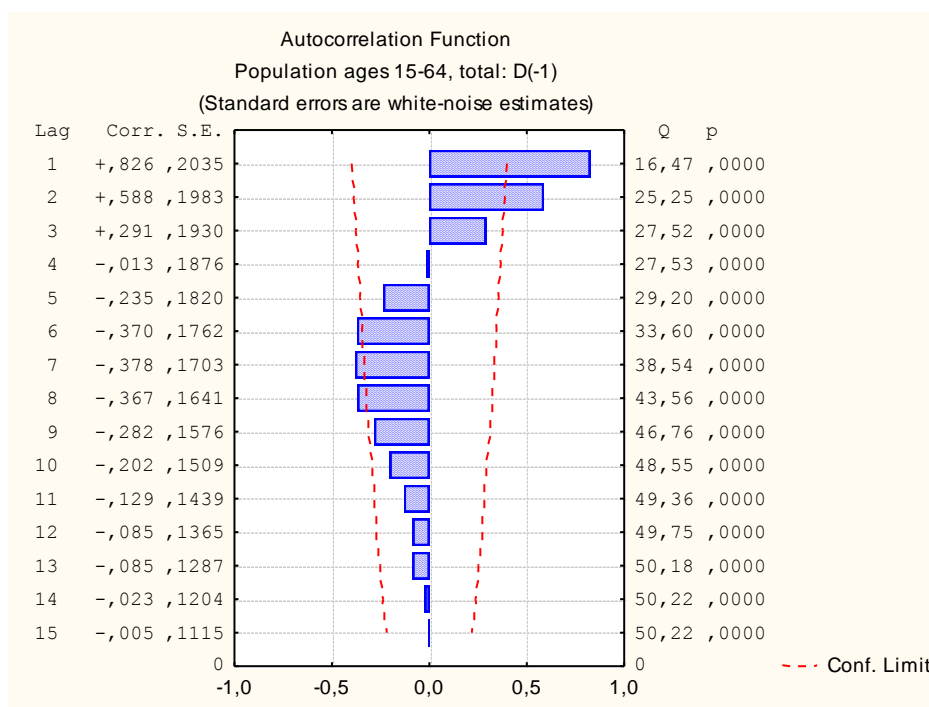


Рисунок А 35. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової України (показник населення віком 15-64 років)

Autocorrelation Function (Ukraine Soc база.sta Population ages 15-64, total: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,82574	0,20348	16,4669	0,00005
2	0,58766	0,19833	25,2460	0,00000
3	0,29125	0,19304	27,5223	0,00000
4	-0,01252	0,18760	27,5267	0,00001
5	-0,23507	0,18200	29,1950	0,00002
6	-0,36984	0,17622	33,5995	0,00000
7	-0,37847	0,17025	38,5414	0,00000
8	-0,36735	0,16405	43,5554	0,00000
9	-0,28202	0,15762	46,7569	0,00000
10	-0,20223	0,15091	48,5526	0,00000
11	-0,12941	0,14388	49,3616	0,00000
12	-0,08454	0,13650	49,7452	0,00000
13	-0,08509	0,12869	50,1823	0,00000
14	-0,02270	0,12038	50,2179	0,00000
15	-0,00478	0,11145	50,2197	0,00001

Рисунок А36. Результати проведеної автокореляції соціальної складової України (показник населення віком 15-64 років)

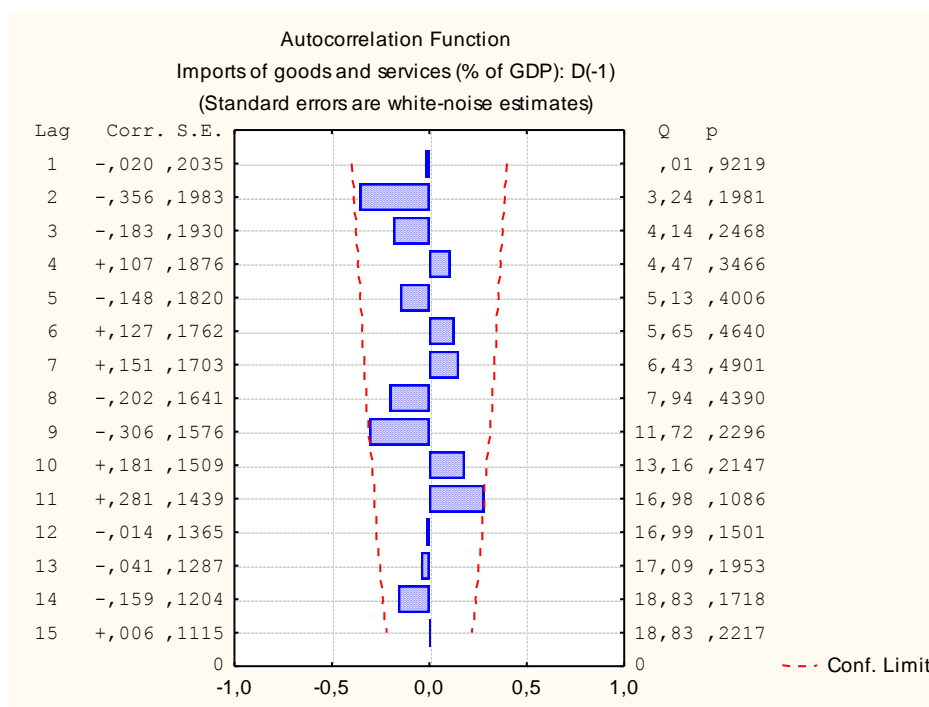


Рисунок А 37. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (показник імпорт товарів та послуг)

Autocorrelation Function (Italy Econ база релевантних. Imports of goods and services (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,01995	0,20348	0,0096	0,92187
2	-0,35639	0,19833	3,2384	0,19806
3	-0,18326	0,19304	4,1396	0,24679
4	0,10715	0,18760	4,4658	0,34663
5	-0,14803	0,18200	5,1273	0,40055
6	0,12691	0,17622	5,6460	0,46400
7	0,15113	0,17025	6,4340	0,49009
8	-0,20157	0,16405	7,9437	0,43901
9	-0,30627	0,15762	11,7193	0,22964
10	0,18136	0,15091	13,1636	0,21472
11	0,28095	0,14388	16,9763	0,10864
12	-0,01434	0,13650	16,9873	0,15014
13	-0,04126	0,12869	17,0901	0,19528
14	-0,15859	0,12038	18,8257	0,17179
15	0,00614	0,11145	18,8287	0,22167

Рисунок А 38. Результати проведеної автокореляції економічної складової Італії (показник імпорт товарів та послуг)

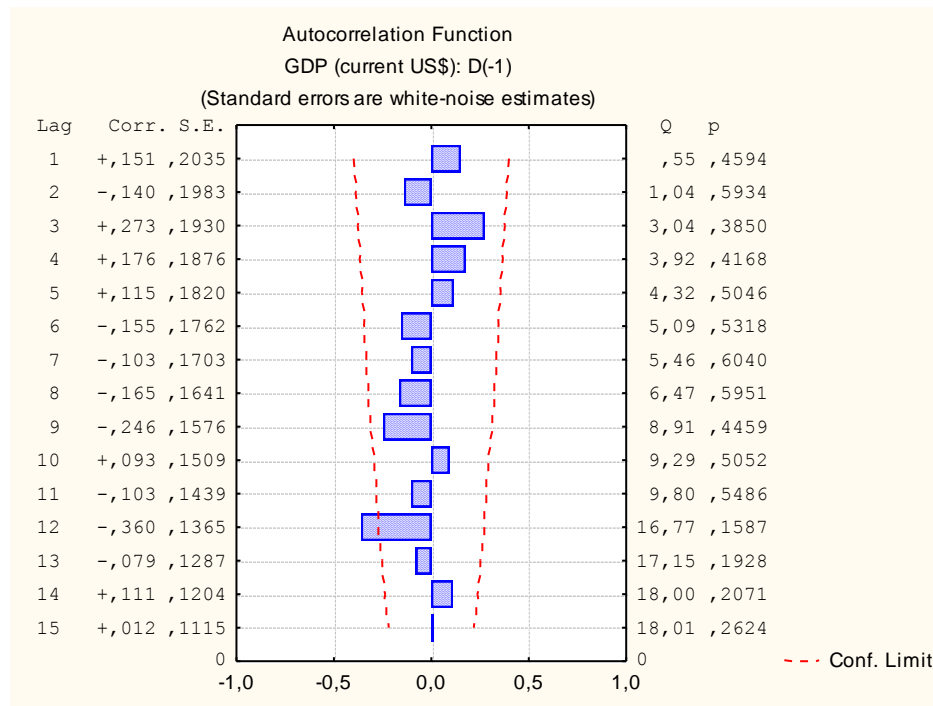


Рисунок А 39. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (показник ВВП)

Autocorrelation Function (Spreadsheet19) GDP (current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,15055	0,20348	0,5474	0,45937
2	-0,13972	0,19833	1,0436	0,59342
3	0,27296	0,19304	3,0430	0,38505
4	0,17580	0,18760	3,9211	0,41679
5	0,11462	0,18200	4,3178	0,50463
6	-0,15524	0,17622	5,0938	0,53184
7	-0,10301	0,17025	5,4599	0,60402
8	-0,16460	0,16405	6,4665	0,59512
9	-0,24622	0,15762	8,9068	0,44594
10	0,09298	0,15091	9,2864	0,50516
11	-0,10294	0,14388	9,7983	0,54862
12	-0,36032	0,13650	16,7659	0,15868
13	-0,07939	0,12869	17,1464	0,19276
14	0,11093	0,12038	17,9955	0,20706
15	0,01209	0,11145	18,0073	0,26235

Рисунок А 40. Результати проведеної автокореляції економічної складової Італії (показник ВВП)

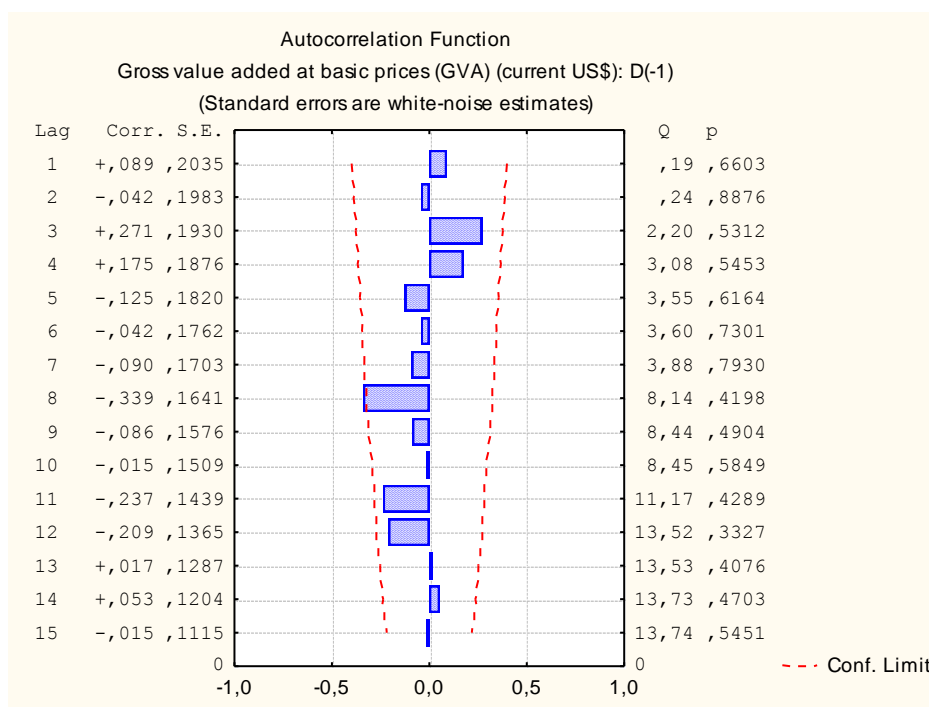


Рисунок А 41. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (показник валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю)

Autocorrelation Function (Spreadsheet19) Gross value added at basic prices (GVA) (current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,08942	0,20348	0,1931	0,66034
2	-0,04223	0,19833	0,2384	0,88760
3	0,27064	0,19304	2,2039	0,53118
4	0,17515	0,18760	3,0755	0,54527
5	-0,12489	0,18200	3,5464	0,61637
6	-0,04225	0,17622	3,6039	0,73008
7	-0,09008	0,17025	3,8839	0,79303
8	-0,33852	0,16405	8,1417	0,41977
9	-0,08616	0,15762	8,4405	0,49044
10	-0,01543	0,15091	8,4510	0,58487
11	-0,23742	0,14388	11,1736	0,42886
12	-0,20894	0,13650	13,5165	0,33269
13	0,01659	0,12869	13,5331	0,40756
14	0,05286	0,12038	13,7259	0,47034
15	-0,01452	0,11145	13,7429	0,54511

Рисунок А 42. Результати проведеної автокореляції економічної складової Італії (показник валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю)

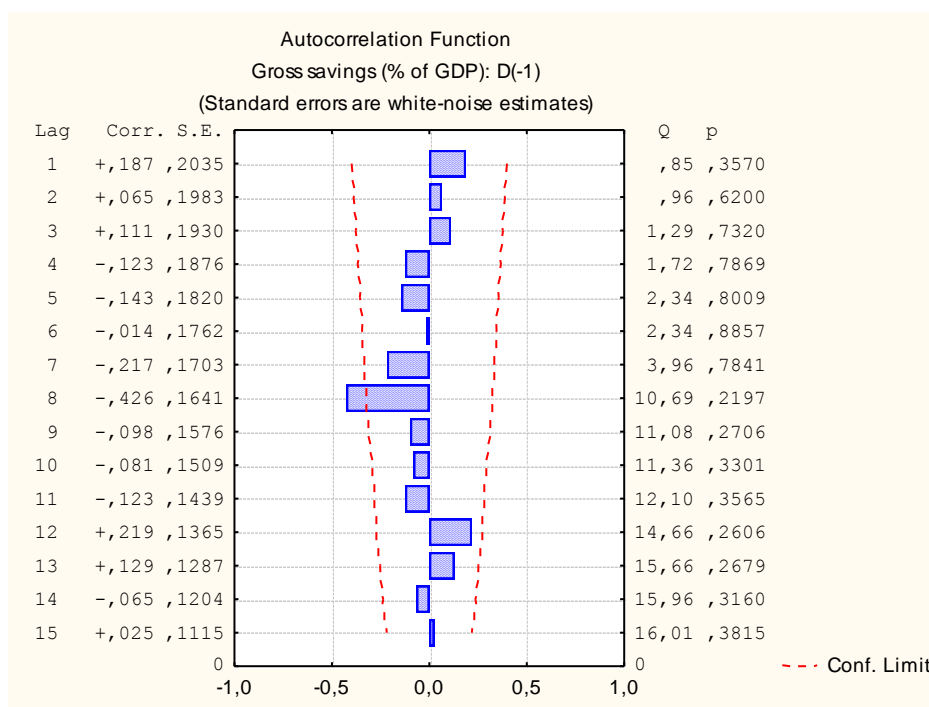


Рисунок А 43. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (показник валова економія)

Autocorrelation Function (Italy Econ база.stp Gross savings (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,18743	0,20348	0,8484	0,35701
2	0,06505	0,19833	0,9559	0,62003
3	0,11119	0,19304	1,2877	0,73203
4	-0,12349	0,18760	1,7211	0,78688
5	-0,14273	0,18200	2,3361	0,80094
6	-0,01407	0,17622	2,3425	0,88565
7	-0,21669	0,17025	3,9625	0,78407
8	-0,42562	0,16405	10,6931	0,21974
9	-0,09753	0,15762	11,0761	0,27057
10	-0,08068	0,15091	11,3619	0,33006
11	-0,12327	0,14388	12,0960	0,35651
12	0,21859	0,13650	14,6603	0,26060
13	0,12888	0,12869	15,6632	0,26786
14	-0,06541	0,12038	15,9584	0,31598
15	0,02520	0,11145	16,0095	0,38146

Рисунок А 44. Результати проведеної автокореляції економічної складової Італії (показник валова економія)

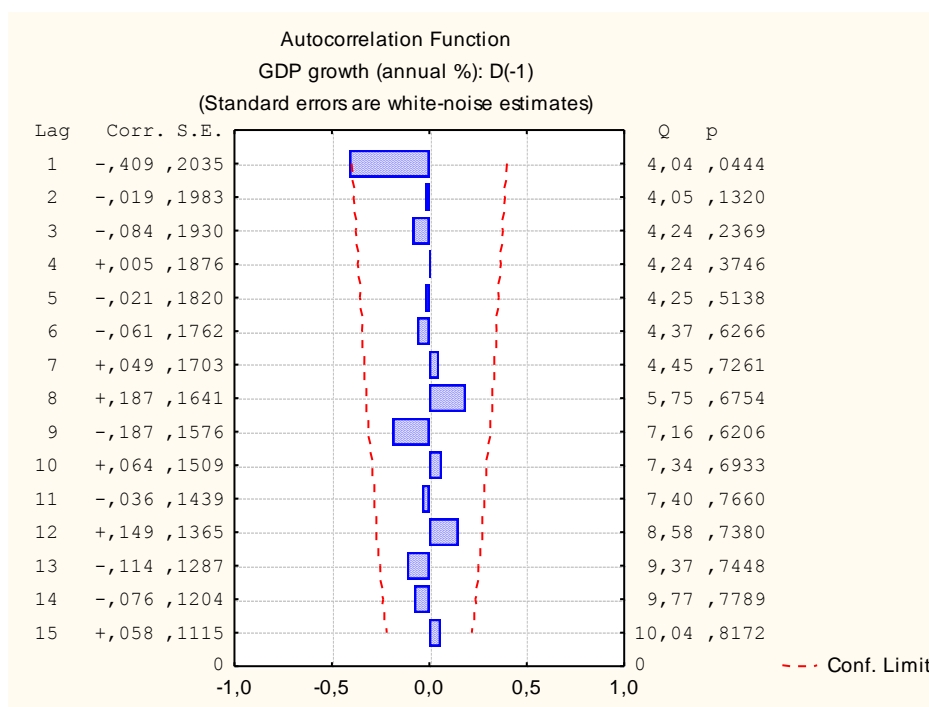


Рисунок А 45. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (показник зростання ВВП)

Autocorrelation Function (Italy Econ база.ста)				
GDP growth (annual %): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,40906	0,20348	4,0410	0,04441
2	-0,01909	0,19833	4,0503	0,13198
3	-0,08370	0,19304	4,2383	0,23687
4	0,00542	0,18760	4,2391	0,37462
5	-0,02055	0,18200	4,2519	0,51375
6	-0,06082	0,17622	4,3710	0,62660
7	0,04929	0,17025	4,4548	0,72614
8	0,18659	0,16405	5,7484	0,67538
9	-0,18720	0,15762	7,1589	0,62057
10	0,06365	0,15091	7,3368	0,69329
11	-0,03553	0,14388	7,3978	0,76599
12	0,14868	0,13650	8,5842	0,73795
13	-0,11374	0,12869	9,3653	0,74480
14	-0,07639	0,12038	9,7680	0,77891
15	0,05807	0,11145	10,0395	0,81721

Рисунок А46. Результати проведеної автокореляції економічної складової Італії (показник зростання ВВП)

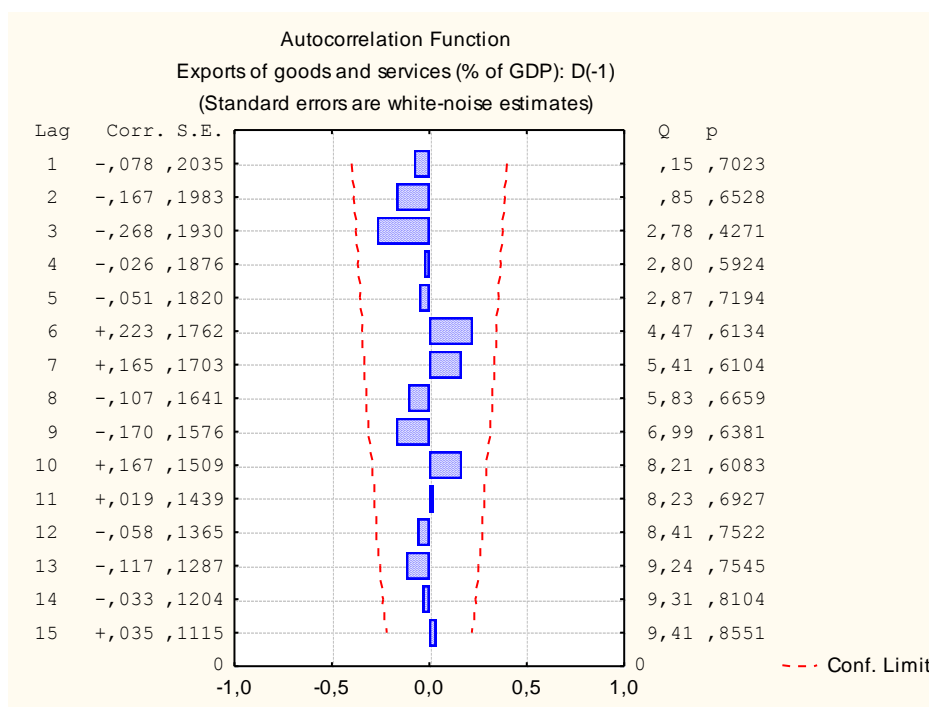


Рисунок А 47. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Італії (показник експорт товарів та послуг)

Autocorrelation Function (Italy Econ база.sta) Exports of goods and services (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,07777	0,20348	0,14608	0,70230
2	-0,16674	0,19833	0,85286	0,65283
3	-0,26786	0,19304	2,77822	0,42710
4	-0,02556	0,18760	2,79679	0,59239
5	-0,05061	0,18200	2,87411	0,71938
6	0,22261	0,17622	4,46988	0,61336
7	0,16484	0,17025	5,40738	0,61038
8	-0,10707	0,16405	5,83332	0,66589
9	-0,16957	0,15762	6,99067	0,63809
10	0,16668	0,15091	8,21061	0,60827
11	0,01928	0,14388	8,22858	0,69268
12	-0,05839	0,13650	8,41155	0,75218
13	-0,11718	0,12869	9,24068	0,75451
14	-0,03251	0,12038	9,31364	0,81042
15	0,03457	0,11145	9,40986	0,85510

Рисунок А48. Результати проведеної автокореляції економічної складової Італії (показник експорт товарів та послуг)

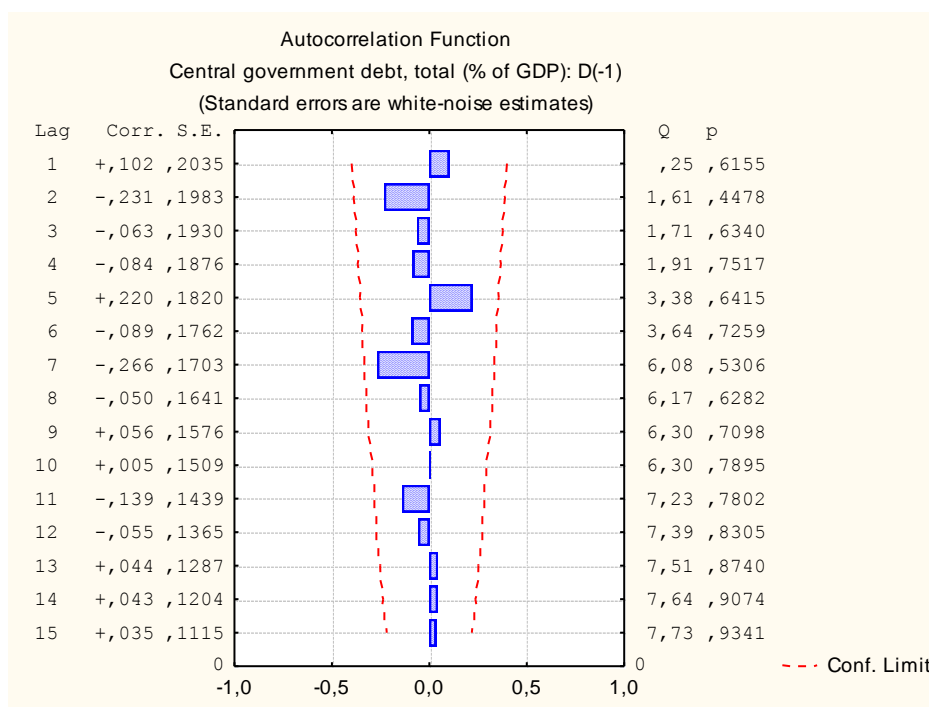


Рисунок А 49. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Італії (показник державний борг)

Autocorrelation Function (Italy Pol база.sta) Central government debt, total (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,10219	0,20348	0,25220	0,61553
2	-0,23084	0,19833	1,60687	0,44779
3	-0,06293	0,19304	1,71316	0,63401
4	-0,08398	0,18760	1,91354	0,75165
5	0,22046	0,18200	3,38074	0,64150
6	-0,08886	0,17622	3,63501	0,72592
7	-0,26614	0,17025	6,07880	0,53059
8	-0,04959	0,16405	6,17019	0,62817
9	0,05635	0,15762	6,29801	0,70975
10	0,00470	0,15091	6,29898	0,78953
11	-0,13878	0,14388	7,22932	0,78020
12	-0,05542	0,13650	7,39420	0,83048
13	0,04374	0,12869	7,50973	0,87398
14	0,04275	0,12038	7,63584	0,90739
15	0,03450	0,11145	7,73169	0,93406

Рисунок А50. Результати проведеної автокореляції політичної складової Італії (показник державний боргу)

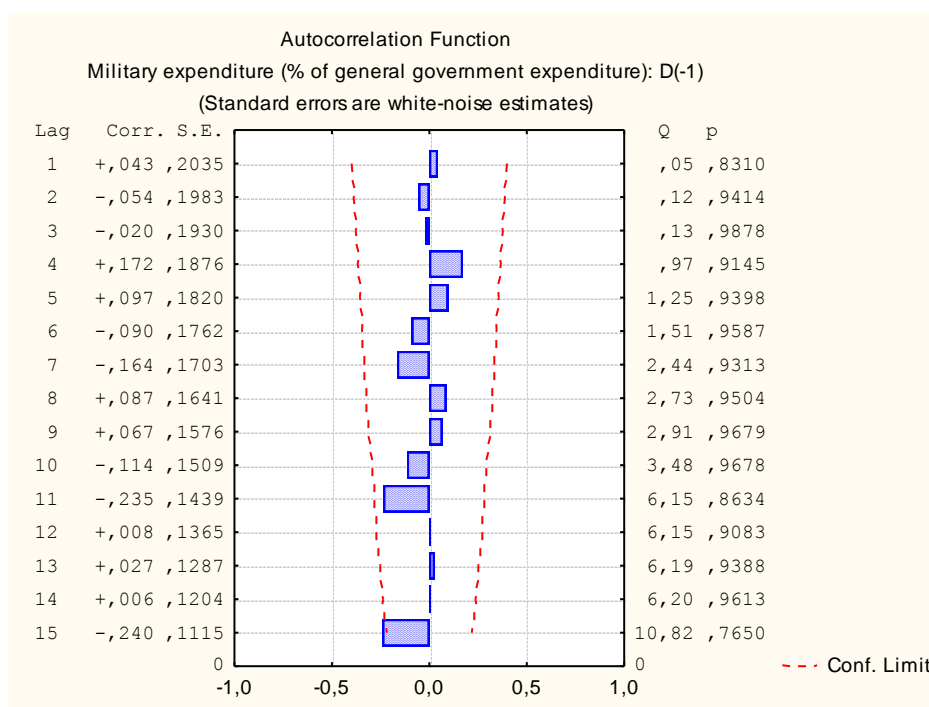


Рисунок А 51. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Італії (показник військові витрати)

Autocorrelation Function (Italy Pol база.sta) Military expenditure (% of general government expenditure): (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,04343	0,20348	0,0455	0,83098
2	-0,05442	0,19833	0,1208	0,94135
3	-0,01965	0,19304	0,1312	0,98784
4	0,17170	0,18760	0,9688	0,91447
5	0,09679	0,18200	1,2517	0,93981
6	-0,08979	0,17622	1,5113	0,95873
7	-0,16435	0,17025	2,4433	0,93129
8	0,08715	0,16405	2,7255	0,95037
9	0,06716	0,15762	2,9071	0,96785
10	-0,11401	0,15091	3,4779	0,96783
11	-0,23507	0,14388	6,1471	0,86335
12	0,00808	0,13650	6,1506	0,90827
13	0,02682	0,12869	6,1940	0,93878
14	0,00576	0,12038	6,1963	0,96128
15	-0,23975	0,11145	10,8237	0,76495

Рисунок А52. Результати проведеної автокореляції політичної складової Італії (показник військові витрати)

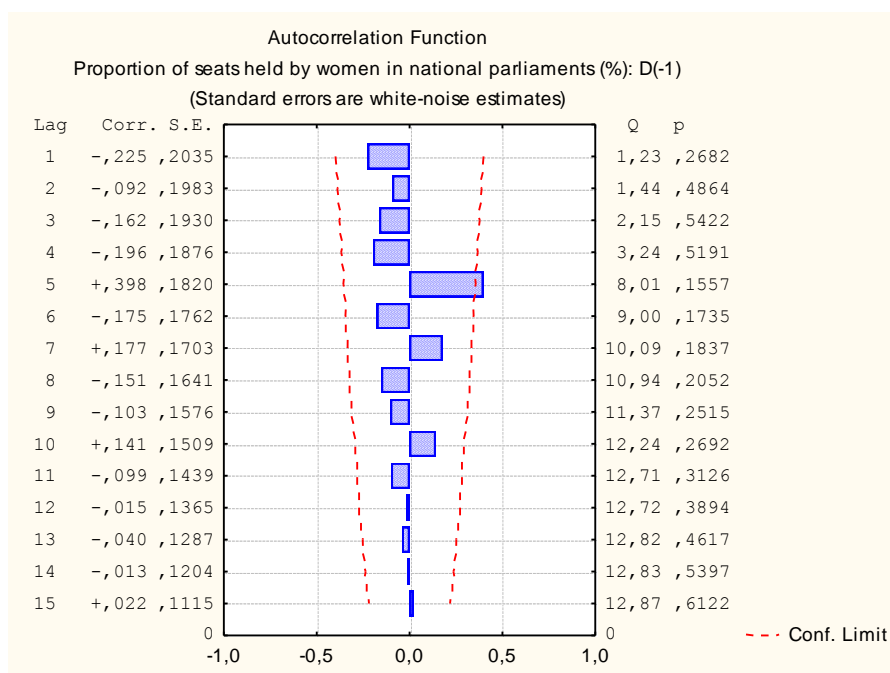


Рисунок А 53. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Італії (показник частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах)

Autocorrelation Function (Italy Pol база.sta)				
Proportion of seats held by women in national parliaments (%): D				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,22529	0,20348	1,22571	0,26824
2	-0,09213	0,19833	1,4415	0,48638
3	-0,16232	0,19304	2,1485	0,54215
4	-0,19563	0,18760	3,2359	0,51914
5	0,39770	0,18200	8,0107	0,15568
6	-0,17543	0,17622	9,0018	0,17351
7	0,17740	0,17025	10,0876	0,18370
8	-0,15149	0,16405	10,9403	0,20515
9	-0,10280	0,15762	11,3657	0,25152
10	0,14135	0,15091	12,2431	0,26916
11	-0,09850	0,14388	12,7117	0,31263
12	-0,01534	0,13650	12,7243	0,38942
13	-0,04024	0,12869	12,8221	0,46166
14	-0,01275	0,12038	12,8334	0,53969
15	0,02200	0,11145	12,8724	0,61215

Рисунок А54. Результати проведеної автокореляції політичної складової Італії (показник частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах)

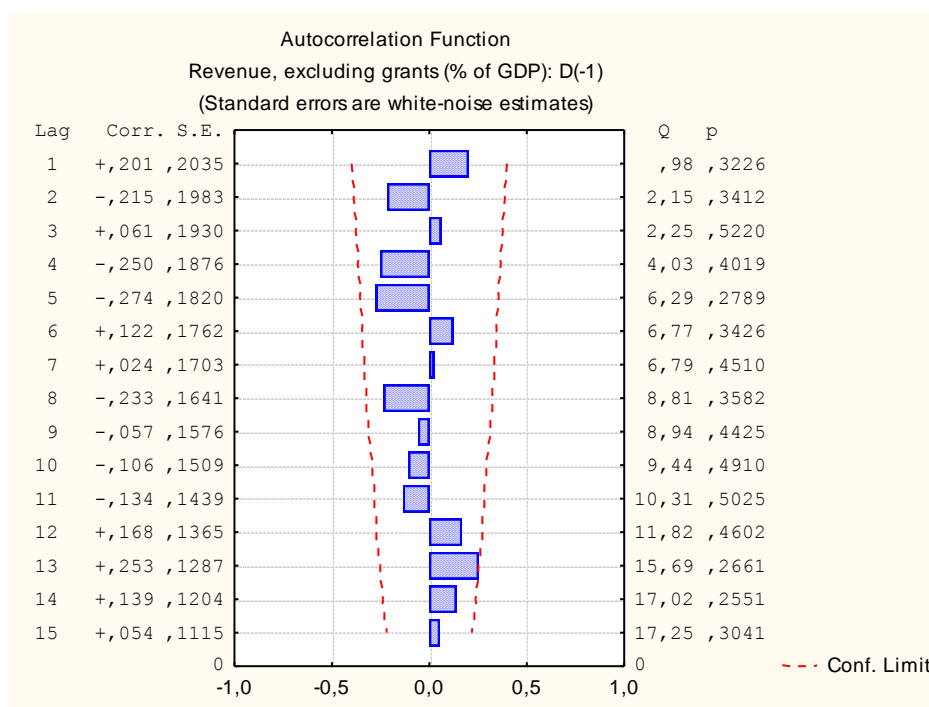


Рисунок А 55. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Італії (показник дохід, без урахування грантів)

Autocorrelation Function (Italy Pol база.ста)				
Revenue, excluding grants (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,20129	0,20348	0,9785	0,32255
2	-0,21474	0,19833	2,1508	0,34116
3	0,06101	0,19304	2,2507	0,52203
4	-0,25031	0,18760	4,0308	0,40186
5	-0,27364	0,18200	6,2913	0,27892
6	0,12200	0,17622	6,7706	0,34261
7	0,02422	0,17025	6,7908	0,45099
8	-0,23340	0,16405	8,8148	0,35819
9	-0,05651	0,15762	8,9433	0,44254
10	-0,10622	0,15091	9,4388	0,49104
11	-0,13448	0,14388	10,3124	0,50254
12	0,16762	0,13650	11,8203	0,46024
13	0,25332	0,12869	15,6947	0,26607
14	0,13863	0,12038	17,0209	0,25513
15	0,05357	0,11145	17,2519	0,30409

Рисунок А56. Результати проведеної автокореляції політичної складової Італії (показник дохід, без урахування грантів)

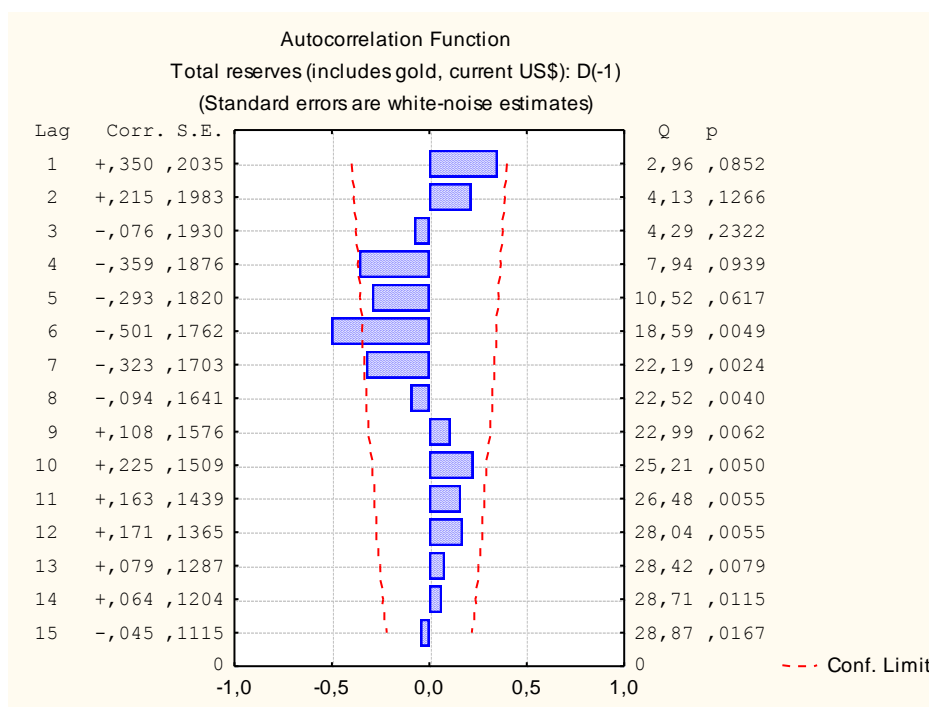


Рисунок А 57. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Італії (показник загальні резерви)

Autocorrelation Function (Italy Pol база.sta) Total reserves (includes gold, current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,35024	0,20348	2,9625	0,08522
2	0,21458	0,19833	4,1331	0,12663
3	-0,07556	0,19304	4,2863	0,23218
4	-0,35850	0,18760	7,9379	0,09390
5	-0,29270	0,18200	10,5243	0,06170
6	-0,50060	0,17622	18,5938	0,00491
7	-0,32293	0,17025	22,1916	0,00236
8	-0,09388	0,16405	22,5190	0,00404
9	0,10797	0,15762	22,9883	0,00623
10	0,22475	0,15091	25,2064	0,00498
11	0,16253	0,14388	26,4823	0,00551
12	0,17061	0,13650	28,0445	0,00546
13	0,07919	0,12869	28,4232	0,00791
14	0,06442	0,12038	28,7096	0,01146
15	-0,04512	0,11145	28,8735	0,01673

Рисунок А58. Результати проведеної автокореляції політичної складової Італії (показник загальні резерви)

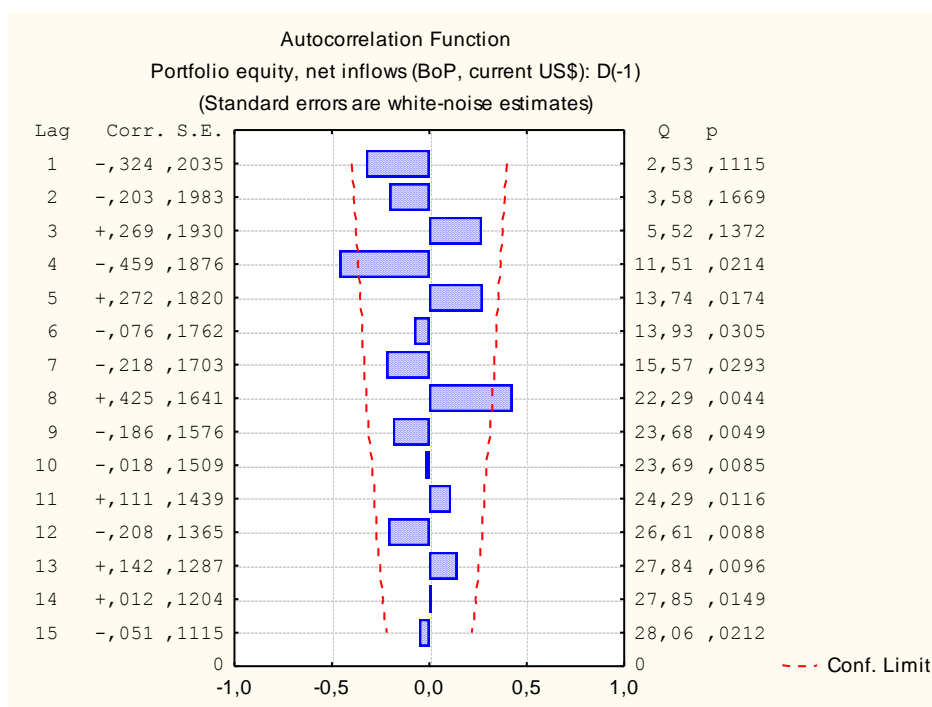


Рисунок А 59. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Італії (показник портфельний капітал, чистий приплив)

Autocorrelation Function (Italy Pol база.sta) Portfolio equity, net inflows (BoP, current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,32387	0,20348	2,5331	0,11148
2	-0,20296	0,19833	3,5803	0,16695
3	0,26918	0,19304	5,5246	0,13719
4	-0,45889	0,18760	11,5077	0,02142
5	0,27204	0,18200	13,7418	0,01735
6	-0,07589	0,17622	13,9273	0,03048
7	-0,21842	0,17025	15,5733	0,02934
8	0,42506	0,16405	22,2861	0,00442
9	-0,18588	0,15762	23,6769	0,00485
10	-0,01752	0,15091	23,6904	0,00848
11	0,11107	0,14388	24,2863	0,01160
12	-0,20830	0,13650	26,6149	0,00879
13	0,14236	0,12869	27,8386	0,00955
14	0,01154	0,12038	27,8478	0,01493
15	-0,05114	0,11145	28,0584	0,02124

Рисунок А60. Результати проведеної автокореляції політичної складової Італії (показник портфельний капітал, чистий приплив)

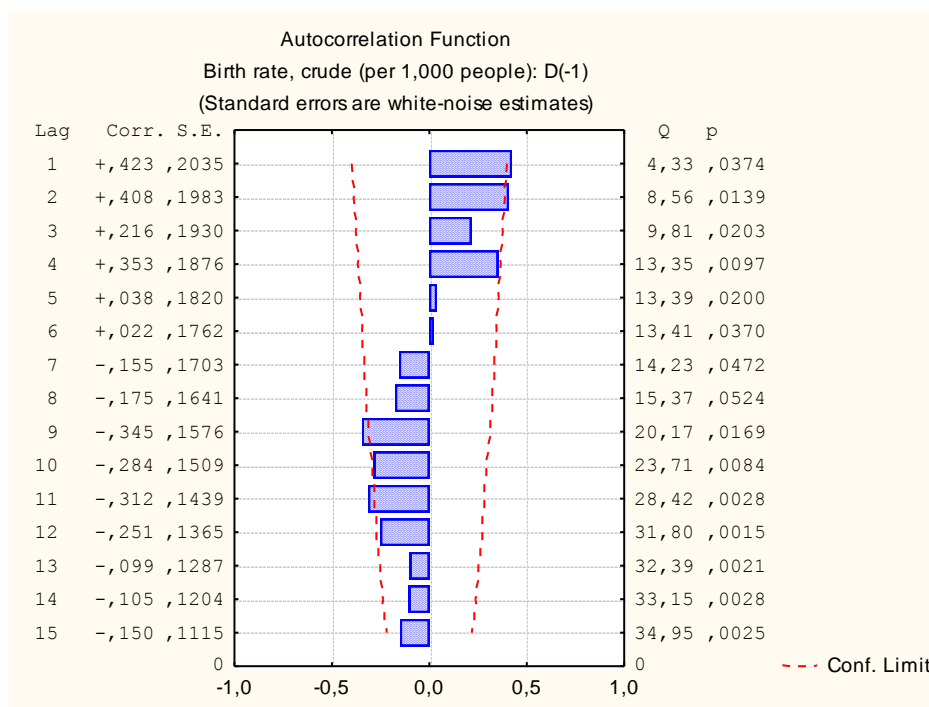


Рисунок А 61. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Італії (показник народжуваність)

Autocorrelation Function (Italy Soc база.sta Birth rate, crude (per 1,000 people): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,42349	0,20348	4,3311	0,03742
2	0,40765	0,19833	8,5556	0,01388
3	0,21607	0,19304	9,8084	0,02027
4	0,35295	0,18760	13,3480	0,00970
5	0,03795	0,18200	13,3914	0,01999
6	0,02211	0,17622	13,4072	0,03703
7	-0,15481	0,17025	14,2340	0,04720
8	-0,17483	0,16405	15,3697	0,05238
9	-0,34548	0,15762	20,1740	0,01689
10	-0,28392	0,15091	23,7136	0,00841
11	-0,31231	0,14388	28,4248	0,00279
12	-0,25074	0,13650	31,7990	0,00149
13	-0,09922	0,12869	32,3934	0,00210
14	-0,10460	0,12038	33,1484	0,00275
15	-0,14973	0,11145	34,9532	0,00250

Рисунок А62. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Італії (показник народжуваність)

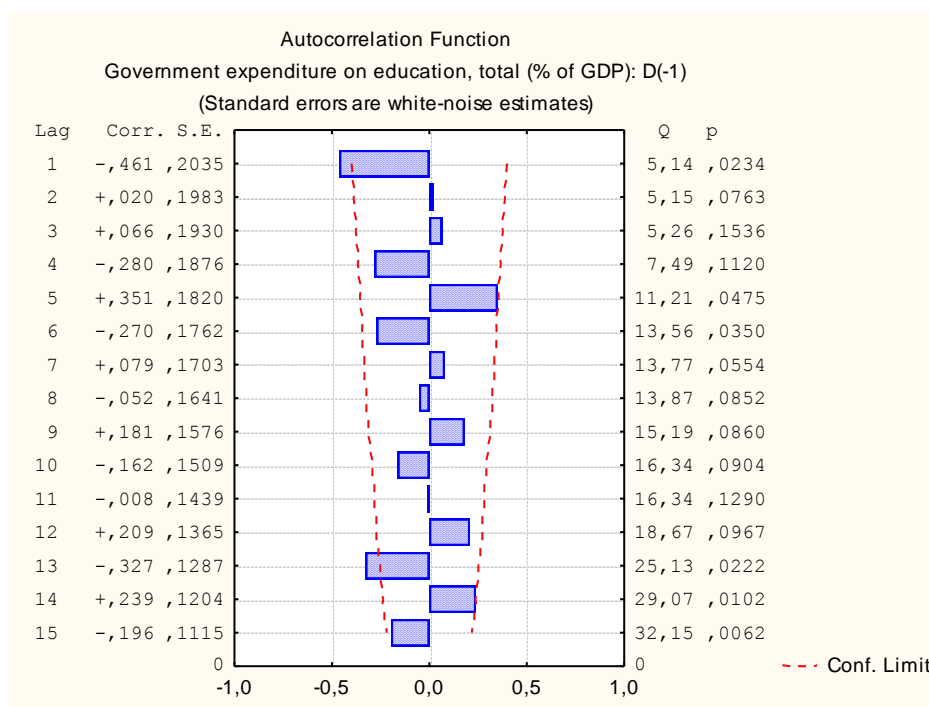


Рисунок А 63. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Італії (показник державні видатки на освіту)

Autocorrelation Function (Italy Soc база.sta) Government expenditure on education, total (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,46118	0,20348	5,1365	0,02343
2	0,02019	0,19833	5,1469	0,07628
3	0,06562	0,19304	5,2625	0,15357
4	-0,28023	0,18760	7,4937	0,11201
5	0,35067	0,18200	11,2059	0,04747
6	-0,27010	0,17622	13,5550	0,03504
7	0,07922	0,17025	13,7716	0,05543
8	-0,05211	0,16405	13,8725	0,08519
9	0,18077	0,15762	15,1878	0,08595
10	-0,16179	0,15091	16,3373	0,09042
11	-0,00822	0,14388	16,3406	0,12901
12	0,20855	0,13650	18,6748	0,09675
13	-0,32695	0,12869	25,1287	0,02223
14	0,23914	0,12038	29,0747	0,01023
15	-0,19553	0,11145	32,1527	0,00615

Рисунок А64. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Італії (показник державні видатки на освіту)

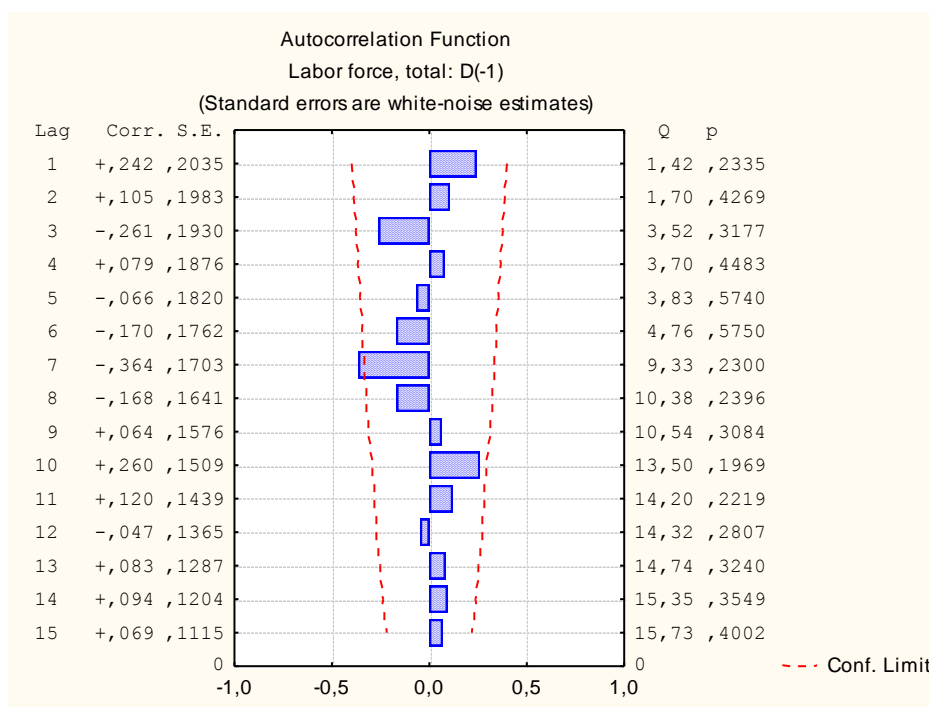


Рисунок А 65. Результати проведеної автокореляції часового ряду (перші різниці) соціальної складової Італії (показник робоча сила)

Autocorrelation Function (Italy Soc база.sta Labor force, total: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,24245	0,20348	1,4196	0,23347
2	0,10547	0,19833	1,7024	0,42690
3	-0,26051	0,19304	3,5235	0,31774
4	0,07857	0,18760	3,6989	0,44829
5	-0,06609	0,18200	3,8308	0,57402
6	-0,16984	0,17622	4,7597	0,57498
7	-0,36385	0,17025	9,3273	0,23004
8	-0,16806	0,16405	10,3767	0,23961
9	0,06419	0,15762	10,5426	0,30840
10	0,25971	0,15091	13,5044	0,19687
11	0,12039	0,14388	14,2046	0,22193
12	-0,04668	0,13650	14,3215	0,28070
13	0,08318	0,12869	14,7394	0,32395
14	0,09384	0,12038	15,3470	0,35490
15	0,06899	0,11145	15,7302	0,40024

Рисунок А66. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Італії (показник робоча сила)

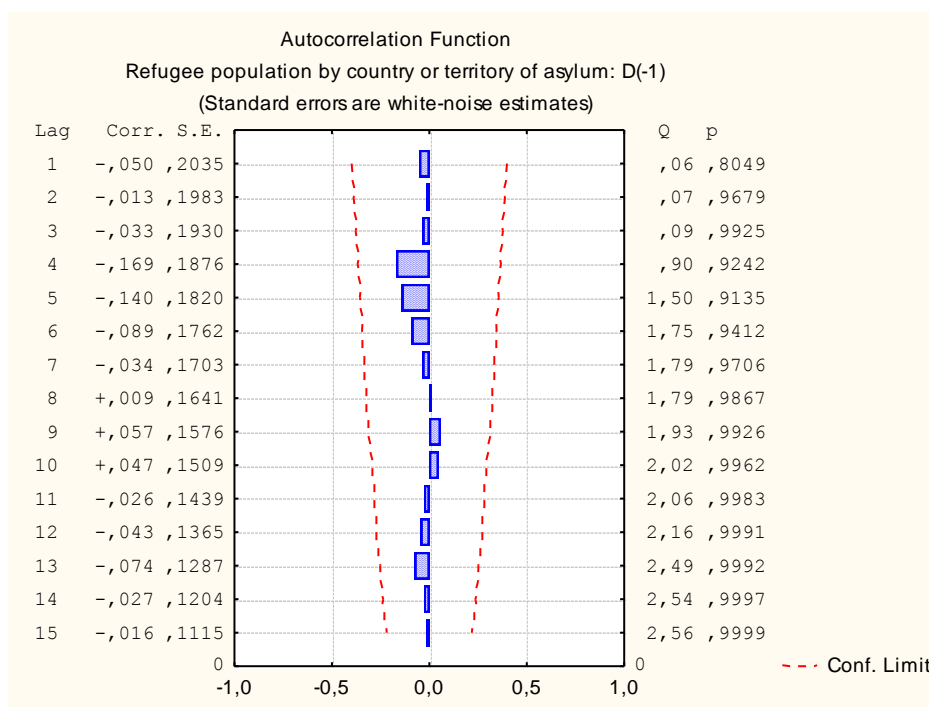


Рисунок А 67. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Італії (показник кількість біженців)

Autocorrelation Function (Italy Soc база.sta) Refugee population by country or territory of asylum: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,05027	0,20348	0,06104	0,80485
2	-0,01296	0,19833	0,06531	0,96786
3	-0,03305	0,19304	0,09462	0,99247
4	-0,16860	0,18760	0,90226	0,92423
5	-0,14022	0,18200	1,49585	0,91354
6	-0,08890	0,17622	1,75035	0,94116
7	-0,03379	0,17025	1,78975	0,97055
8	0,00892	0,16405	1,79271	0,98671
9	0,05741	0,15762	1,92539	0,99259
10	0,04712	0,15091	2,02289	0,99616
11	-0,02619	0,14388	2,05603	0,99828
12	-0,04324	0,13650	2,15640	0,99912
13	-0,07385	0,12869	2,48568	0,99924
14	-0,02692	0,12038	2,53569	0,99965
15	-0,01618	0,11145	2,55679	0,99985

Рисунок А68. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Італії (показник кількість біженців)

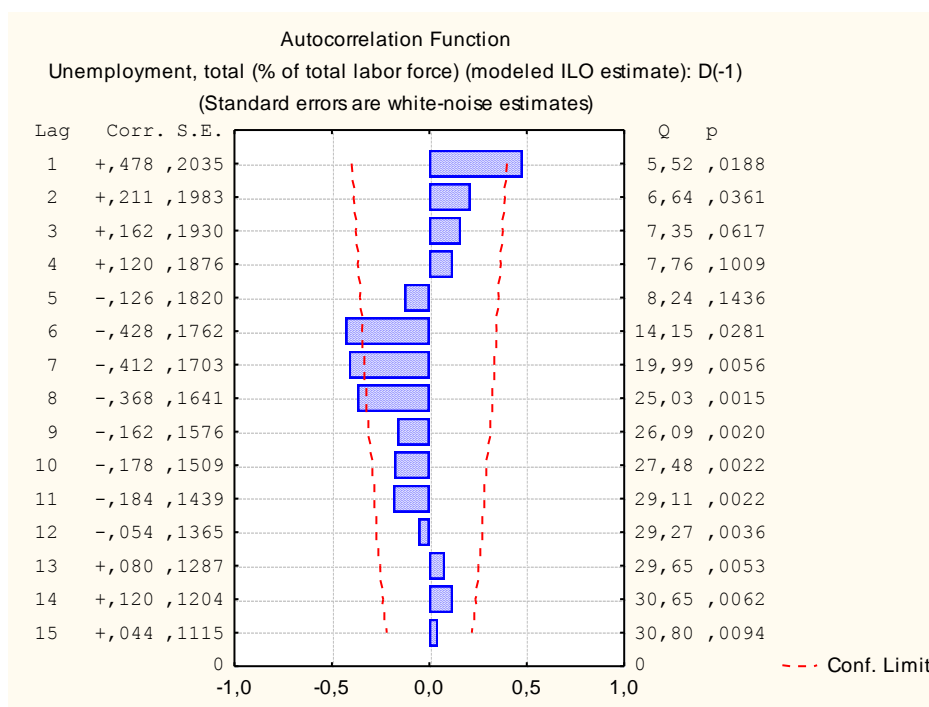


Рисунок А 69. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Італії (показник безробіття)

Autocorrelation Function (Italy Soc база.sta) Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate): (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,477931	0,203481	5,5164	0,018841
2	0,210611	0,198331	6,6440	0,036091
3	0,161701	0,193041	7,3456	0,061681
4	0,120471	0,187601	7,7580	0,100881
5	-0,126221	0,182001	8,2390	0,143581
6	-0,428281	0,176221	14,1453	0,028071
7	-0,411751	0,170251	19,9944	0,005591
8	-0,368201	0,164051	25,0316	0,001541
9	-0,162081	0,157621	26,0890	0,001981
10	-0,178031	0,150911	27,4807	0,002191
11	-0,183921	0,143881	29,1146	0,002181
12	-0,053541	0,136501	29,2685	0,003601
13	0,079851	0,128691	29,6535	0,005291
14	0,119871	0,120381	30,6450	0,006231
15	0,044141	0,111451	30,8019	0,009361

Рисунок А70. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Італії (показник безробіття)

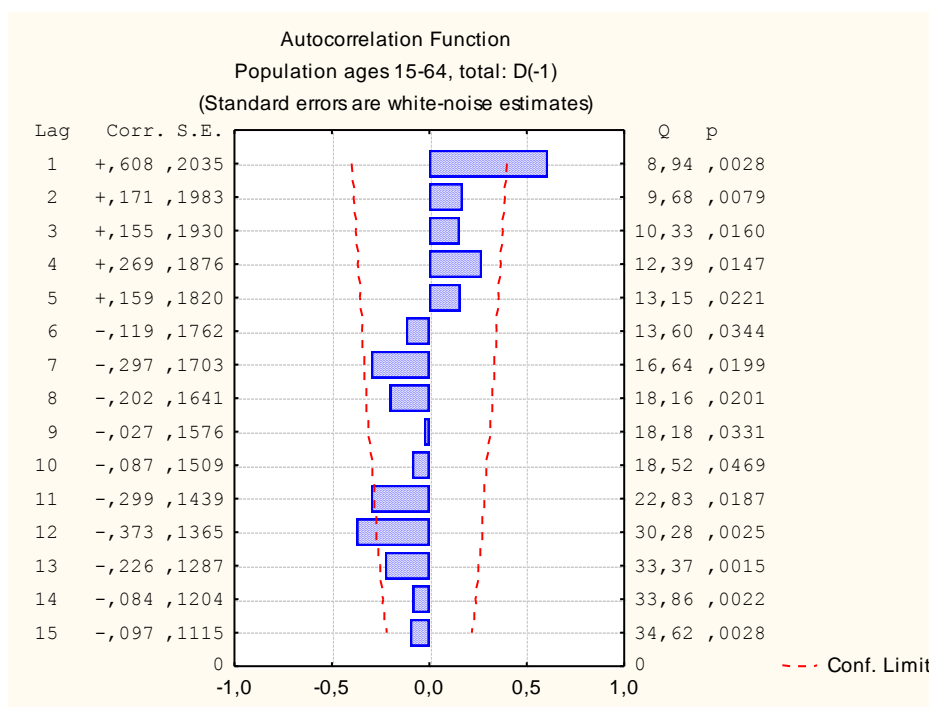


Рисунок А 71. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Італії (показник населення віком 15-64 років)

Autocorrelation Function (Italy Soc база.ста)				
Population ages 15-64, total: D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,60844	0,20348	8,9405	0,00279
2	0,17066	0,19833	9,6809	0,00790
3	0,15493	0,19304	10,3250	0,01600
4	0,26934	0,18760	12,3861	0,01471
5	0,15871	0,18200	13,1465	0,02206
6	-0,11889	0,17622	13,6017	0,03444
7	-0,29698	0,17025	16,6446	0,01985
8	-0,20164	0,16405	18,1552	0,02011
9	-0,02661	0,15762	18,1837	0,03313
10	-0,08702	0,15091	18,5162	0,04689
11	-0,29874	0,14388	22,8269	0,01872
12	-0,37265	0,13650	30,2798	0,00254
13	-0,22617	0,12869	33,3682	0,00150
14	-0,08429	0,12038	33,8585	0,00217
15	-0,09729	0,11145	34,6205	0,00279

Рисунок А72. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Італії (показник населення віком 15-64 років)

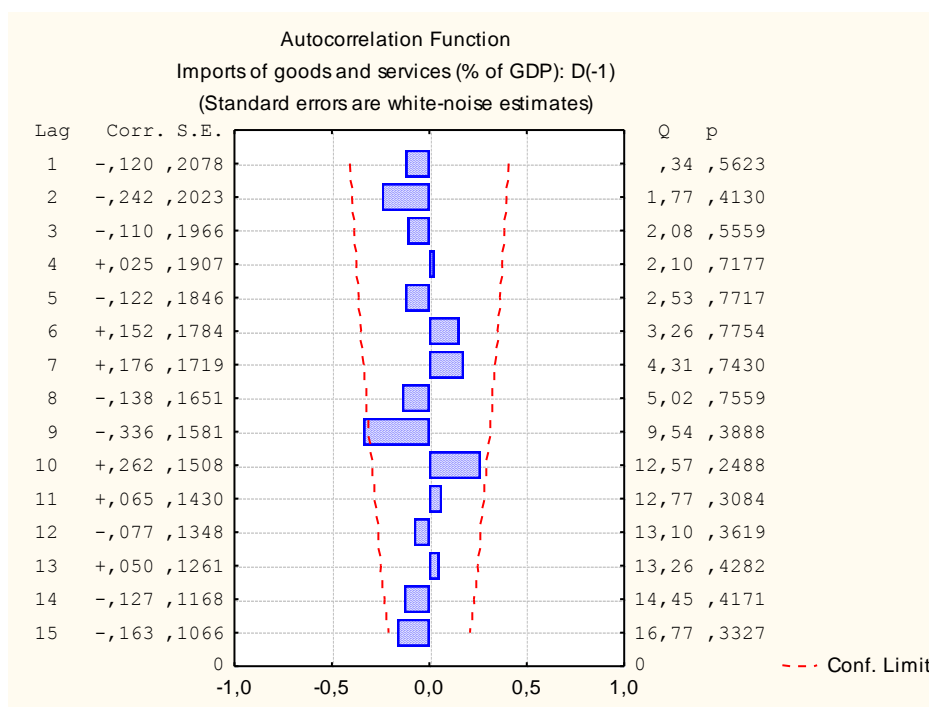


Рисунок А 73. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Франції (показник імпорт товарів та послуг)

Autocorrelation Function (база релевантних.s Imports of goods and services (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,12042	0,20780	0,3358	0,56225
2	-0,24212	0,20226	1,7688	0,41296
3	-0,10972	0,19656	2,0804	0,55589
4	0,02541	0,19069	2,0981	0,71770
5	-0,12159	0,18463	2,5319	0,77167
6	0,15233	0,17837	3,2612	0,77541
7	0,17638	0,17188	4,3141	0,74295
8	-0,13832	0,16514	5,0157	0,75588
9	-0,33642	0,15811	9,5430	0,38876
10	0,26228	0,15075	12,5698	0,24878
11	0,06459	0,14301	12,7738	0,30841
12	-0,07694	0,13484	13,0994	0,36189
13	0,05010	0,12613	13,2572	0,42817
14	-0,12728	0,11677	14,4454	0,41712
15	-0,16259	0,10660	16,7718	0,33274

Рисунок А74. Результати проведеної автокореляції економічної складової Франції (показник імпорт товарів та послуг)

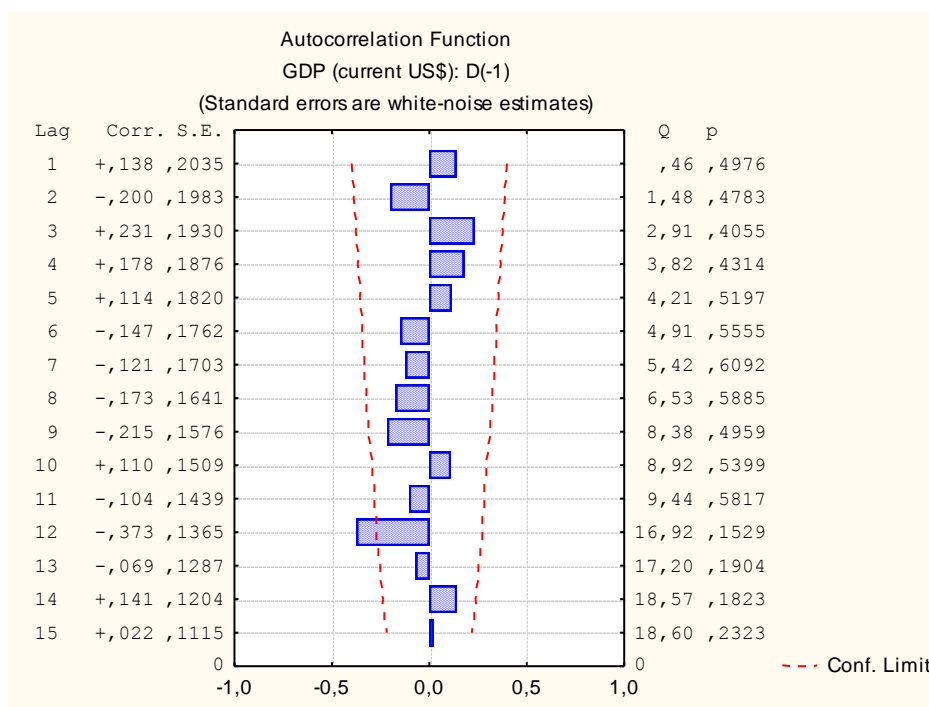


Рисунок А 75. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Франції (показник ВВП)

Autocorrelation Function (Spreadsheet15) GDP (current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,13800	0,20348	0,4599	0,49764
2	-0,19983	0,19833	1,4751	0,47828
3	0,23136	0,19304	2,9115	0,40548
4	0,17846	0,18760	3,8164	0,43143
5	0,11410	0,18200	4,2094	0,51968
6	-0,14745	0,17622	4,9095	0,55547
7	-0,12125	0,17025	5,4168	0,60923
8	-0,17279	0,16405	6,5261	0,58851
9	-0,21489	0,15762	8,3848	0,49589
10	0,11024	0,15091	8,9185	0,53986
11	-0,10351	0,14388	9,4360	0,58171
12	-0,37331	0,13650	16,9152	0,15288
13	-0,06875	0,12869	17,2007	0,19036
14	0,14067	0,12038	18,5660	0,18228
15	0,02181	0,11145	18,6044	0,23230

Рисунок А76. Результати проведеної автокореляції економічної складової Франції (показник ВВП)

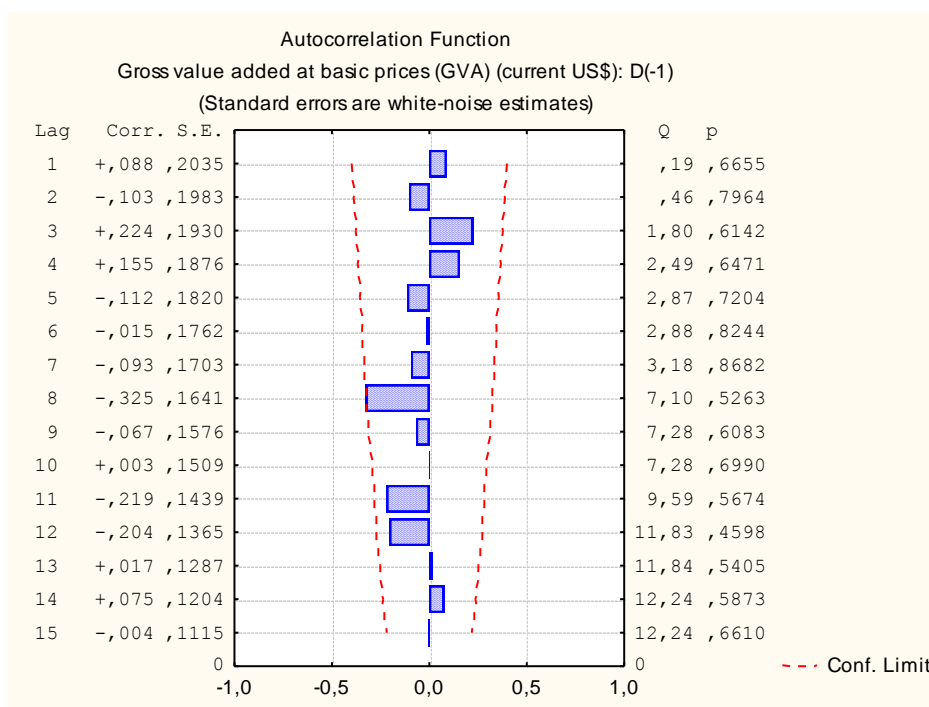


Рисунок А 77. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Франції (показник валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю)

Autocorrelation Function (Spreadsheet15)				
Gross value added at basic prices (GVA) (current US\$): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,08796	0,20348	0,1868	0,66553
2	-0,10274	0,19833	0,4552	0,79643
3	0,22416	0,19304	1,8035	0,61417
4	0,15503	0,18760	2,4863	0,64707
5	-0,11237	0,18200	2,8676	0,72038
6	-0,01518	0,17622	2,8750	0,82435
7	-0,09345	0,17025	3,1763	0,86821
8	-0,32480	0,16405	7,0960	0,52632
9	-0,06707	0,15762	7,2771	0,60829
10	0,00285	0,15091	7,2774	0,69901
11	-0,21893	0,14388	9,5925	0,56737
12	-0,20399	0,13650	11,8258	0,45979
13	0,01707	0,12869	11,8434	0,54053
14	0,07545	0,12038	12,2362	0,58734
15	-0,00369	0,11145	12,2373	0,66097

Рисунок А78. Результати проведеної автокореляції економічної складової Франції (показник валова додана вартість за коефіцієнтною вартістю)

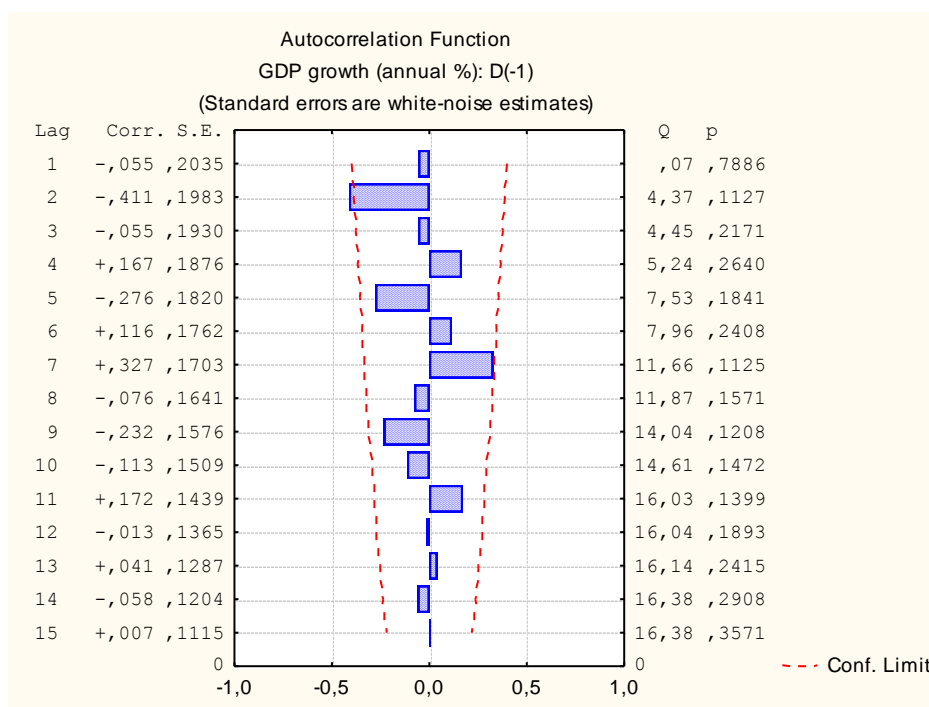


Рисунок А 79. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Франції (показник зростання ВВП)

Autocorrelation Function (France Econ база.ста)				
GDP growth (annual %): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,05456	0,20348	0,0718	0,78860
2	-0,41097	0,19833	4,3654	0,11275
3	-0,05505	0,19304	4,4467	0,21710
4	0,16658	0,18760	5,2351	0,26403
5	-0,27578	0,18200	7,5311	0,18407
6	0,11584	0,17622	7,9632	0,24084
7	0,32718	0,17025	11,6564	0,11248
8	-0,07587	0,16405	11,8703	0,15713
9	-0,23237	0,15762	14,0438	0,12082
10	-0,11312	0,15091	14,6056	0,14717
11	0,17201	0,14388	16,0349	0,13990
12	-0,01332	0,13650	16,0444	0,18927
13	0,04080	0,12869	16,1449	0,24145
14	-0,05833	0,12038	16,3797	0,29080
15	0,00709	0,11145	16,3838	0,35706

Рисунок А80. Результати проведеної автокореляції економічної складової Франції (показник зростання ВВП)

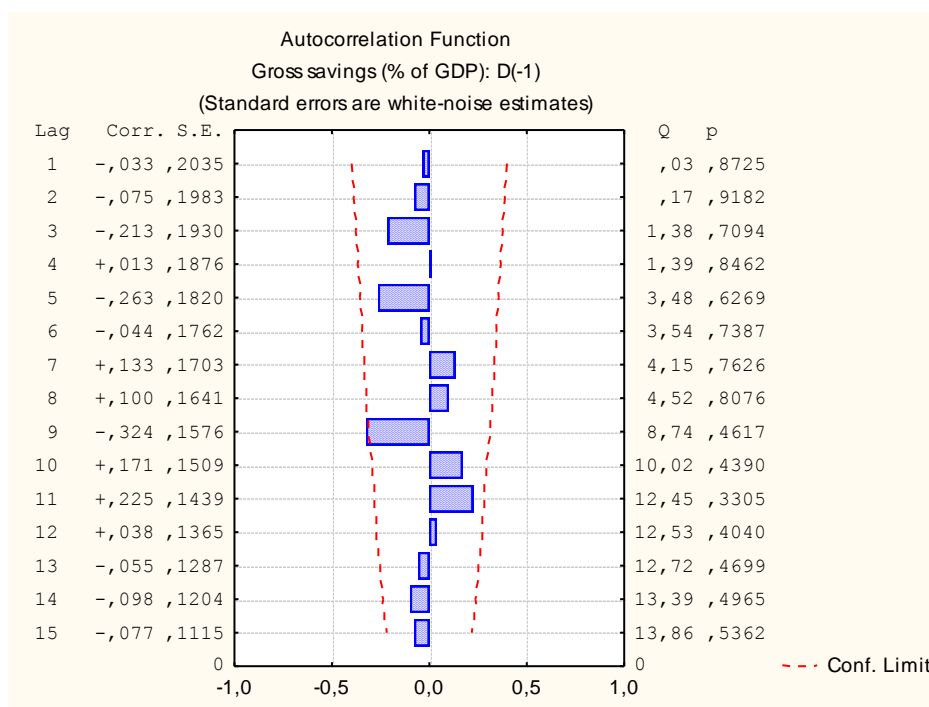


Рисунок А 81. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Франції (показник валова економія)

Autocorrelation Function (France Econ база.ста)				
Gross savings (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,03266	0,20348	0,0257	0,87246
2	-0,07549	0,19833	0,1706	0,91822
3	-0,21261	0,19304	1,3836	0,70937
4	0,01265	0,18760	1,3882	0,84623
5	-0,26301	0,18200	3,4765	0,62694
6	-0,04413	0,17622	3,5392	0,73873
7	0,13279	0,17025	4,1476	0,76261
8	0,09982	0,16405	4,5178	0,80763
9	-0,32387	0,15762	8,7397	0,46165
10	0,17053	0,15091	10,0167	0,43905
11	0,22465	0,14388	12,4544	0,33051
12	0,03809	0,13650	12,5323	0,40396
13	-0,05543	0,12869	12,7178	0,46986
14	-0,09835	0,12038	13,3853	0,49645
15	-0,07681	0,11145	13,8604	0,53615

Рисунок А82. Результати проведеної автокореляції економічної складової Франції (показник валова економія)

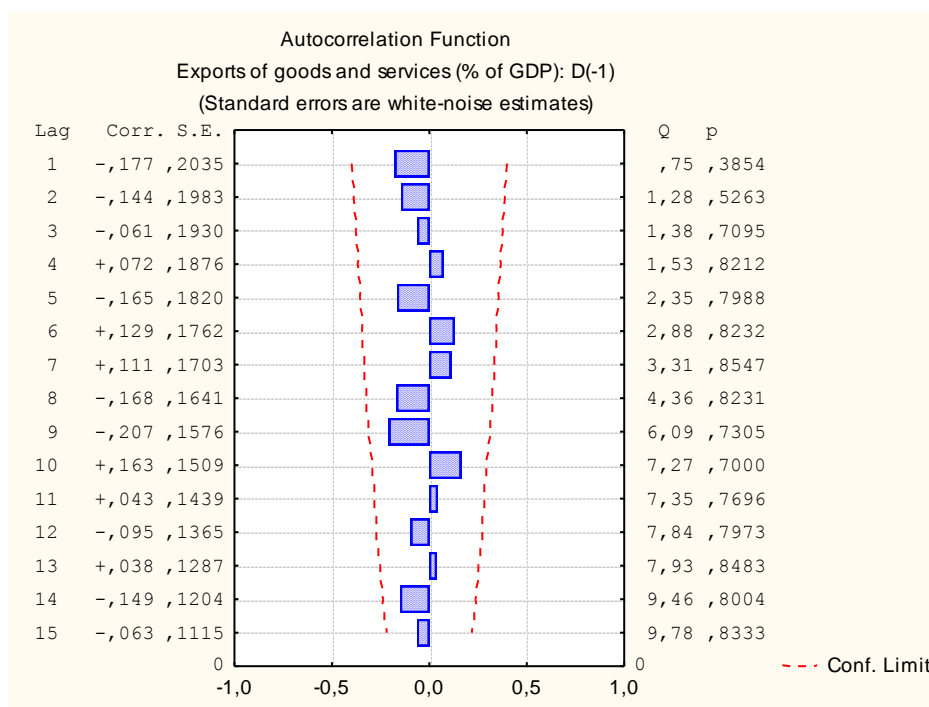


Рисунок А 83. Корелограма часового ряду (перші різниці) економічної складової Франції (показник експорт товарів та послуг)

Autocorrelation Function (France Econ база.ста)				
Exports of goods and services (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,17663	0,20348	0,75345	0,38539
2	-0,14444	0,19833	1,28382	0,52629
3	-0,06085	0,19304	1,38321	0,70947
4	0,07209	0,18760	1,53090	0,82115
5	-0,16479	0,18200	2,35068	0,79879
6	0,12874	0,17622	2,88438	0,82320
7	0,11134	0,17025	3,31208	0,85470
8	-0,16804	0,16405	4,36126	0,82313
9	-0,20748	0,15762	6,09404	0,73046
10	0,16343	0,15091	7,26694	0,70001
11	0,04269	0,14388	7,35499	0,76963
12	-0,09528	0,13650	7,84219	0,79731
13	0,03756	0,12869	7,92739	0,84827
14	-0,14908	0,12038	9,46096	0,80041
15	-0,06298	0,11145	9,78031	0,83329

Рисунок А84. Результати проведеної автокореляції економічної складової Франції (показник експорт товарів та послуг)

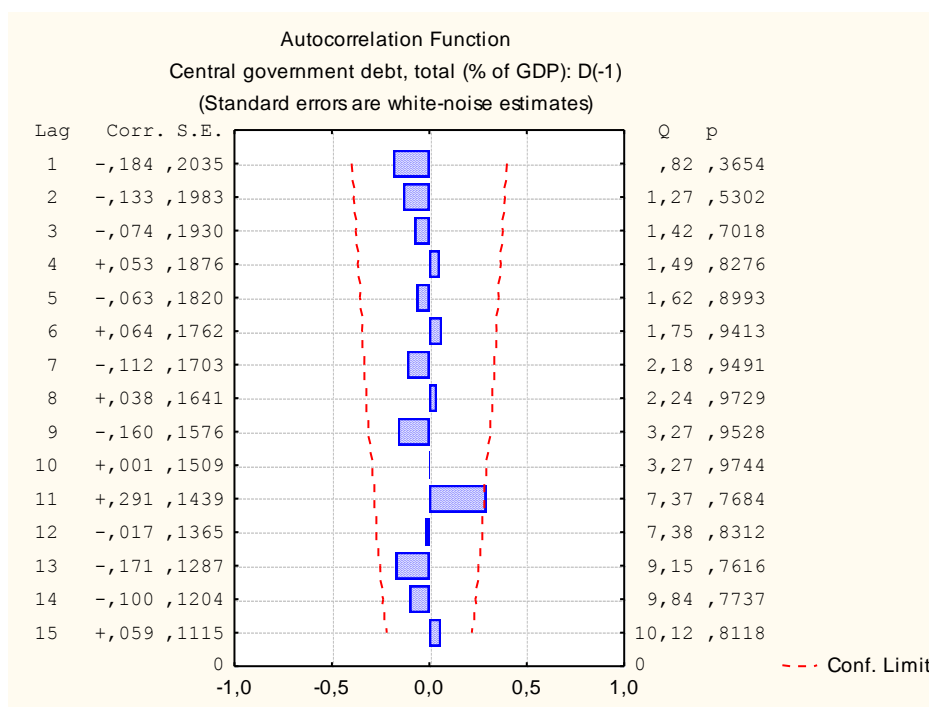


Рисунок А 85. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник державний борг)

Autocorrelation Function (France Pol база.sta) Central government debt, total (% of GDP): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,18416	0,20348	0,8191	0,36544
2	-0,13305	0,19833	1,2691	0,53016
3	-0,07392	0,19304	1,4158	0,70183
4	0,05265	0,18760	1,4945	0,82759
5	-0,06349	0,18200	1,6162	0,89927
6	0,06415	0,17622	1,7488	0,94128
7	-0,11198	0,17025	2,1814	0,94911
8	0,03830	0,16405	2,2359	0,97290
9	-0,16000	0,15762	3,2663	0,95278
10	0,00057	0,15091	3,2663	0,97443
11	0,29145	0,14388	7,3691	0,76843
12	-0,01701	0,13650	7,3846	0,83116
13	-0,17096	0,12869	9,1492	0,76156
14	-0,10011	0,12038	9,8409	0,77369
15	0,05933	0,11145	10,1242	0,81182

Рисунок А86. Результати проведеної автокореляції політичної складової Франції (показник державний борг)

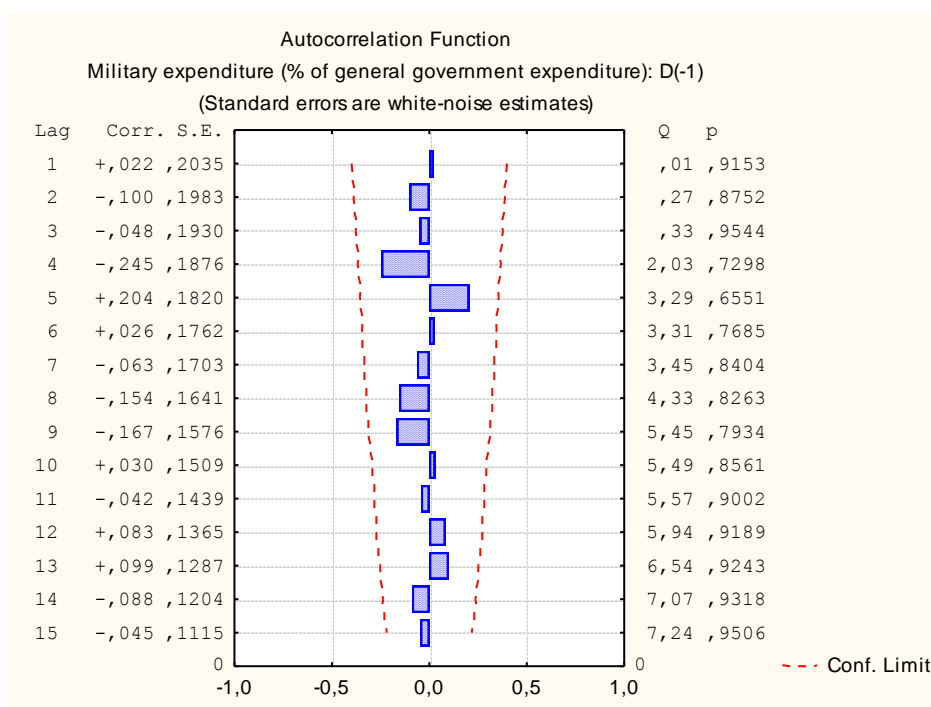


Рисунок А 87. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник військові витрати)

Autocorrelation Function (France Pol база.sta) Military expenditure (% of general government expenditure): (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,02163	0,20348	0,01130	0,91534
2	-0,10021	0,19833	0,26660	0,87519
3	-0,04846	0,19304	0,32964	0,95436
4	-0,24479	0,18760	2,03214	0,72984
5	0,20428	0,18200	3,29189	0,65508
6	0,02621	0,17622	3,31402	0,76852
7	-0,06306	0,17025	3,45124	0,84035
8	-0,15369	0,16405	4,32894	0,82628
9	-0,16694	0,15762	5,45067	0,79337
10	0,02981	0,15091	5,48969	0,85614
11	-0,04187	0,14388	5,57439	0,90018
12	0,08295	0,13650	5,94373	0,91887
13	0,09931	0,12869	6,53917	0,92429
14	-0,08803	0,12038	7,07399	0,93180
15	-0,04535	0,11145	7,23956	0,95063

Рисунок А88. Результати проведеної автокореляції політичної складової Франції (показник військові витрати)

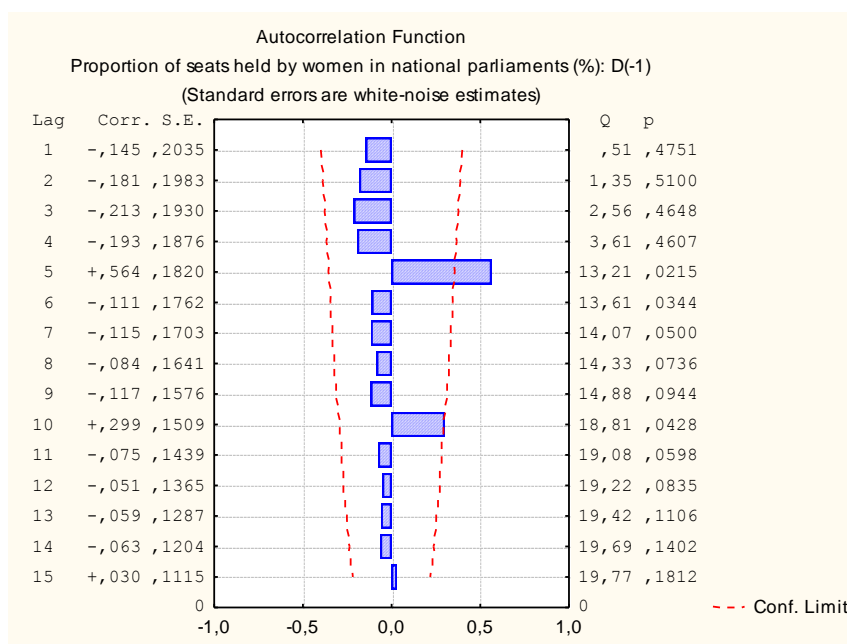


Рисунок А 89. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах)

Autocorrelation Function (France Pol база.ста) Proportion of seats held by women in national parliaments (%): D (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,14532	0,20348	0,5100	0,47514
2	-0,18143	0,19833	1,3468	0,50997
3	-0,21252	0,19304	2,5587	0,46477
4	-0,19275	0,18760	3,6143	0,46071
5	0,56382	0,18200	13,2110	0,02149
6	-0,11098	0,17622	13,6077	0,03436
7	-0,11547	0,17025	14,0677	0,05002
8	-0,08390	0,16405	14,3292	0,07362
9	-0,11682	0,15762	14,8786	0,09437
10	0,29911	0,15091	18,8070	0,04282
11	-0,07470	0,14388	19,0766	0,05978
12	-0,05092	0,13650	19,2157	0,08351
13	-0,05854	0,12869	19,4227	0,11064
14	-0,06269	0,12038	19,6939	0,14017
15	0,02988	0,11145	19,7658	0,18118

Рисунок А90. Результати проведеної автокореляції політичної складової Франції (показник частка місць, якими володіють жінки в національних парламентах)

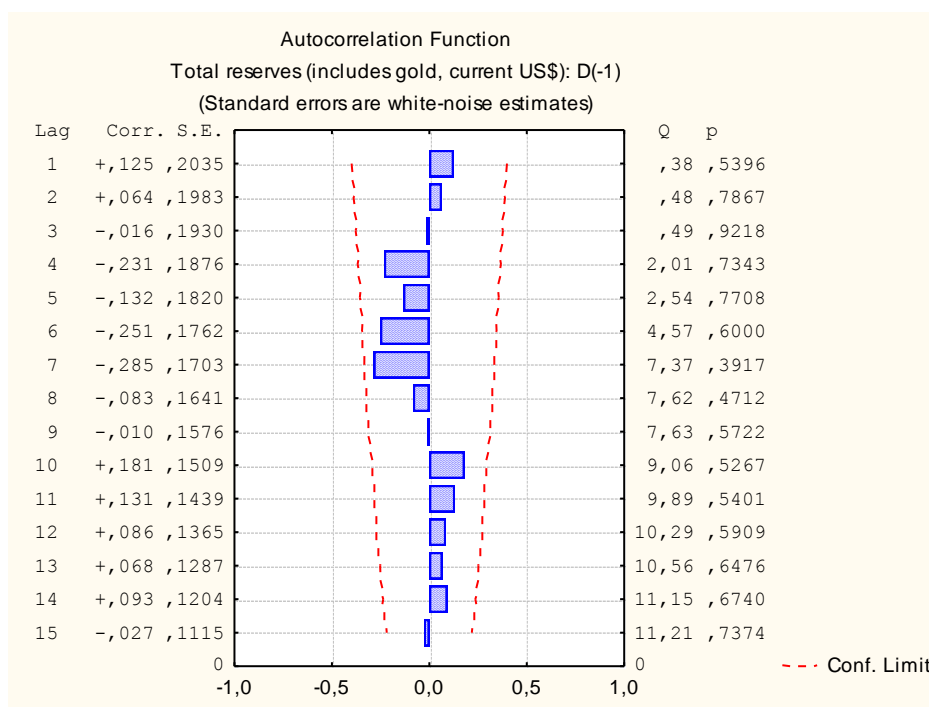


Рисунок А 91. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник загальні резерви)

Autocorrelation Function (France Pol база.sta) Total reserves (includes gold, current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,12481	0,20348	0,3762	0,53962
2	0,06380	0,19833	0,4797	0,78674
3	-0,01592	0,19304	0,4865	0,92184
4	-0,23141	0,18760	2,0080	0,73428
5	-0,13245	0,18200	2,5376	0,77082
6	-0,25123	0,17622	4,5699	0,60003
7	-0,28476	0,17025	7,3675	0,39166
8	-0,08284	0,16405	7,6225	0,47119
9	-0,00966	0,15762	7,6263	0,57220
10	0,18052	0,15091	9,0572	0,52669
11	0,13149	0,14388	9,8924	0,54010
12	0,08558	0,13650	10,2855	0,59093
13	0,06750	0,12869	10,5606	0,64756
14	0,09264	0,12038	11,1528	0,67398
15	-0,02698	0,11145	11,2114	0,73744

Рисунок А92. Результати проведеної автокореляції політичної складової Франції (показник загальні резерви)

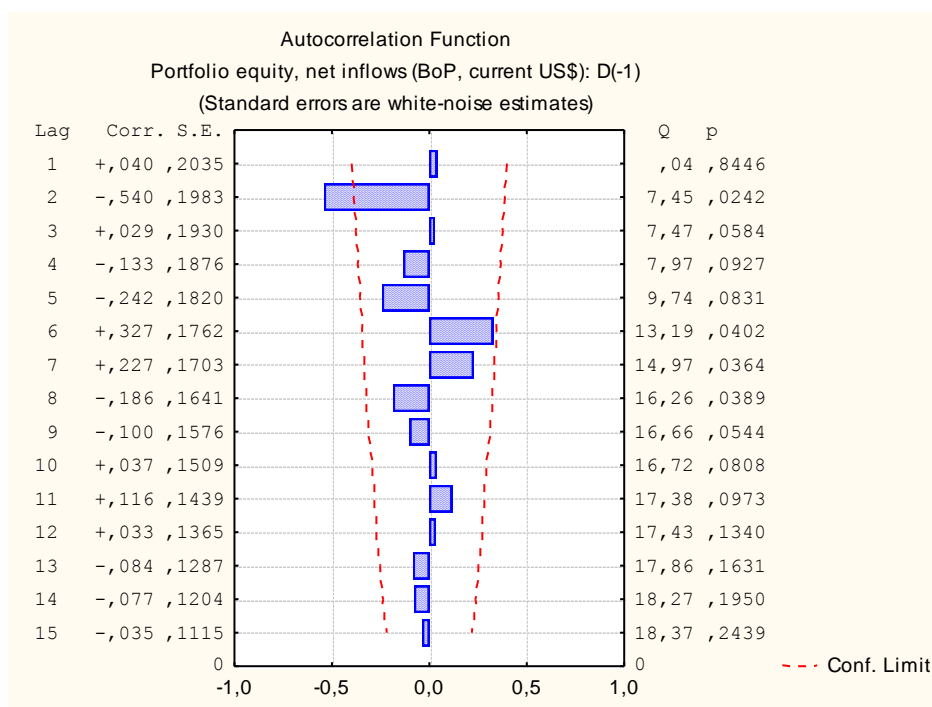


Рисунок А 93. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник портфельний капітал, чистий приплив)

Autocorrelation Function (France Pol база.sta) Portfolio equity, net inflows (BoP, current US\$): D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,03988	0,20348	0,0384	0,84460
2	-0,53984	0,19833	7,4470	0,02416
3	0,02910	0,19304	7,4697	0,05836
4	-0,13274	0,18760	7,9703	0,09269
5	-0,24183	0,18200	9,7358	0,08310
6	0,32743	0,17622	13,1881	0,04017
7	0,22731	0,17025	14,9709	0,03640
8	-0,18591	0,16405	16,2551	0,03890
9	-0,10029	0,15762	16,6600	0,05435
10	0,03748	0,15091	16,7217	0,08080
11	0,11646	0,14388	17,3768	0,09727
12	0,03272	0,13650	17,4343	0,13404
13	-0,08358	0,12869	17,8561	0,16313
14	-0,07712	0,12038	18,2665	0,19498
15	-0,03541	0,11145	18,3674	0,24391

Рисунок А94. Результати проведеної автокореляції політичної складової Франції (показник портфельний капітал, чистий приплив)

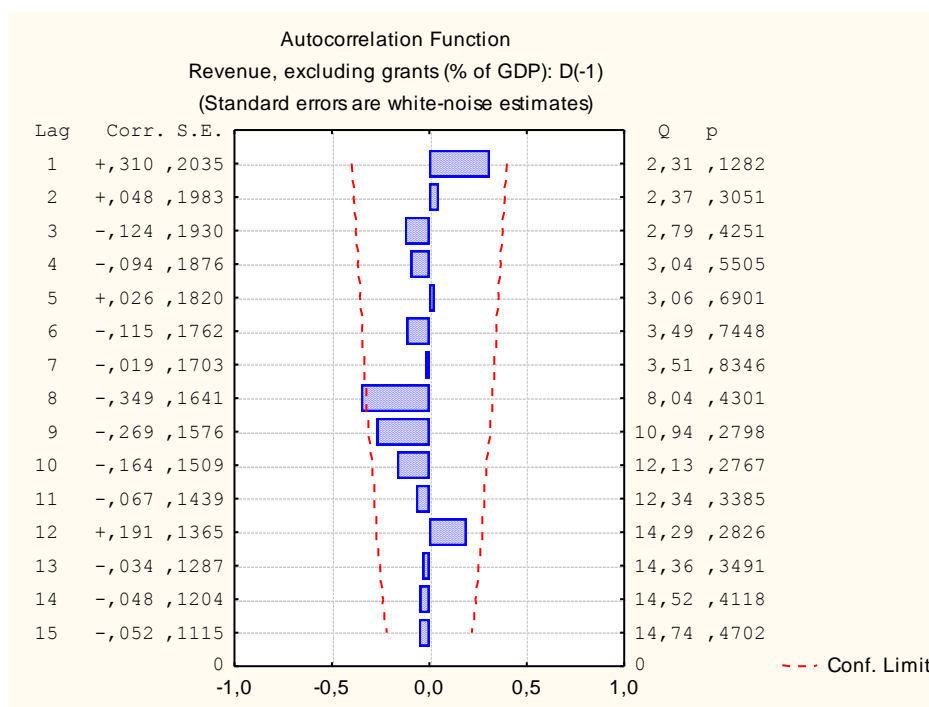


Рисунок А 95. Корелограма часового ряду (перші різниці) політичної складової Франції (показник дохід, без урахування грантів)

Autocorrelation Function (France Pol база.ста)				
Revenue, excluding grants (% of GDP): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,30959	0,20348	2,3147	0,12815
2	0,04846	0,19833	2,3744	0,30507
3	-0,12447	0,19304	2,7902	0,42511
4	-0,09445	0,18760	3,0437	0,55054
5	0,02615	0,18200	3,0643	0,69005
6	-0,11546	0,17622	3,4936	0,74480
7	-0,01871	0,17025	3,5057	0,83460
8	-0,34916	0,16405	8,0352	0,43005
9	-0,26867	0,15762	10,9407	0,27983
10	-0,16439	0,15091	12,1274	0,27667
11	-0,06672	0,14388	12,3424	0,33850
12	0,19052	0,13650	14,2904	0,28260
13	-0,03360	0,12869	14,3586	0,34913
14	-0,04836	0,12038	14,5200	0,41177
15	-0,05243	0,11145	14,7413	0,47023

Рисунок А96. Результати проведеної автокореляції політичної складової Франції (показник дохід, без урахування грантів)

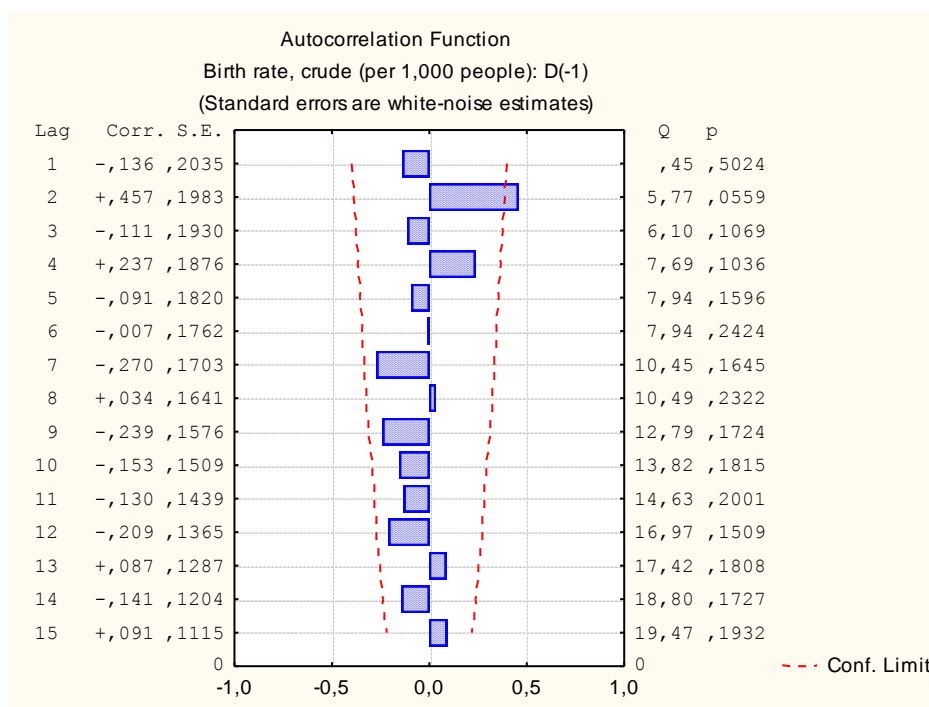


Рисунок А 97. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Франції (показник народжуваність)

Autocorrelation Function (France Soc база.ста)				
Birth rate, crude (per 1,000 people): D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,13650	0,20348	0,4499	0,50235
2	0,45736	0,19833	5,7676	0,05593
3	-0,11107	0,19304	6,0986	0,10692
4	0,23672	0,18760	7,6908	0,10361
5	-0,09087	0,18200	7,9401	0,15960
6	-0,00747	0,17622	7,9419	0,24242
7	-0,26963	0,17025	10,4501	0,16451
8	0,03365	0,16405	10,4922	0,23220
9	-0,23896	0,15762	12,7907	0,17236
10	-0,15295	0,15091	13,8180	0,18151
11	-0,12976	0,14388	14,6313	0,20006
12	-0,20867	0,13650	16,9683	0,15086
13	0,08676	0,12869	17,4228	0,18076
14	-0,14136	0,12038	18,8016	0,17274
15	0,09124	0,11145	19,4719	0,19322

Рисунок А98. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Франції (показник народжуваність)

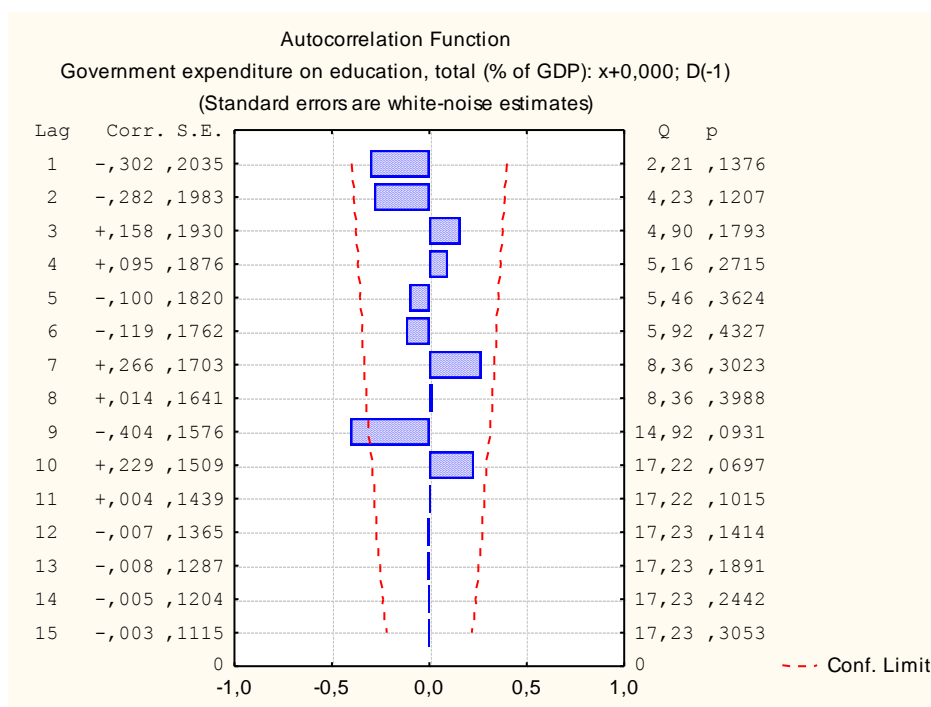


Рисунок А 99. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Франції (показник державні видатки на освіту)

Autocorrelation Function (France Soc база.sta) Government expenditure on education, total (% of GDP): x+0,000; D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,30217	0,20348	2,2051	0,13755
2	-0,28219	0,19833	4,2295	0,12067
3	0,15797	0,19304	4,8992	0,17935
4	0,09538	0,18760	5,1577	0,27151
5	-0,10002	0,18200	5,4597	0,36239
6	-0,11905	0,17622	5,9162	0,43266
7	0,26595	0,17025	8,3564	0,30225
8	0,01445	0,16405	8,3641	0,39875
9	-0,40369	0,15762	14,9236	0,09310
10	0,22877	0,15091	17,2217	0,06965
11	0,00373	0,14388	17,2224	0,10152
12	-0,00704	0,13650	17,2251	0,14139
13	-0,00811	0,12869	17,2291	0,18911
14	-0,00459	0,12038	17,2305	0,24417
15	-0,00317	0,11145	17,2313	0,30528

Рисунок А100. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Франції (показник державні видатки на освіту)

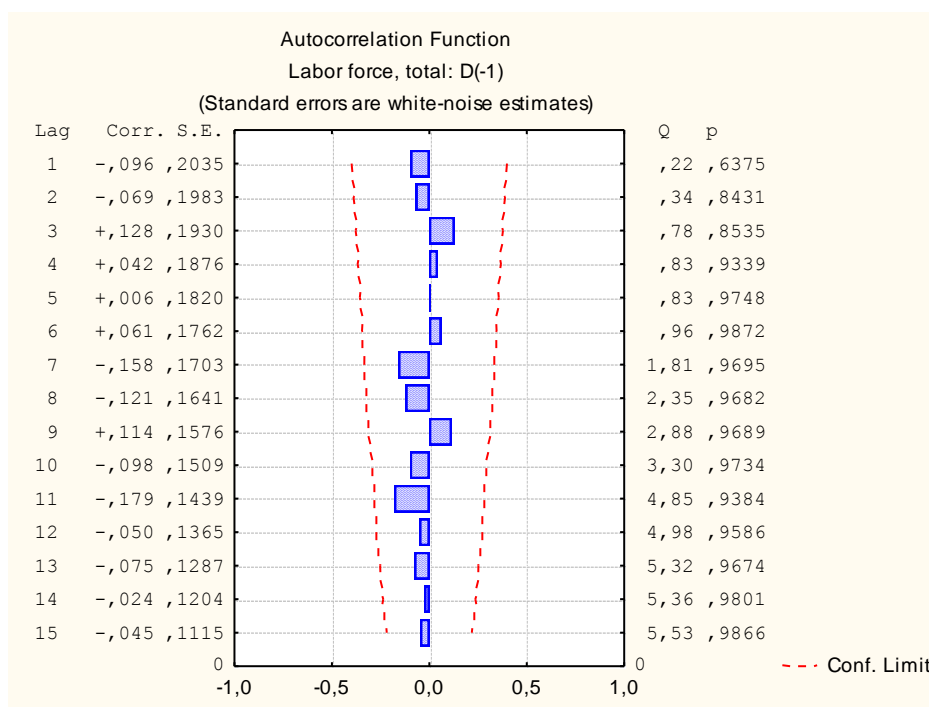


Рисунок А 101. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Франції (показник робоча сила)

Autocorrelation Function (France Soc база.ста)				
Labor force, total: D(-1)				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	-0,09589	0,20348	0,22208	0,63746
2	-0,06850	0,19833	0,34138	0,84308
3	0,12832	0,19304	0,78323	0,85347
4	0,04218	0,18760	0,83379	0,93385
5	0,00601	0,18200	0,83488	0,97475
6	0,06120	0,17622	0,95551	0,98724
7	-0,15763	0,17025	1,81275	0,96946
8	-0,12061	0,16405	2,35322	0,96821
9	0,11434	0,15762	2,87944	0,96887
10	-0,09820	0,15091	3,30289	0,97336
11	-0,17877	0,14388	4,84663	0,93835
12	-0,04987	0,13650	4,98012	0,95862
13	-0,07511	0,12869	5,32074	0,96742
14	-0,02435	0,12038	5,36168	0,98010
15	-0,04526	0,11145	5,52660	0,98664

Рисунок А102. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Франції (показник робоча сила)

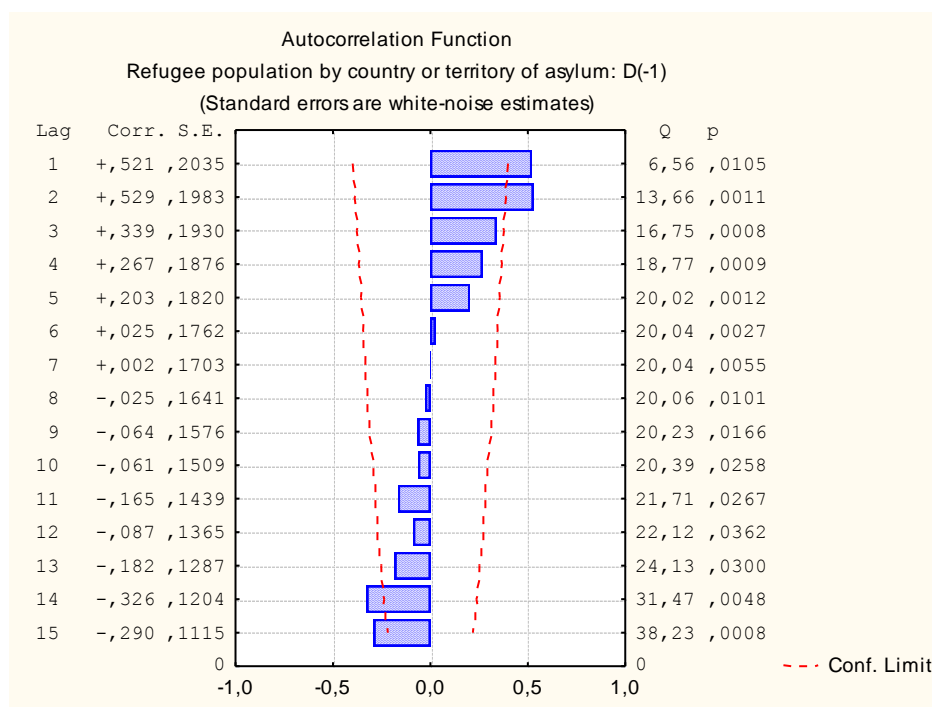


Рисунок А 103. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Франції (показник кількість біженців)

Autocorrelation Function (France Soc база.sta) Refugee population by country or territory of asylum: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,52103	0,20348	6,5561	0,01045
2	0,52865	0,19833	13,6607	0,00108
3	0,33911	0,19304	16,7464	0,00079
4	0,26705	0,18760	18,7727	0,00087
5	0,20325	0,18200	20,0198	0,00124
6	0,02549	0,17622	20,0407	0,00272
7	0,00156	0,17025	20,0408	0,00549
8	-0,02533	0,16405	20,0647	0,01011
9	-0,06399	0,15762	20,2295	0,01657
10	-0,06126	0,15091	20,3943	0,02576
11	-0,16531	0,14388	21,7143	0,02671
12	-0,08689	0,13650	22,1195	0,03624
13	-0,18234	0,12869	24,1271	0,03002
14	-0,32617	0,12038	31,4679	0,00478
15	-0,28981	0,11145	38,2293	0,00083

Рисунок А104. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Франції (показник кількість біженців)

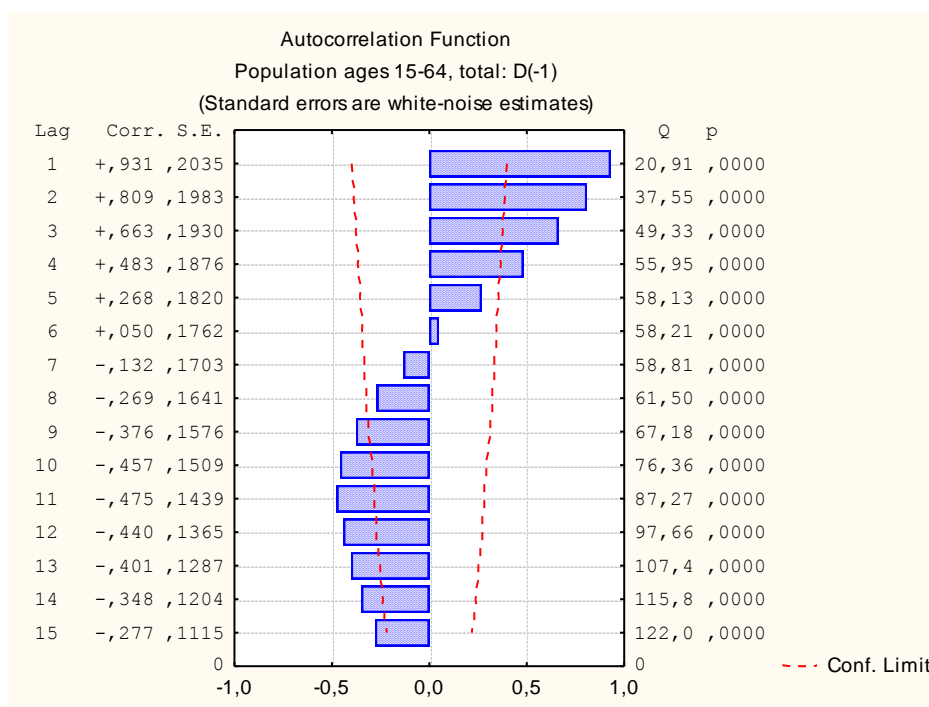


Рисунок А 105. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Франції (показник населення віком 15-64 років)

Autocorrelation Function (France Soc база. sta Population ages 15-64, total: D(-1) (Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,93059	0,20348	20,914	0,00000
2	0,80905	0,19833	37,553	0,00000
3	0,66261	0,19304	49,334	0,00000
4	0,48265	0,18760	55,953	0,00000
5	0,26832	0,18200	58,127	0,00000
6	0,04970	0,17622	58,206	0,00000
7	-0,13205	0,17025	58,808	0,00000
8	-0,26902	0,16405	61,497	0,00000
9	-0,37567	0,15762	67,177	0,00000
10	-0,45740	0,15091	76,364	0,00000
11	-0,47525	0,14388	87,273	0,00000
12	-0,44000	0,13650	97,663	0,00000
13	-0,40141	0,12869	107,392	0,00000
14	-0,34813	0,12038	115,754	0,00000
15	-0,27746	0,11145	121,952	0,00000

Рисунок А106. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Франції (показник населення віком 15-64 років)

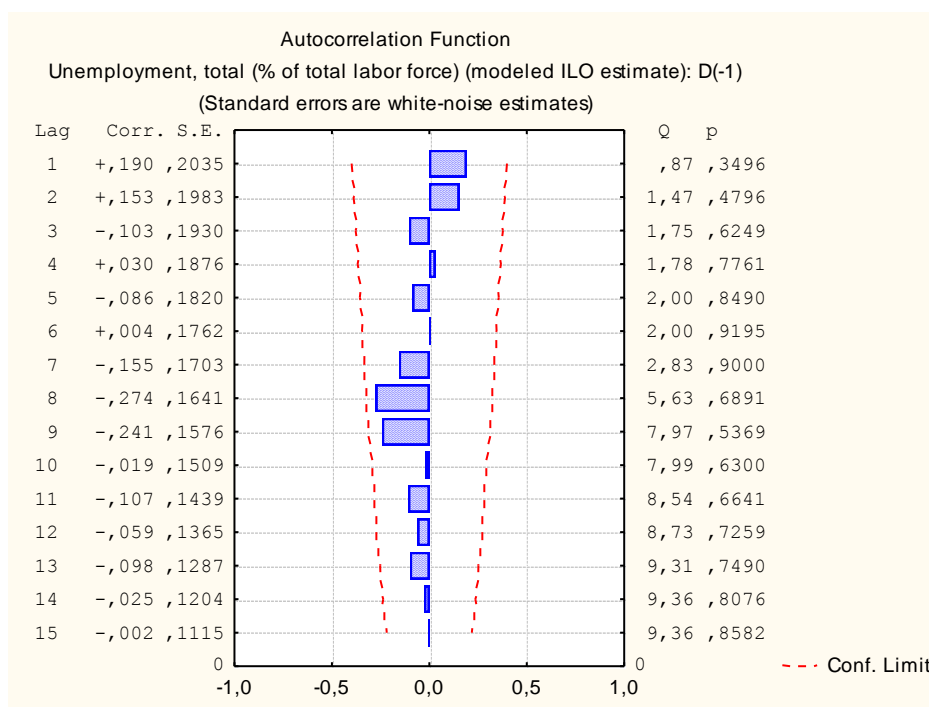


Рисунок А 107. Корелограма часового ряду (перші різниці) соціальної складової Франції (показник безробіття)

Autocorrelation Function (France Soc база.sta)				
Unemployment, total (% of total labor force) (modeled ILO estimate):				
(Standard errors are white-noise estimates)				
Lag	Auto-Corr.	Std.Err.	Box & Ljung Q	p
1	0,19032	0,20348	0,87483	0,34962
2	0,15298	0,19833	1,46979	0,47956
3	-0,10299	0,19304	1,75442	0,62490
4	0,03028	0,18760	1,78047	0,77605
5	-0,08551	0,18200	2,00122	0,84897
6	0,00412	0,17622	2,00177	0,91953
7	-0,15519	0,17025	2,83266	0,90003
8	-0,27415	0,16405	5,62511	0,68913
9	-0,24149	0,15762	7,97246	0,53693
10	-0,01874	0,15091	7,98790	0,63001
11	-0,10709	0,14388	8,54184	0,66409
12	-0,05902	0,13650	8,72884	0,72588
13	-0,09830	0,12869	9,31228	0,74895
14	-0,02490	0,12038	9,35507	0,80762
15	-0,00229	0,11145	9,35549	0,85817

Рисунок А108. Результати проведеної автокореляції соціальної складової Франції (показник безробіття)

Додаток Б. Результати оцінювання ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант

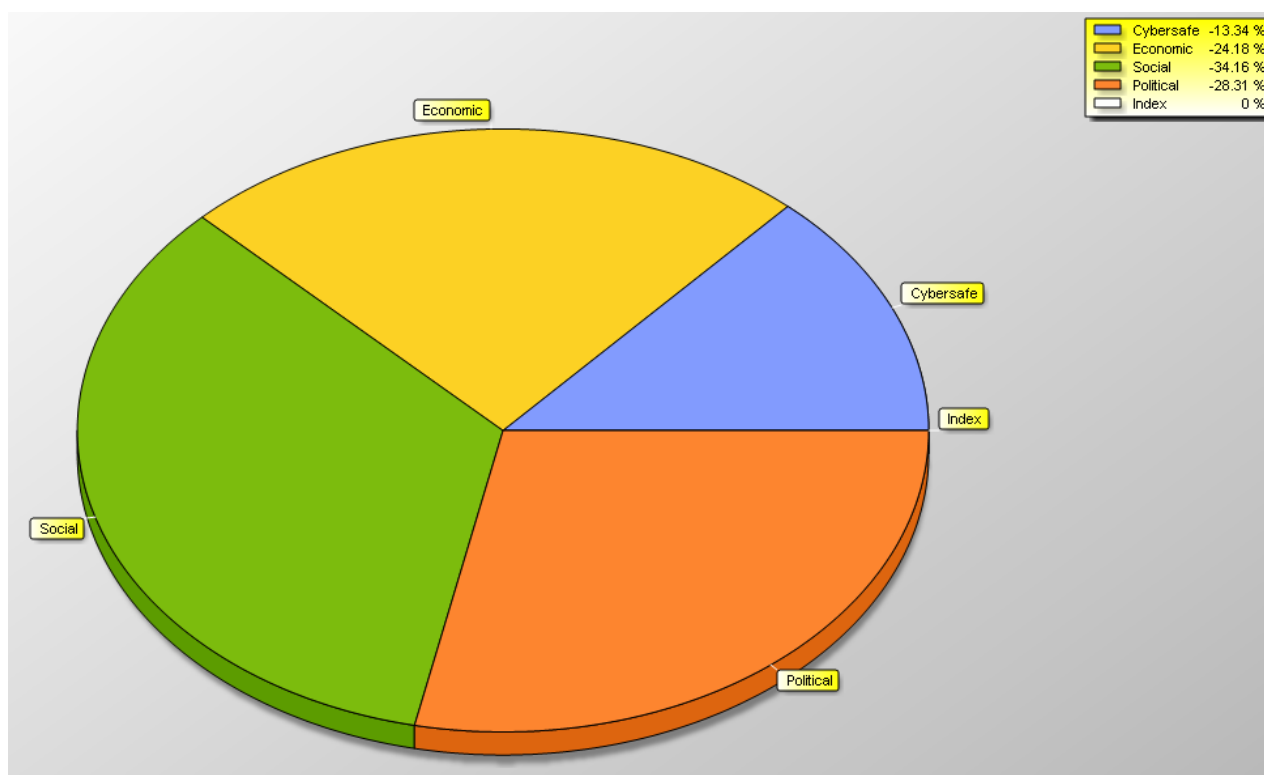


Рисунок Б 1 . Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Belgium		100.0%	✓	●
Denmark		100.0%	✓	●
Ireland		100.0%	✓	●
Japan		100.0%	✓	●
Luxembourg		100.0%	✓	●
New Zealand		97.1%		●
Norway		100.0%	✓	●
Qatar		100.0%	✓	●
Singapore		100.0%	✓	●
Switzerland		100.0%	✓	●
United Kingdom		99.8%		●
United States		99.8%		●

Рисунок Б 2. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

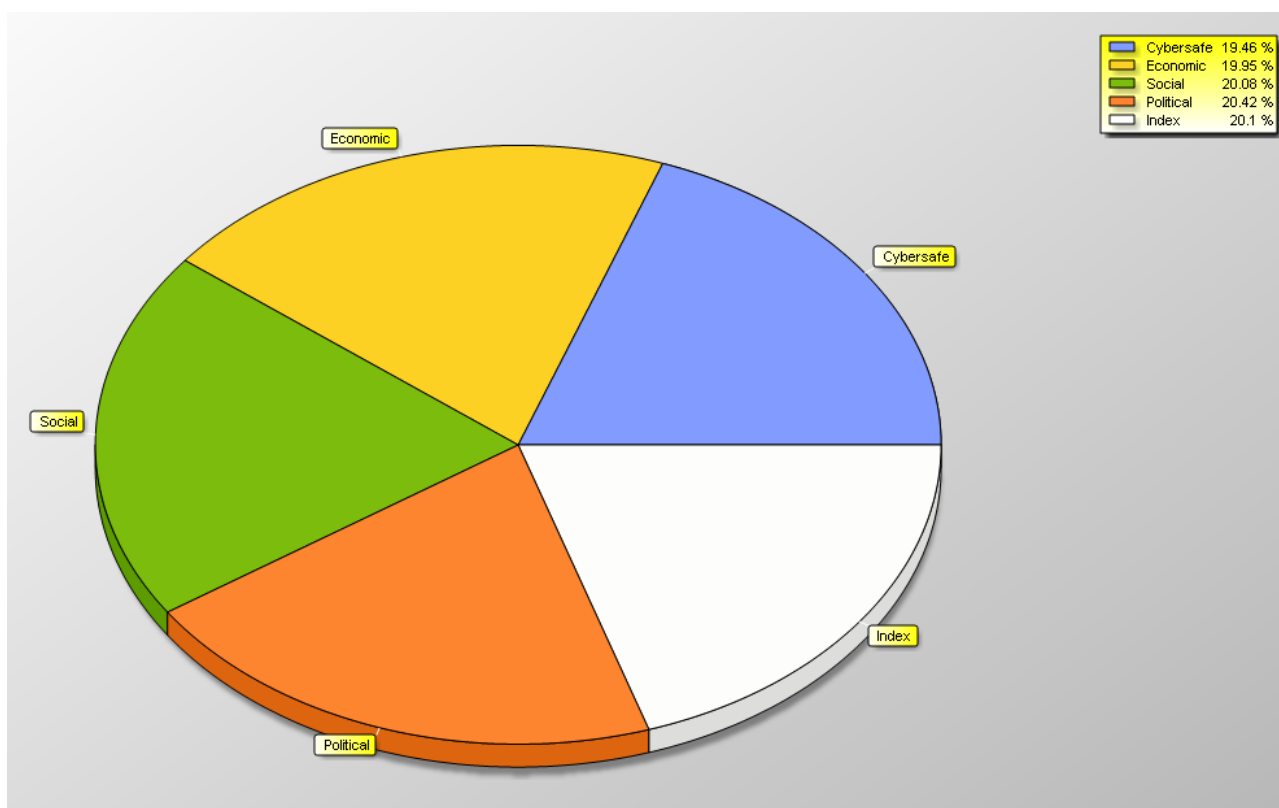


Рисунок Б 3. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Belgium		100.0%	✓	●
Denmark		100.0%	✓	●
Ireland		100.0%	✓	●
Japan		100.0%	✓	●
Luxembourg		100.0%	✓	●
New Zealand		100.0%	✓	●
Norway		100.0%	✓	●
Qatar		100.0%	✓	●
Singapore		100.0%	✓	●
Switzerland		100.0%	✓	●
United Kingdom		100.0%	✓	●
United States		100.0%	✓	●

Рисунок Б.4. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

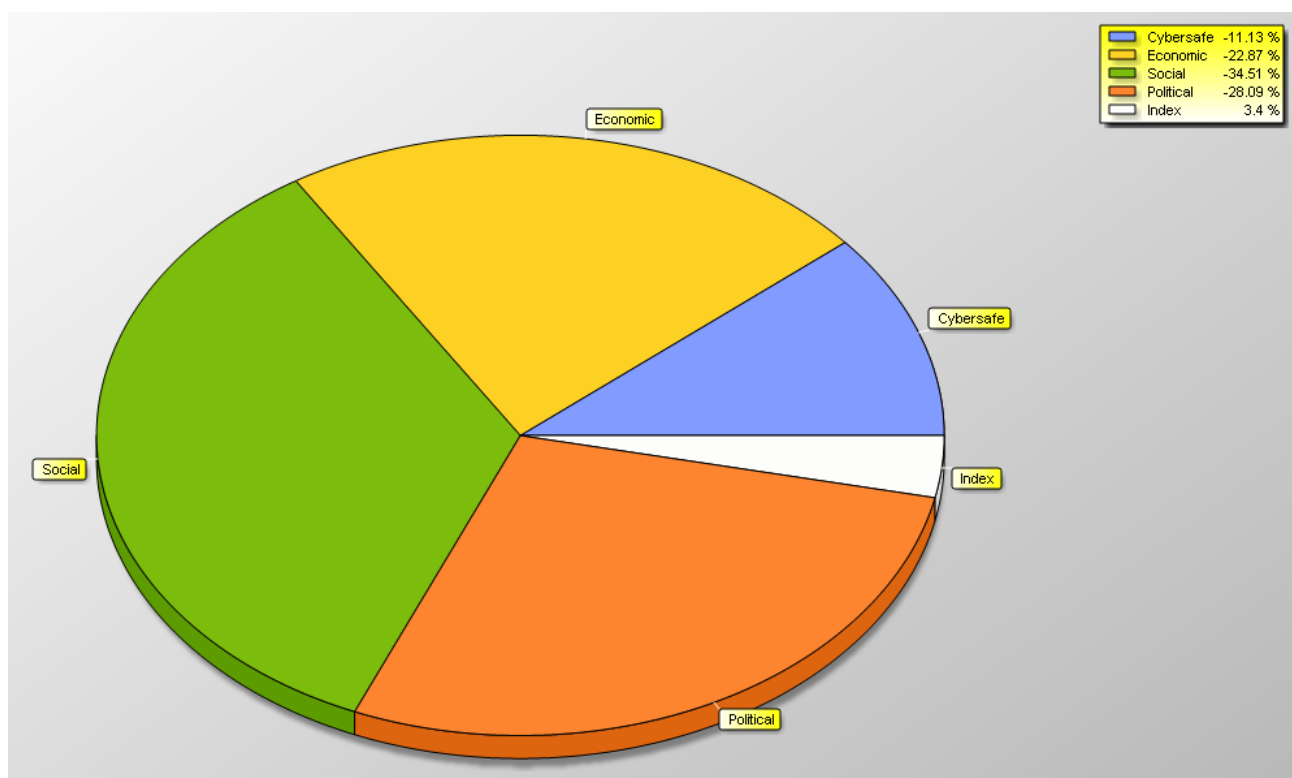


Рисунок Б 5. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

Unit name	Score	Comparison 1	
		Efficient	Condition
Belgium	100.0%	✓	●
Denmark	100.0%	✓	●
Ireland	100.0%	✓	●
Japan	100.0%	✓	●
Luxembourg	100.0%	✓	●
New Zealand	97.1%		●
Norway	100.0%	✓	●
Qatar	100.0%	✓	●
Singapore	100.0%	✓	●
Switzerland	100.0%	✓	●
United Kingdom	99.8%		●
United States	99.8%		●

Рисунок Б 6. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

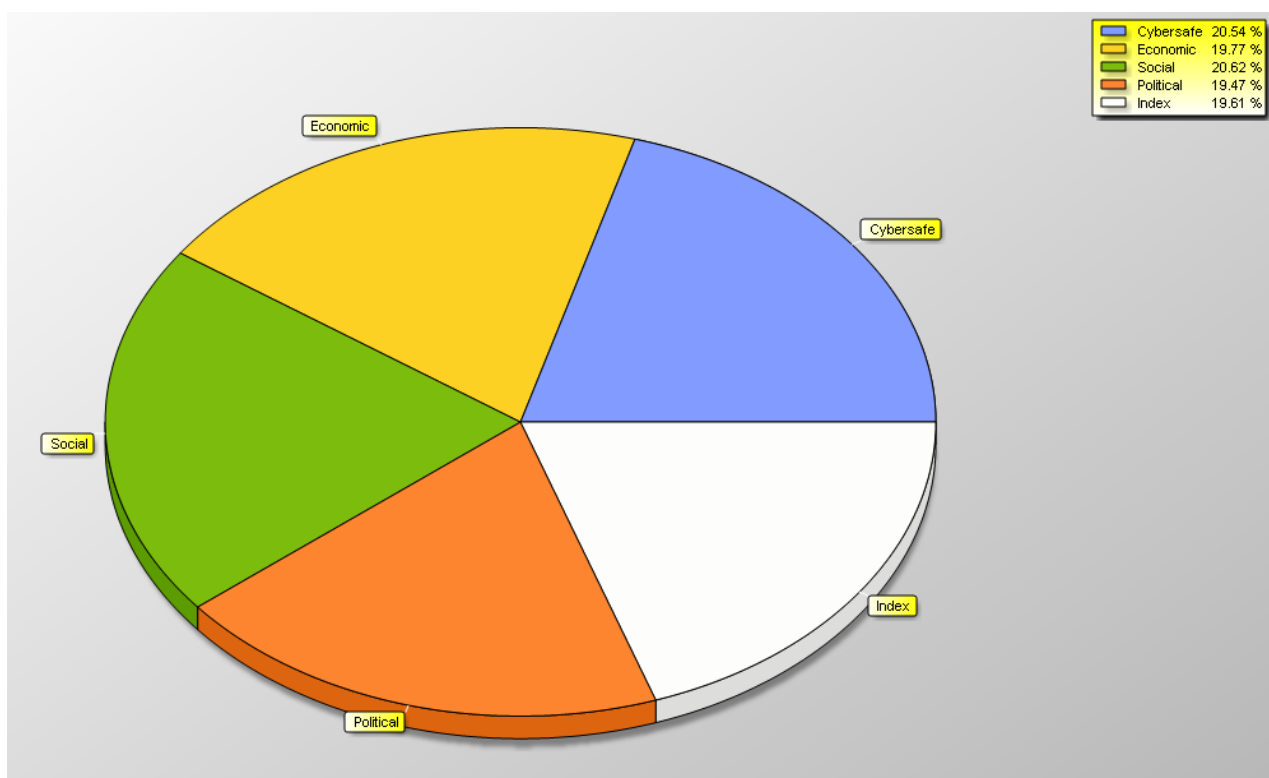


Рисунок Б 7. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Belgium		100.0%	✓	●
Denmark		100.0%	✓	●
Ireland		100.0%	✓	●
Japan		100.0%	✓	●
Luxembourg		100.0%	✓	●
New Zealand		100.0%	✓	●
Norway		100.0%	✓	●
Qatar		100.0%	✓	●
Singapore		100.0%	✓	●
Switzerland		100.0%	✓	●
United Kingdom		100.0%	✓	●
United States		100.0%	✓	●

Рисунок Б 8. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 4-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

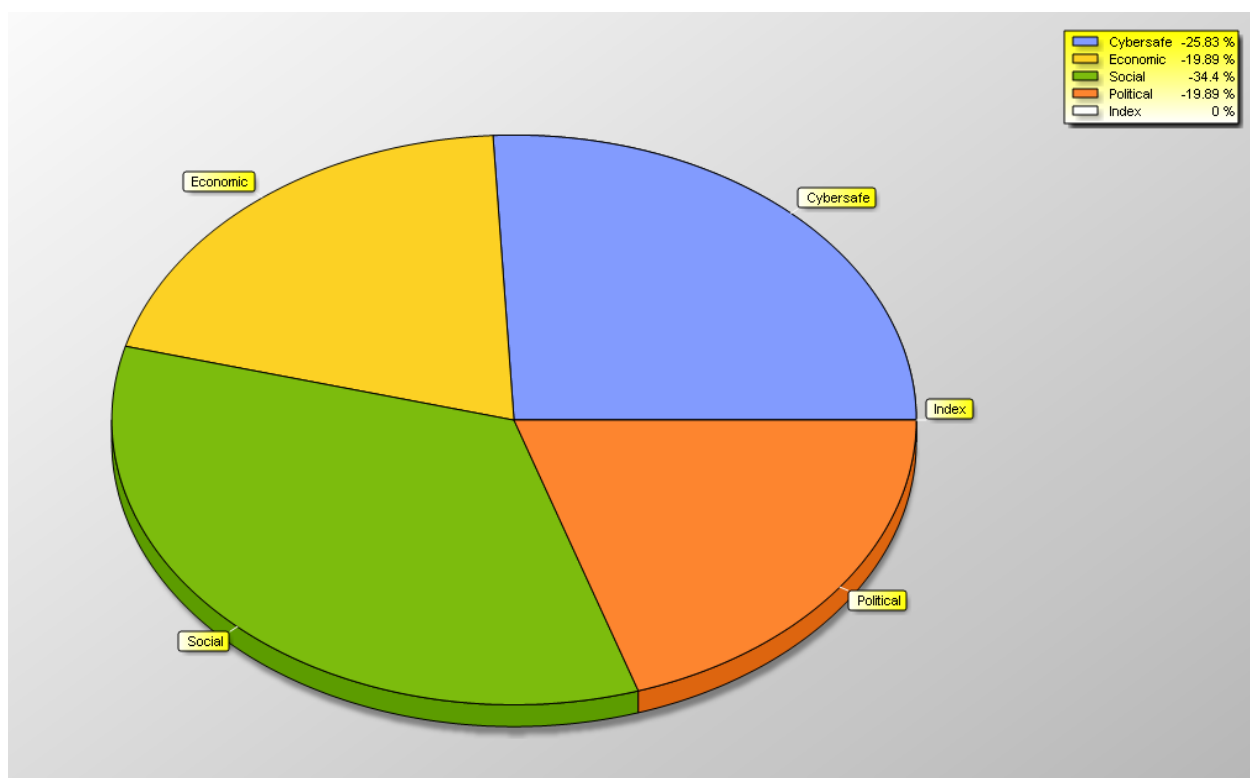


Рисунок Б 9. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bahrain		100.0%	✓	●
Chile		81.1%		●
Czechia		99.5%		●
Estonia		100.0%	✓	●
France		100.0%	✓	●
Hungary		88.5%		●
Korea, Rep.		100.0%	✓	●
Kuwait		100.0%	✓	●
Malaysia		92.2%		●
Portugal		100.0%	✓	●
Romania		100.0%	✓	●
Spain		100.0%	✓	●

Рисунок Б 10. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

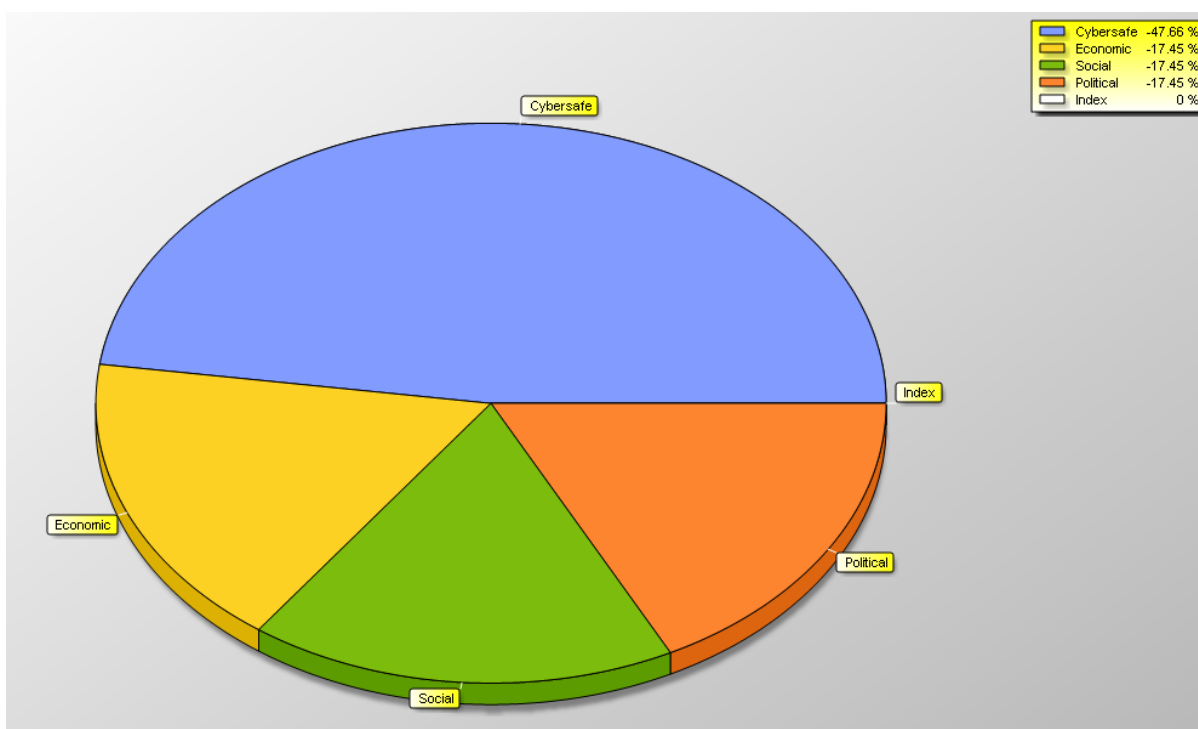


Рисунок Б 11. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bahrain		100.0%	✓	●
Chile		100.0%	✓	●
Czechia		99.8%	✓	●
Estonia		100.0%	✓	●
France		100.0%	✓	●
Hungary		100.0%	✓	●
Korea, Rep.		100.0%	✓	●
Kuwait		100.0%	✓	●
Malaysia		100.0%	✓	●
Portugal		100.0%	✓	●
Romania		100.0%	✓	●
Spain		100.0%	✓	●

Рисунок Б 12. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

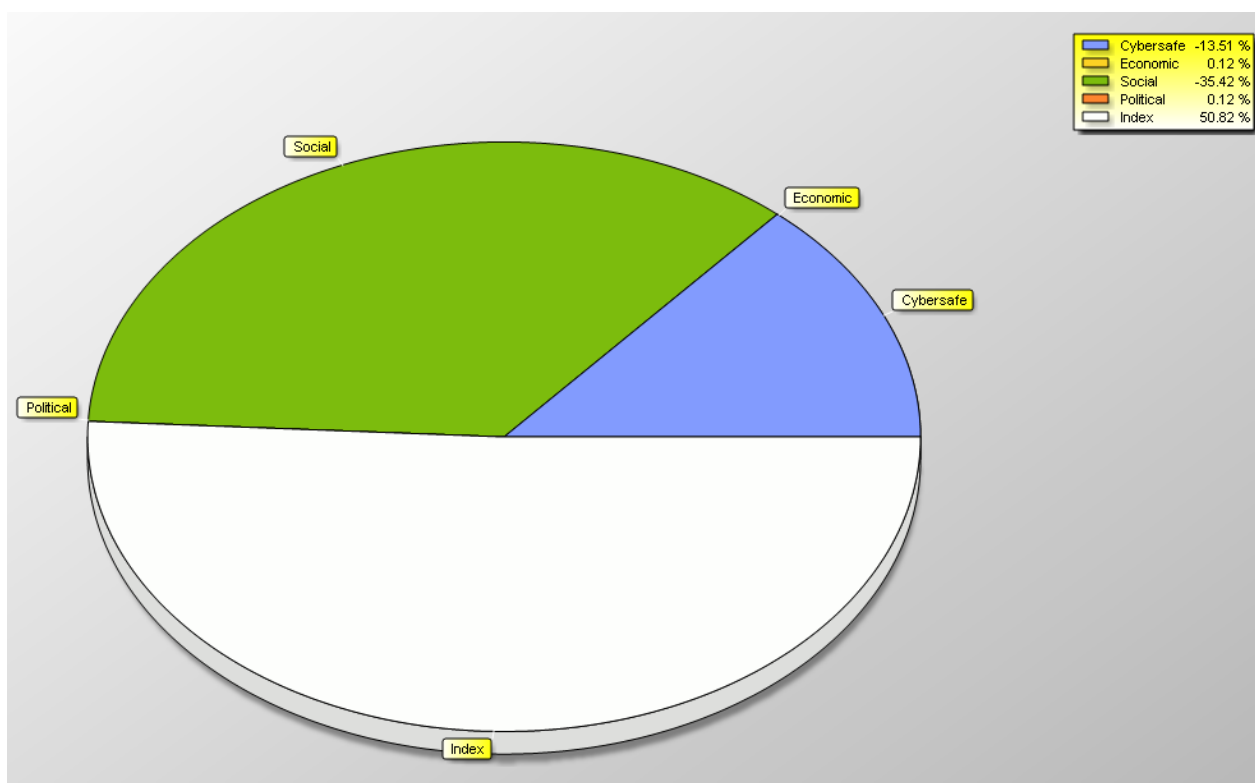


Рисунок Б 13. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bahrain		100.0%	✓	●
Chile		81.1%		●
Czechia		99.5%		●
Estonia		100.0%	✓	●
France		100.0%	✓	●
Hungary		88.5%		●
Korea, Rep.		100.0%	✓	●
Kuwait		100.0%	✓	●
Malaysia		92.2%		●
Portugal		100.0%	✓	●
Romania		100.0%	✓	●
Spain		100.0%	✓	●

Рисунок Б 14. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

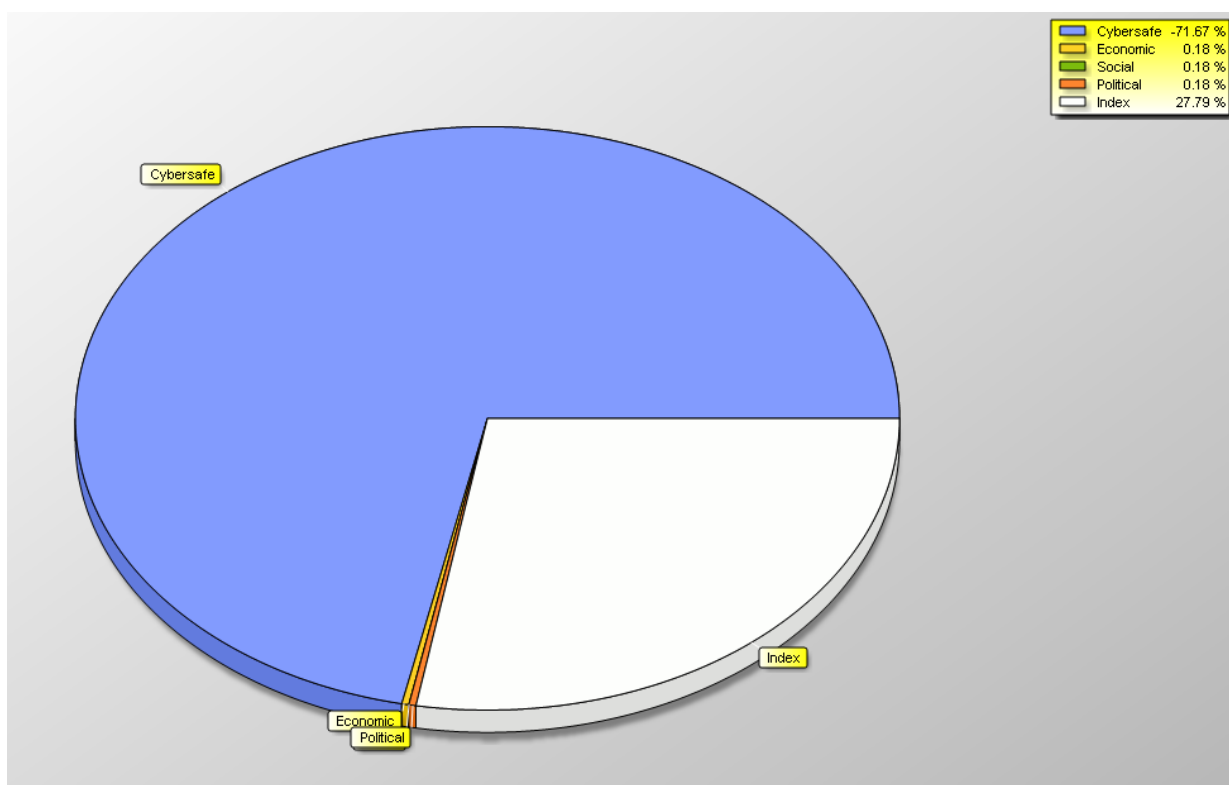


Рисунок Б 15. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bahrain		100.0%	✓	●
Chile		100.0%	✓	●
Czechia		99.8%		●
Estonia		100.0%	✓	●
France		100.0%	✓	●
Hungary		100.0%	✓	●
Korea, Rep.		100.0%	✓	●
Kuwait		100.0%	✓	●
Malaysia		100.0%	✓	●
Portugal		100.0%	✓	●
Romania		100.0%	✓	●
Spain		100.0%	✓	●

Рисунок Б 16. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 3-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

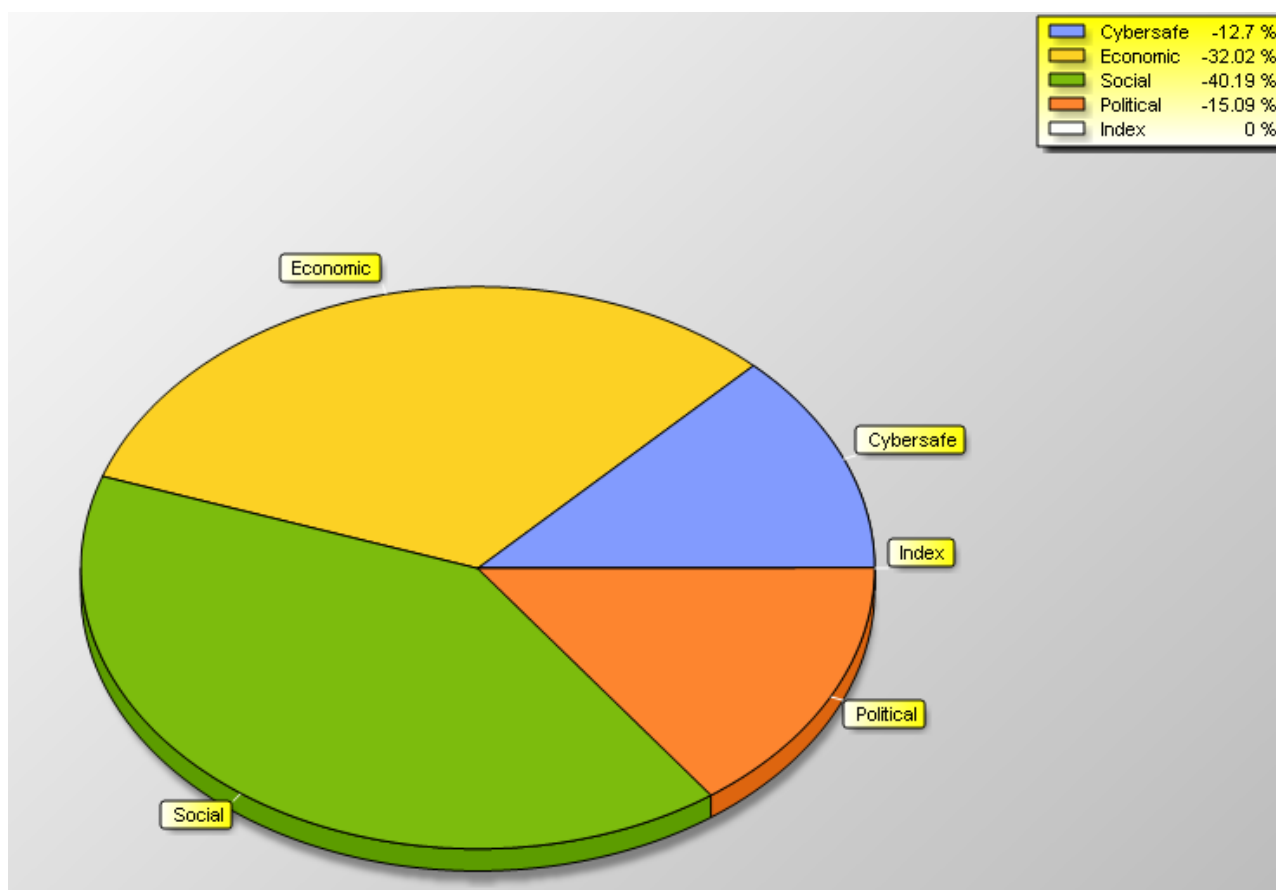


Рисунок Б 17. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Algeria		82.0%		●
Armenia		83.5%		●
Brunei Darussalam		100.0%	✓	●
Bulgaria		100.0%	✓	●
Costa Rica		98.1%		●
Kyrgyz Republic		90.6%		●
Mauritius		100.0%	✓	●
Mexico		94.7%		●
Serbia		100.0%	✓	●
Sri Lanka		93.0%		●
Ukraine		100.0%	✓	●
Uzbekistan		74.9%		●

Рисунок Б 18. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

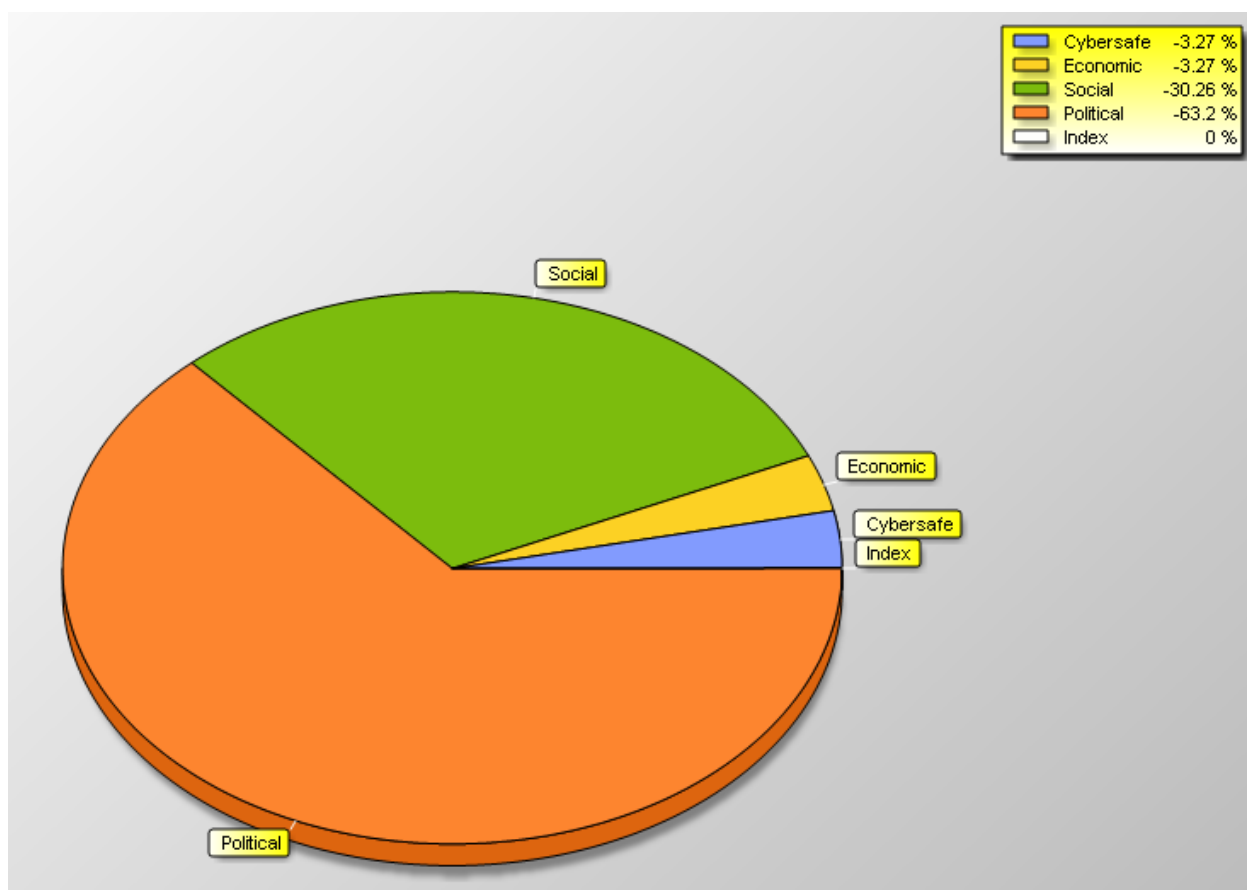


Рисунок Б 19. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Algeria		100.0%	✓	●
Armenia		99.9%		●
Brunei Darussalam		100.0%	✓	●
Bulgaria		100.0%	✓	●
Costa Rica		99.7%		●
Kyrgyz Republic		100.0%	✓	●
Mauritius		100.0%	✓	●
Mexico		100.0%	✓	●
Serbia		100.0%	✓	●
Sri Lanka		100.0%	✓	●
Ukraine		100.0%	✓	●
Uzbekistan		100.0%	✓	●

Рисунок Б 20. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

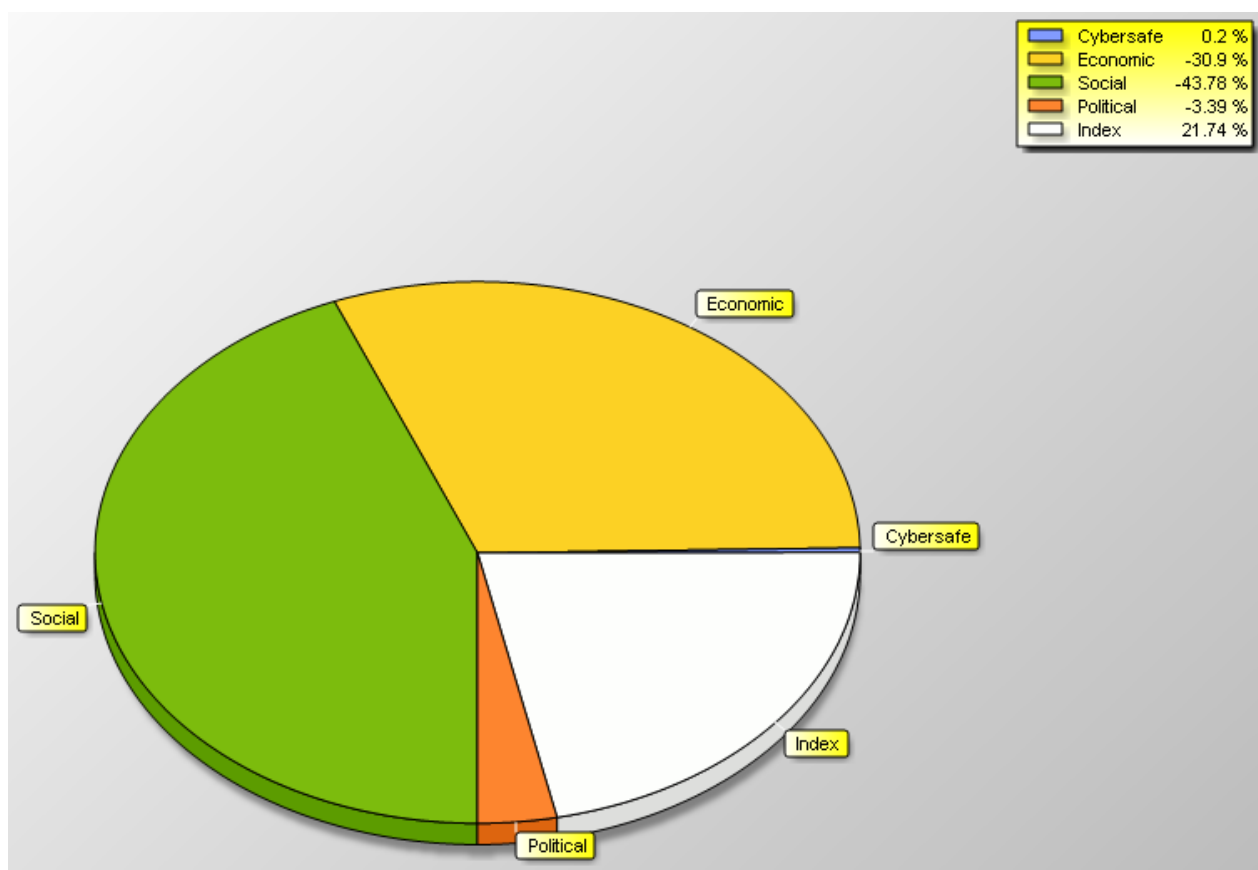


Рисунок Б 21. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

Units	Comparison 1		
	Score	Efficient	Condition
Algeria	82.0%		●
Armenia	83.5%		●
Brunei Darussalam	100.0%	✓	●
Bulgaria	100.0%	✓	●
Costa Rica	98.1%		●
Kyrgyz Republic	90.6%		●
Mauritius	100.0%	✓	●
Mexico	94.7%		●
Serbia	100.0%	✓	●
Sri Lanka	93.0%		●
Ukraine	100.0%	✓	●
Uzbekistan	74.9%		●

Рисунок Б 22. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

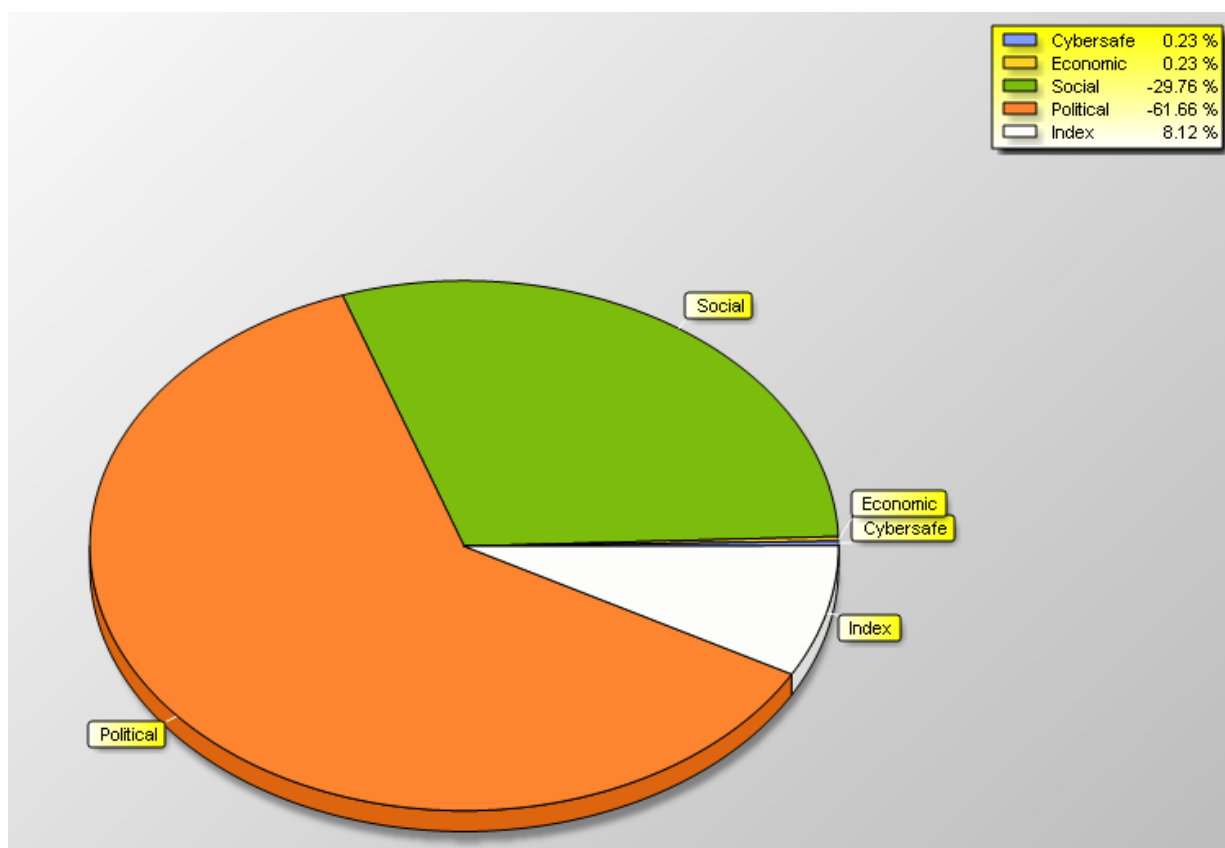


Рисунок Б 23. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

Units	Comparison 1		
	Score	Efficient	Condition
Algeria	100.0%	✓	●
Armenia	99.5%		●
Brunei Darussalam	100.0%	✓	●
Bulgaria	100.0%	✓	●
Costa Rica	99.6%		●
Kyrgyz Republic	100.0%	✓	●
Mauritius	100.0%	✓	●
Mexico	100.0%	✓	●
Serbia	100.0%	✓	●
Sri Lanka	100.0%	✓	●
Ukraine	100.0%	✓	●
Uzbekistan	100.0%	✓	●

Рисунок Б 24. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 2-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

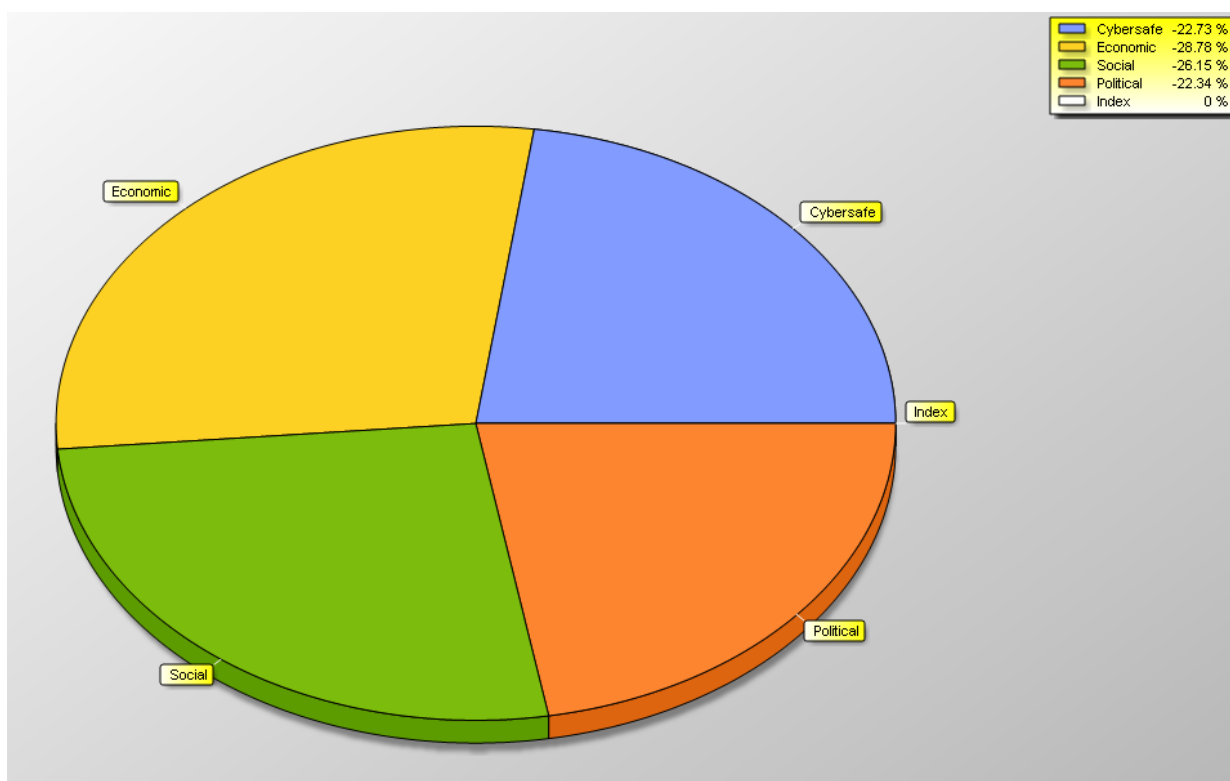


Рисунок Б 25. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

Unit name	Score	Comparison 1	
		Efficient	Condition
Bosnia and Herzegovina	100.0%	✓	●
Botswana	100.0%	✓	●
Burundi	49.3%		●
Chad	77.3%		●
Congo, Dem. Rep.	1.0%		●
Ghana	100.0%	✓	●
Haiti	39.4%		●
Jordan	100.0%	✓	●
Samoa	100.0%	✓	●
Somalia	100.0%	✓	●
Vanuatu	97.0%		●
Zimbabwe	100.0%	✓	●

Рисунок Б 26. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Input-oriented CCR моделлю)

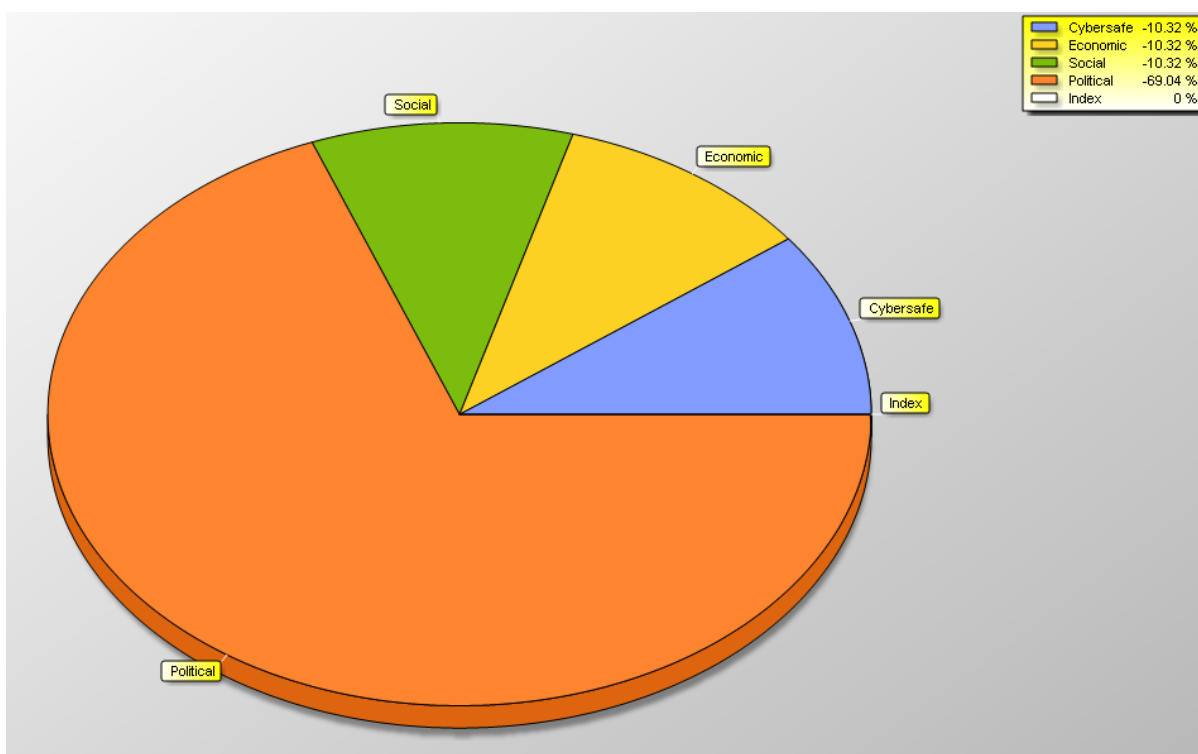


Рисунок Б 27. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bosnia and Herzegovina		100.0%	✓	●
Botswana		100.0%	✓	●
Burundi		95.6%		●
Chad		99.6%		●
Congo, Dem. Rep.		100.0%	✓	●
Ghana		100.0%	✓	●
Haiti		100.0%	✓	●
Jordan		100.0%	✓	●
Samoa		100.0%	✓	●
Somalia		100.0%	✓	●
Vanuatu		99.1%		●
Zimbabwe		100.0%	✓	●

Рисунок Б 28. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Input-oriented BCC моделлю)

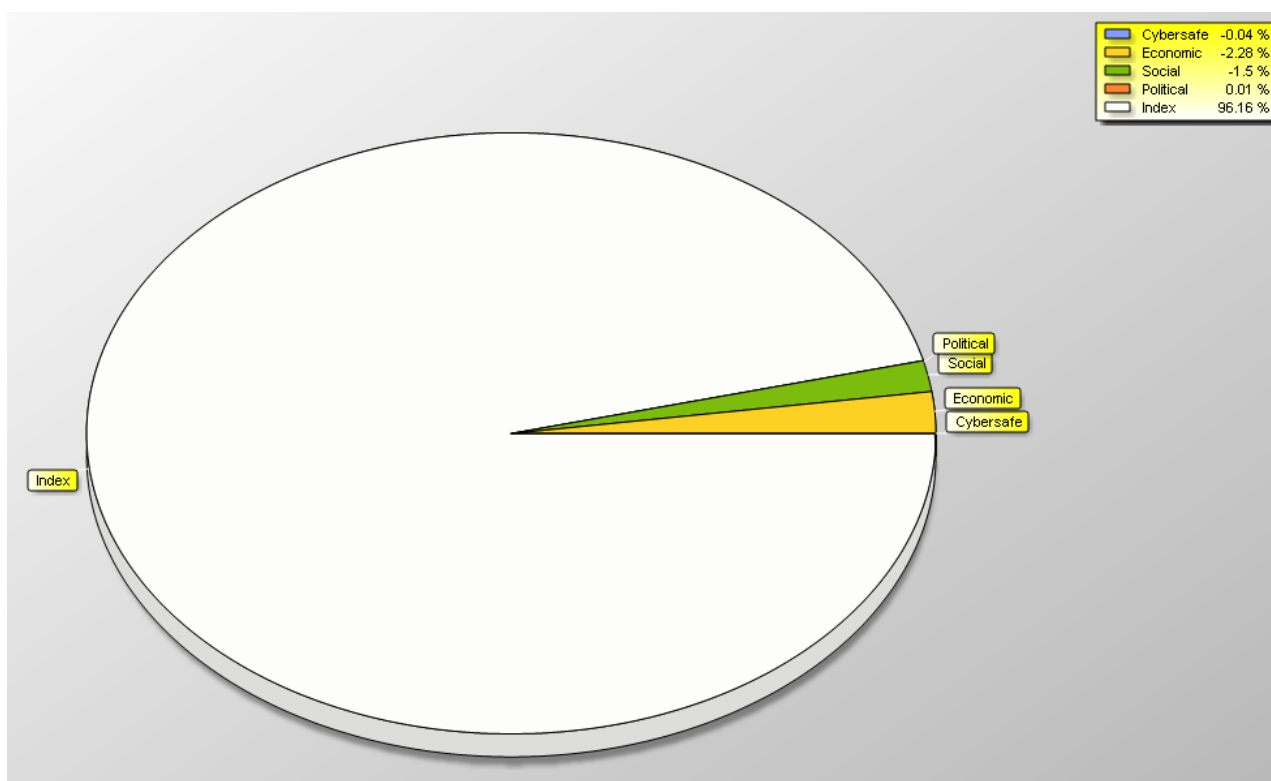


Рисунок Б 29. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bosnia and Herzegovina		100.0%	✓	●
Botswana		100.0%	✓	●
Burundi		49.3%		●
Chad		77.3%		●
Congo, Dem. Rep.		1.0%		●
Ghana		100.0%	✓	●
Haiti		39.4%		●
Jordan		100.0%	✓	●
Samoa		100.0%	✓	●
Somalia		100.0%	✓	●
Vanuatu		97.0%		●
Zimbabwe		100.0%	✓	●

Рисунок Б 30. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

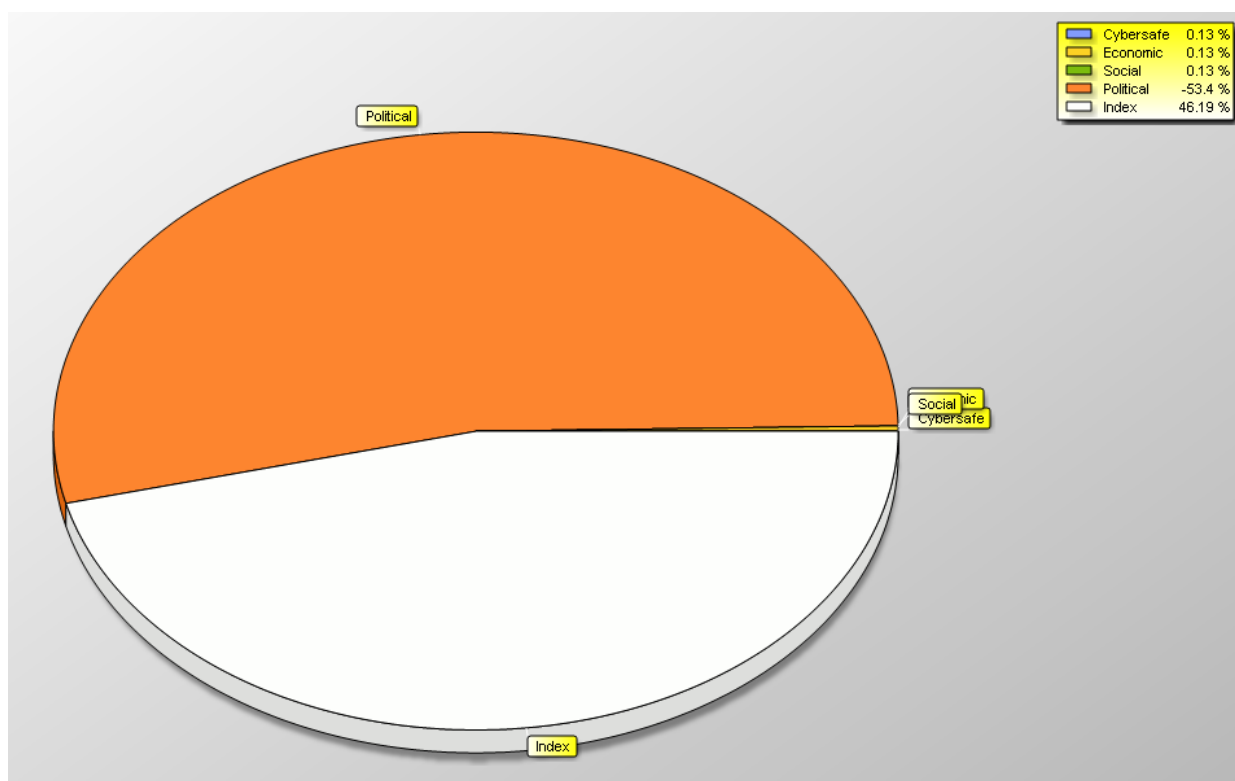


Рисунок Б 31. Результати ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Output-oriented BCC моделлю)

Unit name	Units	Comparison 1		
		Score	Efficient	Condition
Bosnia and Herzegovina		100.0%	✓	●
Botswana		100.0%	✓	●
Burundi		82.0%		●
Chad		97.1%		●
Congo, Dem. Rep.		100.0%	✓	●
Ghana		100.0%	✓	●
Haiti		100.0%	✓	●
Jordan		100.0%	✓	●
Samoa		100.0%	✓	●
Somalia		100.0%	✓	●
Vanuatu		98.7%		●
Zimbabwe		100.0%	✓	●

Рисунок Б 32. Результати оцінок загальної ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант країн 1-го кластеру (за Output-oriented CCR моделлю)

Таблиця Б1. Результат розрахунку інтегральних показників та їх нормалізованих значень

Країна	Інтегральний індикатор економічних детермінант		Інтегральний індикатор соціальних детермінант		Інтегральний індикатор політичних детермінант	
	Розрахований	Нормалізований	Розрахований	нормалізований	Розрахований	Нормалізований
Belgium	1.1374	0.4992	2.2428	0.7069	3.3499	0.6783
Lithuania	0.8505	0.3033	2.0229	0.6251	2.7364	0.5454
Estonia	0.8891	0.3297	2.1798	0.6834	3.5051	0.7119
Czechia	0.8973	0.3353	2.1571	0.6750	2.8039	0.5601
Germany	1.2333	0.5647	2.4768	0.7939	3.6723	0.7481
Romania	0.7702	0.2485	1.7558	0.5257	1.7144	0.3241
Greece	0.8251	0.2860	1.7863	0.5371	1.8379	0.3509
Portugal	0.8795	0.3231	2.2898	0.7244	2.8573	0.5716
United Kingdom	1.1611	0.5154	2.3429	0.7441	3.3986	0.6889
Spain	1.0144	0.4152	2.1778	0.6827	2.4673	0.4872
Poland	0.7998	0.2686	1.9955	0.6149	2.0021	0.3864
Austria	1.1515	0.5088	2.4034	0.7666	3.5481	0.7212
Finland	1.1352	0.4977	2.3084	0.7313	4.6100	0.9511
Saudi Arabia	0.8552	0.3065	2.0346	0.6294	1.5123	0.2804
France	1.0454	0.4364	2.2536	0.7109	3.0044	0.6035
Sweden	1.2127	0.5507	2.4648	0.7895	4.2256	0.8679
Denmark	1.2924	0.6051	2.4683	0.7908	4.8356	1.0000
Croatia	0.8027	0.2707	1.9417	0.5949	2.0136	0.3889
Slovak Republic	0.8364	0.2937	1.9750	0.6073	2.0221	0.3908
Netherlands	1.2050	0.5454	2.4580	0.7869	4.0503	0.8300
Serbia	0.7156	0.2112	1.6682	0.4931	1.2886	0.2320
Malaysia	0.7596	0.2412	1.9111	0.5835	2.0318	0.3929
Italy	0.9806	0.3921	2.0825	0.6473	2.1158	0.4111
Ukraine	0.6360	0.1569	1.6626	0.4910	0.7520	0.1157
Latvia	0.8282	0.2881	1.9015	0.5799	2.4471	0.4828
Ireland	1.6602	0.8562	2.4312	0.7770	3.8838	0.7939
Switzerland	1.5538	0.7835	2.6106	0.8437	4.7193	0.9748
Bulgaria	0.7485	0.2337	1.8264	0.5520	1.3875	0.2534
Dominican Republic	0.7184	0.2131	1.5046	0.4323	1.3900	0.2539
Russian Federation	0.8556	0.3068	1.7848	0.5365	0.6674	0.0974

Продовження таблиці Б 1.

Singapore	1.4420	0.7072	2.7659	0.9015	4.3702	0.8992
Morocco	0.6548	0.1697	1.2711	0.3454	1.1722	0.2067
Canada	1.2492	0.5755	2.4718	0.7921	3.8489	0.7863
Korea, Rep.	0.9706	0.3853	2.4894	0.7986	2.8680	0.5739
Bangladesh	0.6155	0.1428	1.3233	0.3648	0.7126	0.1072
India	0.5780	0.1172	0.9071	0.2100	1.3984	0.2557
Hungary	0.8016	0.2699	2.0278	0.6269	1.8862	0.3614
Slovenia	0.9179	0.3493	2.3221	0.7364	2.7530	0.5490
Israel	1.1764	0.5258	2.3461	0.7453	2.1243	0.4129
Norway	1.6006	0.8155	2.6886	0.8727	4.5859	0.9459
Cyprus	0.9364	0.3619	2.3619	0.7512	2.2250	0.4347
Australia	1.3135	0.6195	2.5092	0.8060	3.8982	0.7970
Luxembourg	1.8708	1.0000	2.4856	0.7972	4.3733	0.8999
Georgia	0.6908	0.1943	1.3819	0.3866	1.8080	0.3444
Thailand	0.7001	0.2006	1.9070	0.5820	1.2396	0.2213
United States	1.6607	0.8566	2.1846	0.6852	2.8400	0.5679
Paraguay	0.6863	0.1912	1.4241	0.4023	0.9236	0.1529
Philippines	0.6456	0.1634	1.4000	0.3934	1.1210	0.1957
Indonesia	0.6686	0.1791	1.2841	0.3502	1.3670	0.2489
Azerbaijan	0.6614	0.1742	1.2161	0.3249	0.8168	0.1298
Argentina	0.6658	0.1772	1.7599	0.5273	1.2295	0.2192
Japan	1.0041	0.4082	2.7128	0.8817	3.8133	0.7786
Peru	0.7201	0.2142	1.4992	0.4303	0.9894	0.1672
Albania	0.6890	0.1930	1.5047	0.4323	1.3703	0.2496
Turkiye	0.5841	0.1214	1.6188	0.4748	0.9528	0.1592
Chile	0.8124	0.2773	1.9443	0.5958	2.3307	0.4576
Uruguay	0.8361	0.2935	1.8127	0.5469	3.1696	0.6392
Benin	0.6460	0.1636	0.6419	0.1113	1.1767	0.2077
North Macedonia	0.6919	0.1950	1.6559	0.4885	1.3654	0.2486
Qatar	1.4150	0.6888	3.0307	1.0000	2.3951	0.4715
Egypt, Arab Rep.	0.6584	0.1721	1.2759	0.3472	0.8357	0.1339
Moldova	0.6622	0.1747	1.4071	0.3960	1.1303	0.1977
Bahrain	0.9191	0.3501	2.5584	0.8243	1.4963	0.2769
Zambia	0.6436	0.1620	0.7175	0.1395	1.0514	0.1806
Iceland	1.3358	0.6347	2.7046	0.8787	4.0618	0.8324
Nigeria	0.6265	0.1503	0.4493	0.0397	0.5726	0.0769
Ecuador	0.7032	0.2027	1.5010	0.4309	1.0697	0.1846
Tunisia	0.6619	0.1745	1.4018	0.3940	1.1661	0.2054
Colombia	0.7372	0.2260	1.4049	0.3952	1.2013	0.2131
Belarus	0.7002	0.2007	2.0134	0.6215	0.6865	0.1016

Продовження таблиці Б 1.

Brazil	0.7197	0.2140	1.5819	0.4610	1.0673	0.1840
China	0.7043	0.2035	1.8842	0.5735	1.3079	0.2361
New Zealand	1.1189	0.4866	2.4836	0.7965	4.3730	0.8998
Uganda	0.6516	0.1675	0.7975	0.1692	0.8031	0.1268
Panama	0.8076	0.2740	1.6293	0.4787	1.2901	0.2323
Malta	0.9677	0.3833	2.5383	0.8168	2.4137	0.4756
Costa Rica	0.7605	0.2418	1.8027	0.5432	2.0855	0.4045
Kazakhstan	0.7185	0.2132	1.6503	0.4865	1.1810	0.2086
Ghana	0.6175	0.1442	0.8968	0.2062	1.4506	0.2670
Oman	0.8359	0.2933	2.0039	0.6180	1.5082	0.2795
Cote d'Ivoire	0.6539	0.1691	0.7132	0.1378	1.0642	0.1833
Sri Lanka	0.5847	0.1218	1.5684	0.4560	1.0840	0.1876
Mauritius	0.7249	0.2175	1.8074	0.5449	2.3547	0.4628
Pakistan	0.5258	0.0816	0.9937	0.2422	0.6815	0.1005
Kenya	0.6383	0.1584	0.9125	0.2120	0.9621	0.1612
Jamaica	0.6770	0.1848	1.5650	0.4547	1.8003	0.3428
Brunei Darussalam	0.9570	0.3760	1.9733	0.6066	2.8320	0.5662
United Arab Emirates	1.1368	0.4988	2.7442	0.8934	2.4926	0.4927
Kyrgyz Republic	0.6289	0.1520	1.4817	0.4237	0.6650	0.0969
Mexico	0.7230	0.2162	1.5453	0.4474	0.8840	0.1443
Vietnam	0.6738	0.1826	1.6486	0.4859	1.2375	0.2209
Uzbekistan	0.6327	0.1546	1.3102	0.3600	0.8863	0.1448
South Africa	0.7008	0.2011	0.8838	0.2013	1.2875	0.2317
Armenia	0.6928	0.1956	1.5319	0.4424	1.2120	0.2154
Montenegro	0.7208	0.2148	1.5926	0.4650	1.4185	0.2601
Kuwait	0.9955	0.4023	2.5254	0.8120	1.5430	0.2870
Rwanda	0.6253	0.1496	0.8551	0.1906	1.5978	0.2989
Algeria	0.6489	0.1656	1.4068	0.3959	0.8383	0.1344
Trinidad and Tobago	0.8009	0.2694	1.7112	0.5091	1.4541	0.2678
Burkina Faso	0.6354	0.1564	0.6244	0.1048	0.7937	0.1248
Ethiopia	0.6027	0.1341	0.8962	0.2059	0.6918	0.1027
Cameroon	0.6432	0.1618	0.7658	0.1574	0.5930	0.0813
Bolivia	0.6672	0.1781	0.9683	0.2327	0.8385	0.1345
Nicaragua	0.6461	0.1637	1.5629	0.4539	0.5932	0.0814
Botswana	0.6943	0.1966	0.9202	0.2149	2.2729	0.4451
Nepal	0.7121	0.2088	0.8125	0.1748	0.9489	0.1584
Namibia	0.6757	0.1839	0.7508	0.1519	1.8111	0.3451
Bosnia and Herzegovina	0.6890	0.1930	1.6485	0.4858	0.8528	0.1376

Продовження таблиці Б 1.

Jordan	0.6797	0.1867	1.3577	0.3776	1.4187	0.2601
Malawi	0.6157	0.1430	0.9050	0.2092	1.0042	0.1704
Vanuatu	0.6612	0.1741	1.1921	0.3160	1.5842	0.2960
Tanzania	0.6452	0.1631	0.9376	0.2214	1.0610	0.1827
Guatemala	0.6763	0.1843	1.3855	0.3880	0.7022	0.1050
El Salvador	0.6716	0.1811	1.4736	0.4207	1.0211	0.1740
Cambodia	0.6424	0.1612	1.5179	0.4372	0.7996	0.1261
Honduras	0.6545	0.1695	1.2951	0.3543	0.7373	0.1126
Suriname	0.6269	0.1506	1.4721	0.4202	1.1351	0.1987
Papua New Guinea	0.6549	0.1698	0.8273	0.1803	0.8817	0.1438
Chad	0.6230	0.1480	0.4112	0.0255	0.4151	0.0428
Sudan	0.4937	0.0596	0.8148	0.1757	0.3606	0.0310
Liberia	0.6313	0.1537	0.7779	0.1619	0.6948	0.1034
Mali	0.6336	0.1552	0.6556	0.1164	0.4914	0.0593
Senegal	0.6404	0.1598	0.9450	0.2241	1.3971	0.2554
Iran, Islamic Rep.	0.6240	0.1486	1.2875	0.3515	0.5566	0.0734
Barbados	0.8266	0.2870	2.0008	0.6169	2.6354	0.5236
Lao PDR	0.6329	0.1547	1.0011	0.2449	0.8693	0.1412
Belize	0.7057	0.2044	1.4263	0.4031	1.2896	0.2322
Mongolia	0.6653	0.1768	1.2839	0.3502	1.2561	0.2249
Somalia	0.6325	0.1544	0.3426	0.0000	0.2174	0.0000
Zimbabwe	0.4063	0.0000	0.7253	0.1424	0.5396	0.0698
Mauritania	0.6581	0.1719	0.7919	0.1671	0.8363	0.1340
Madagascar	0.6353	0.1564	0.8977	0.2065	0.7350	0.1121
Fiji	0.6818	0.1881	1.3047	0.3579	1.9993	0.3858
Gambia, The	0.6332	0.1549	0.7713	0.1595	1.1116	0.1936
Samoa	0.6663	0.1775	1.3721	0.3830	2.3830	0.4689
Tajikistan	0.6398	0.1594	1.2946	0.3541	0.5729	0.0770
Libya	0.6703	0.1802	1.1982	0.3183	0.3079	0.0196
Guyana	0.7901	0.2620	1.0966	0.2805	1.2696	0.2278
Angola	0.6528	0.1683	0.8187	0.1771	0.7392	0.1130
Mozambique	0.6335	0.1551	0.6934	0.1305	0.7109	0.1069
Burundi	0.6256	0.1497	0.7594	0.1550	0.4633	0.0532
Haiti	0.6081	0.1378	0.7722	0.1598	0.3228	0.0228
Sierra Leone	0.6145	0.1422	0.6066	0.0982	0.8461	0.1361
Iraq	0.6555	0.1702	1.1619	0.3048	0.3905	0.0375
Congo, Dem. Rep.	0.6230	0.1480	0.6495	0.1142	0.3325	0.0249
Solomon Islands	0.6505	0.1667	1.3324	0.3682	1.2521	0.2240
Togo	0.6422	0.1610	0.7406	0.1481	0.8631	0.1398

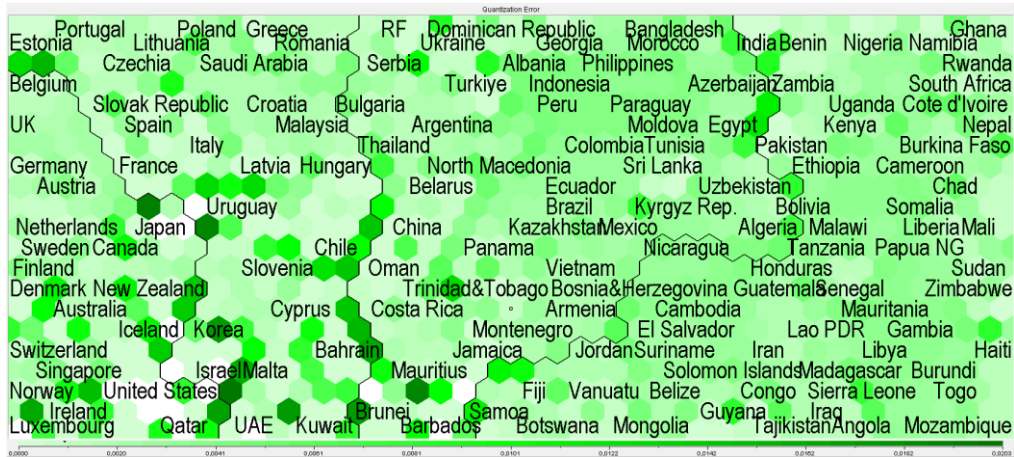


Рисунок Б 33. Оцінка якості результатів кластерного аналізу за методом карт Кохонена (оцінка помилки квантування при формуванні кластерів)

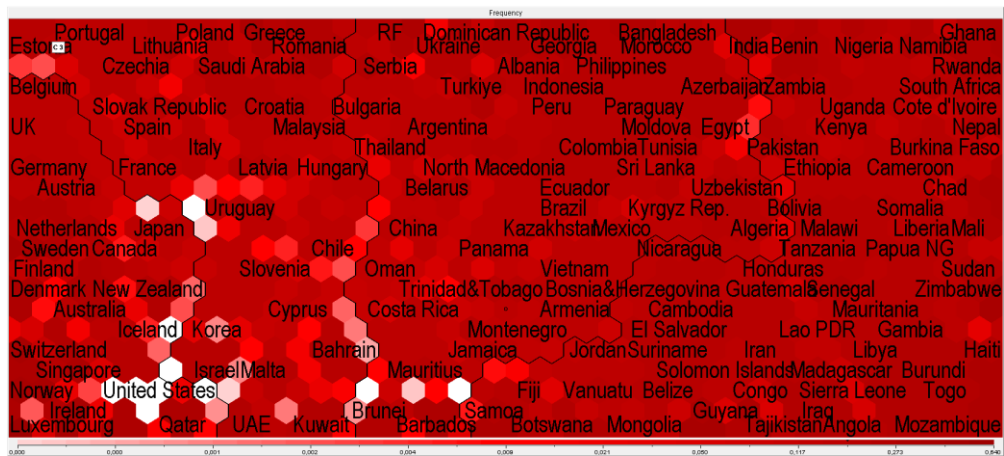


Рисунок Б 34. Оцінка якості результатів кластерного аналізу за методом карт Кохонена (оцінка частоти спостережень, які формують відповідний кластер)

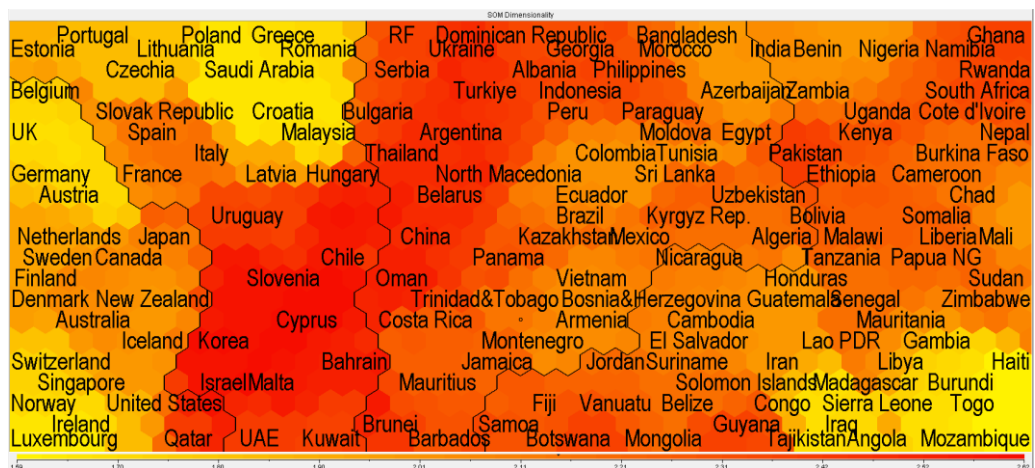


Рисунок Б 35. Оцінка якості результатів кластерного аналізу за методом карт Кохонена (оцінка розмірності самоорганізованих карт при формуванні кластерів)

Таблиця Б2. Результати розрахунку інтегрального показника ефективності збалансованої взаємодії соціальних, економічних, політичних та кібербезпекових детермінант

Country	Index	Country	Index
Switzerland	1	Bahrain	0.356273
Luxembourg	0.991784	Romania	0.347824
Norway	0.966013	Brunei Darussalam	0.347469
Denmark	0.926427	Chile	0.337662
Singapore	0.917157	Hungary	0.336218
Ireland	0.899675	Kuwait	0.298243
Sweden	0.822565	Bulgaria	0.284578
Finland	0.806781	Serbia	0.270419
Germany	0.805943	Costa Rica	0.263744
Netherlands	0.791682	Mauritius	0.257203
Australia	0.733454	Oman	0.250507
Iceland	0.731852	Thailand	0.248167
Canada	0.719714	Russian Federation	0.244576
Austria	0.719582	Dominican Republic	0.240353
United Kingdom	0.715203	Georgia	0.232971
Belgium	0.707194	Barbados	0.232238
United States	0.669159	Argentina	0.224298
Qatar	0.645082	China	0.219024
Japan	0.631254	North Macedonia	0.216632
New Zealand	0.625936	Panama	0.21291
Estonia	0.611683	Albania	0.212212
France	0.594313	Ukraine	0.205239
Portugal	0.549057	Peru	0.194862
Spain	0.535806	Belarus	0.192817
Czechia	0.535682	Indonesia	0.191447
Korea, Rep.	0.525325	Morocco	0.190244
Lithuania	0.503612	Jamaica	0.189329
Israel	0.493542	Kazakhstan	0.185914
Slovenia	0.471463	Trinidad and Tobago	0.184795
United Arab Emirates	0.44814	Philippines	0.183355
Italy	0.446836	Brazil	0.183176
Cyprus	0.432333	Colombia	0.182317
Malta	0.417497	Paraguay	0.181353
Poland	0.400122	Ecuador	0.176862
Slovak Republic	0.397648	Turkiye	0.174617
Latvia	0.39536	Moldova	0.173847
Uruguay	0.386228	Tunisia	0.167112
Croatia	0.383608	Montenegro	0.1638
Greece	0.375818	Bangladesh	0.156462
Saudi Arabia	0.371182	Lao PDR	0.055391
Malaysia	0.358102	Azerbaijan	0.154212

Продовження таблиці Б 2.

India	0.151586	Vietnam	0.154086
Egypt, Arab Rep.	0.147034	Papua New Guinea	0.055092
Armenia	0.144639	Tajikistan	0.046959
Sri Lanka	0.143122	Gambia, The	0.039529
Mexico	0.139594	Liberia	0.039255
Botswana	0.133586	Madagascar	0.038893
Jordan	0.125618	Mauritania	0.038849
Ghana	0.121105	Libya	0.036051
Bosnia and Herzegovina	0.120217	Iraq	0.02919
Samoa	0.120137	Angola	0.028102
Vanuatu	0.115679	Mali	0.026379
Benin	0.113898	Mozambique	0.019323
Fiji	0.113175	Sudan	0.018834
Kyrgyz Republic	0.110818	Togo	0.018485
Zambia	0.109756	Sierra Leone	0.01525
Algeria	0.109375	Burundi	0.012565
Uzbekistan	0.108115	Chad	0.012284
El Salvador	0.106262	Haiti	0.007588
South Africa	0.105429	Zimbabwe	0.004827
Belize	0.105193	Somalia	0.000608
Rwanda	0.100569	Congo, Dem. Rep.	0
Nicaragua	0.099627		
Suriname	0.099455		
Namibia	0.097656		
Uganda	0.097373		
Kenya	0.09509		
Cambodia	0.09277		
Cote d'Ivoire	0.091729		
Mongolia	0.089858		
Guatemala	0.087865		
Bolivia	0.079132		
Guyana	0.07757		
Honduras	0.076465		
Nepal	0.074216		
Pakistan	0.074182		
Senegal	0.073867		
Tanzania	0.071547		
Malawi	0.068557		
Nigeria	0.065857		
Ethiopia	0.063568		
Solomon Islands	0.060823		
Iran, Islamic Rep.	0.060633		
Cameroon	0.056641		
Burkina Faso	0.056463		

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ*Публікації у наукових виданнях України*

1. Яровенко Г.М., Колотіліна О.В. Оцінка ризиків соціо-політико-економічного розвитку України. *Теорія та практика забезпечення розвитку кіберспорту країни: монографія* / за заг. ред. О.В. Кузьменко, Г.М. Яровенко. Суми: видавництво «Інтерсервіс», 2020. С.131 – 145 (0,72 друк. арк.).
Особистий внесок: визначено фактори впливу на соціальні, економічні та політичні ризики, які гальмують розвиток держави, та проведено оцінку цих ризиків із використанням методу аналізу ієрархій (0,66 друк. арк.).

2. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Моделювання оцінювання рівня економічного, соціального та політичного розвитку України, Італії та Франції в контексті оптимізації їх взаємодії. *Сталий розвиток економіки*, 2018. С. 111-120. URL: https://unier.km.ua/images/uploads/_2_2018.pdf (0,79 друк. арк.).
Особистий внесок: побудовано модель кількісної оцінки соціо-економічного рівня розвитку, а також політичного стану країни в контексті оптимізації їх взаємодії (0,74 друк. арк.).

3. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Прогнозування соціально-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції на основі дослідження циклічних детермінант. *Вісник Одеського національного університету. Економіка*. 2019. Том 24. № 2(75). С. 116–121. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vonu_econ_2019_24_2_26 (0,59 друк. арк.).
Особистий внесок: проведено декомпозиційний аналіз, побудовано прогноз основних тенденцій соціо-політико-економічного розвитку України, Італії та Франції (0,51 друк. арк.).

4. Кузьменко О.В., Боженко В.В., Колотіліна О.В. Оптимізація соціо-економіко-політичного розвитку країни в контексті забезпечення її стійкого розвитку. *Проблеми системного підходу в економіці*. 2019. Вип. 6(73), ч. 3. С.

170–175. URL: <https://doi.org/10.32782/2520-2200/2019-6-72> (0,57 друк. арк.).
Особистий внесок: визначено оптимальні значення індикаторів соціо-політико-економічного розвитку країни задля забезпечення її стійкого розвитку (0,50 друк. арк.).

5. Яровенко Г.М., Колотіліна О.В. Оцінка ризиків соціо-політико-економічного розвитку України. *Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського*. 2020. Том 31(70). № 4, ч. 2. С. 151–159. URL:https://www.econ.vernadskyjournals.in.ua/journals/2020/31_70_4/31_70_4_2/26.pdf (0,72 друк. арк.). *Особистий внесок: визначено фактори впливу на соціальні, економічні та політичні ризики, які гальмують розвиток держави, та проведено оцінку цих ризиків із використанням методу аналізу ієрархій (0,66 друк. арк.).*

6. Яровенко Г. М., Колотіліна О. В. Бібліометричний аналіз досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*. 2021. №12(56). Том 1. С. 114-124. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2021-12-7832> (0,87 друк. арк.). *Особистий внесок: проаналізовано публікації досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору, побудовано термінологічну карту публікацій досліджень сталого розвитку соціо-економічного сектору (0,81 друк. арк.).*

Публікації в інших наукових виданнях

7. Lyeonov S., Bilan S., Yarovenko H., Ostasz G., Kolotilina O. Country's health profile: Social, economic, behavioral and healthcare determinants. *Economics and Sociology*. 2021. Vol.14, no.3. P. 322-340. URL: <https://doi.org/10.14254/2071-789X.2021/14-3/17> (**Scopus, WOS**) (1,37 друк. арк.). *Особистий внесок: визначено рівень збалансованості соціальних, економічних, поведінкових детермінант та детермінант якості галузі охорони здоров'я, для формування стійкого профілю здоров'я її населення (1,15 друк. арк.).*

Тези доповідей на наукових конференціях

8. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Методичні засади стабілізації політико-економічного стану країни. *Економічна політика та адміністрування у сфері регіонального розвитку України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Миколаїв, 25-26 січня 2018 р.)*. Миколаїв, 2018. С. 140-142 (0,16 друк. арк.). *Особистий внесок: надано комплексну оцінку стабільного політико-економічного стану країни, яка базується на побудові центроїда трикутника (0,14 друк. арк.)*.

9. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Декомпозиційний аналіз і прогнозування економічного, соціального і політичного розвитку України, Італії та Франції. *Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції "Актуальні проблеми моделювання та управління соціально-економічними системами в умовах глобалізації"*. Дрогобич, 2018. С. 43-47(0,2 друк. арк.). *Особистий внесок:здійснено декомпозиційний аналіз трендової та циклічної складової, побудовано тренд-циклічні економетричні моделі (0,18 друк. арк.)*.

10. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Bozhenko V., Kolotilina O. Assessment of the Dynamics of Bifurcation Transformations in the Economy. *CEUR Workshop Proceedings*, 2019. Vol. 2422. P.134-146 (0,59 друк. арк.). *Особистий внесок: розроблено науково-методичний підхід до оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни (0,50 друк. арк.)*.

11. Vasilyeva T., Kuzmenko O., Bozhenko V., Kolotilina O. Assessing the dynamics of bifurcation transformations in the economy. *SHS Web of Conferences 65 (2019)*. (WoS) (0,59 друк. арк.). *Особистий внесок: розроблено науково-методичний підхід до оцінювання рівня трансформацій в соціальному, економічному та політичному розвитку країни (0,50 друк. арк.)*.

12. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В. Структурні біфуркаційні трансформації в економіці України, Італії та Франції. *Фінансова система та інформаційні технології: сучасний стан, ефективність, перспективи: збірник тез наукових робіт учасників Міжнародної науково-практичної конференції*

для студентів, аспірантів та молодих учених (м. Київ, 27 квітня 2019 р.). Київ, 2019. С. 89-91 (0,14 друк. арк.). *Особистий внесок: проведено оцінку рівня біфуркаційних трансформацій за соціо-політико-економічними складовими країни (0,12 друк. арк.).*

13. Кузьменко О.В., Колотіліна О.В., Голоденко Н.В. Оцінювання динамічної стійкості соціо-економіко-політичних трансформацій національної економіки. *Економіка та сучасний менеджмент: теоретичні підходи та практичні аспекти розвитку: збірник тез наукових робіт учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Одеса, 14 вересня 2019 р.).* Одеса, 2019. С. 97-99 (0,14 друк. арк.). *Особистий внесок: побудовано «фазовий портрет» показника стійкості соціально-економічної, соціально-політичної та політично-економічної складової (0,12 друк. арк.).*

14. Кузьменко О.В., Коломієць С.В., Колотіліна О.В. Оптимізація ключових індикаторів соціо-економіко-політичного розвитку України з метою виходу на траєкторію стійкого зростання. *Проблеми та перспективи розвитку фінансово-кредитної системи України: збірник матеріалів IV Всеукраїнської науково-практичної on-line-конференції : у 2 ч. (м. Суми, 21–22 листопада 2019 року).* Суми, 2019. Ч. 2. С. 137 – 141 (0,16 друк. арк.). *Особистий внесок: розраховано оптимальні значення індикаторів соціо-економіко-політичного розвитку країни (0,14 друк. арк.).*

15. Yarovenko H., Kolotilina O. Development of methodology for assessing the risks of socio-economic and political growth of Ukraine. *Socio-Economic Challenges : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (Sumy, November 3–4, 2020).* Sumy, 2020. P. 285-288 (0,21 друк. арк.). *Особистий внесок: запропоновано методичний підхід визначення факторів впливу на соціо-політико-економічні ризики (0,19 друк. арк.).*



АКТ

про впровадження результатів дисертаційної роботи Колотіліної Олени Василівни «Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки» у навчальний процес навчально-наукового інституту бізнесу, економіки та менеджменту Сумського державного університету

17 червня 2021 р.

м.Суми

Акт складено комісією у складі:

голова: перший заступник директора ННІ БІЕМ, доктор економічних наук, доцент Дудченко В.Ю.

члени комісії:

- завідувач кафедри економічної кібернетики, доктор економічних наук, професор Кузьменко О.В.
- начальник навчально-методичного відділу, кандидат економічних наук, доцент Криклій О.А.

В період з 3 по 17 червня 2021 р. комісія виконала роботи з визначення фактичного впровадження результатів дисертаційної роботи Колотіліної Олени Василівни «Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки» у навчальний процес навчально-наукового інституту бізнесу, економіки та менеджменту Сумського державного університету.

Комісія розглянула такі матеріали:

1. Дисертаційну роботу Колотіліної Олени Василівни «Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки» та робочі програми дисциплін:

- «Прогнозування соціально-економічних процесів» (викладається на денному відділенні за програмою підготовки бакалаврів за спеціальністю «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика»);

- «Моделювання економіки» (викладається на денному відділенні за програмою підготовки бакалаврів за спеціальністю «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика»);

- «Прикладна статистика» (викладається на денному відділенні за програмою підготовки бакалаврів за спеціальністю «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика»).

2. Видані навчально-методичні матеріали для вивчення вказаних дисциплін.

За результатами проведеної роботи комісією встановлено:

1) Розроблені у дисертаційній роботі Колотіліної Олени Василівни «Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки» науково-методичні положення, а також практичні методики впроваджені як частини тем наступних курсів:

- «Прогнозування соціально-економічних процесів». Тема «Прогнозування за допомогою часових рядів. Методи згладжування часових рядів» (використано удосконалене методичне

підґрунтя щодо прогнозування економічного, соціального та політичного розвитку країн на основі побудови мультиплікативних тренд-циклічних економетричних моделей часових рядів;

- «Моделювання економіки». Тема «Моделювання часових рядів» (використано удосконалений науково-методичний підхід ідентифікації рівня стійкості розвитку національної економіки залежно від економічних, соціальних та політичних детермінант, що передбачає визначення аномальних рівнів часових рядів та проведення нормалізації індикаторів соціо-політико-економічного стану країни);

- «Прикладна статистика». Тема «Методи редукції даних» (використано розроблений науково-методичний підхід щодо оцінювання рівня біфуркаційних трансформацій в розвитку національних економік країн з урахуванням економічних, політичних та соціальних детермінант, що передбачає проведення факторного аналізу, застосування методу головних компонент)

2) Методичні підходи, розроблені у дисертаційній роботі Колотіліної Олени Василівни «Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки», покладено в основу ряд практичних занять з наступних дисциплін: «Прогнозування соціально-економічних процесів», «Моделювання економіки», «Прикладна статистика».

3) Застосування у навчальному процесі навчально-науковому інституту бізнесу, економіки та менеджменту Сумського державного університету матеріалів дисертаційної роботи Колотіліної Олени Василівни «Економіко-математичне моделювання стійкого та збалансованого розвитку національної економіки», дало змогу удосконалити вказані комплекси дисциплін, поглибити їх теоретико-методичні основи та підвищити якість підготовки фахівців, що навчаються за спеціальністю «Економічна кібернетика та бізнес-аналітика».

Голова комісії



В.Ю. Дудченко

Члени комісії:



О.В. Кузьменко

О.А. Криклій