



**Глобальний економічний розвиток
у контексті російсько-української війни**

Ольга КОВАЛЬЧУК,
Катерина БЕРЕЗЬКА

**ДИСКРИМІНАНТНИЙ АНАЛІЗ
МІЖНАРОДНОГО ІМІДЖУ 2022
У КОНТЕКСТІ ВОЄННОГО ВТОРГНЕННЯ
РОСІЙСЬКОЇ ФЕДЕРАЦІЇ В УКРАЇНУ**

Резюме

Для забезпечення ефективної конкуренції за глобальні ресурси країни світу створюють міжнародний імідж, від якого залежить їх вплив на міжнародній арені. На цей бренд впливають політика, управління та соціально-економічний розвиток. Привабливість національних брендів – це необхідна умова конкурентоспроможності держави. Досліджено глобальні ризики сприйняття національного бренду як вагомим вимірником привабливості держави в контексті війни російської федерації (рф) з Україною. На основі складових вагомим вимірника позитивної репутації країни Глобальний Індекс М'якої Сили (ГІМС) 2022 для 120 країн світу побудовано дискримінантну модель для визначення вагомим факторів, що впливають на рівень сприйняття конкурентоспроможності держави та оцінювання геополітичних ризиків.

© Ольга Ковальчук, Катерина Березька, 2022.

Ковальчук Ольга, к.м.н., доцент кафедри прикладної математики, Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна. ORCID: 0000-0001-6490-9633 Email: olhakov@gmail.com
Березька Катерина, к.т.н., доцент кафедри прикладної математики, Західноукраїнський національний університет, м. Тернопіль, Україна. ORCID: 0000-0002-9632-4004 Email: km.berezka@gmail.com

Ключові слова

Міжнародний імідж, дискримінантна модель, воєнне вторгнення російської федерації в Україну, м'яка сила, жорстка сила, геополітичні ризики.

Класифікація за JEL: F51, D74, O57.

3 рисунки, 5 таблиць, 11 формул, 25 джерел літератури, 2 додатки.

Постановка проблеми

Згідно зі «Звітом Глобальних Ризиків 2022» геоекономічне протистояння – це лише 10-е з найбільш серйозних ризиків у глобальному масштабі протягом наступних 10 років. Геополітична напруженість навіть не розглядалась як критична загроза для світу до 2024 р. У 5-річній перспективі ймовірність геополітичної напруженості оцінювали лише у 14,8% (World Economic Forum, 2022). Глобальна конфронтація, яку спричиняють *divergence* у світовій економіці, посилення конкуренції за геополітичне домінування та зовнішній вплив на пріоритети національних стратегій є серйозними викликами для міжнародної глобальної співпраці. Серед основних ризиків на Всесвітньому Економічному Форумі 2022 виокремлено глобальні зміни клімату, що спричиняють соціальні, політичні та економічні проблеми (Kovalchuk & Masonkova, 2019); кіберзлочинність як наслідок діджиталізації (Kovalchuk et al., 2020); міграційну кризу (Berezka & Kovalchuk, 2020); ризики комерціалізації та мілітаризації космічної гонки (World Economic Forum, 2022). Такі виклики потребують розвитку нової стратегії зміцнення національної стійкості країн світу.

Посилення геополітичних розбіжностей (конкуренція між США та Китаєм, зміцнення альянсів на Тихому океані, мілітаризований вплив росії на внутрішні політичні процеси інших держав з порушенням міжнародного права, злочини у кіберпросторі) спричиняють геополітичну напруженість та створюють критичну загрозу для всього світу. Ця геополітична напруженість також охопила економічну сферу, цьому сприяла пандемія COVID-19. Так, Китай

очікує від продажу вакцин щорічне зростання своєї економіки на 8% (Brand Finance, 2022). Також зростає конфронтація у сфері застосування так званої «soft сили». Особливої уваги сьогодні потребує emerging tensions in global cooperation. Зростання суперництва та геоекономічні протистояння становлять критичні загрози для світу, на це потрібно негайно звернути увагу, оскільки глобальні ризики не зважають на політичні кордони та потребують скоординованої глобальної реакції.

Згідно з опитуванням керівників держав зі 124 країн світу 65 вважають геополітичні проблеми одним із п'яти основних ризиків. Серед них виокремлюють (Brand Finance, 2022):

- Розпад багатосторонніх інституцій: недотримання екологічних зобов'язань, прикордонні суперечки, міграційні кризи, надзвичайні ситуації у сфері охорони здоров'я, торгівельні суперечки тощо.
- Розрив міждержавних відносин: економічне, політичне та технологічне суперництво між геополітичними державами, що призводить до розірвання міжнародних зв'язків та збільшення напруженості.
- Геоекономічні протистояння: використання економічних чинників впливу, наприклад контролю інвестицій, торгівлі, валютних коливань об'єднаннями країн чи окремими державами для збільшення сфер впливу та заваді міжнародних економічних відносин.
- Геополітичне змагання за стратегічні ресурси: монополізація, експлуатація та обмеження доступу до ресурсів, знань, товарів, послуг або технологій, які є вирішальними для людського розвитку.
- Міждержавний конфлікт: військові міждержавні конфлікти з глобальними наслідками: застосування біологічної, хімічної, ядерної зброї, кібератаки, військового втручання тощо.
- Розпад держави: розпад держави глобального геополітичного значення внаслідок внутрішнього конфлікту, недотримання верховенства права, руйнування інституцій, військовий переворот, регіональна чи глобальна нестабільність.
- Терористичні атаки: терористичні атаки, здійснені через ідеологічні, політичні чи релігійні причини, що призвели до загибелі людей, тяжких тілесних ушкоджень або матеріальних збитків.
- Зброя масового ураження: застосування біологічної, хімічної, ядерної, радіологічної чи кіберзброї, що призводить до загибелі людей, руйнування та міжнародної кризи.

У період сучасних геополітичних загроз та загострення міждержавних суперечок особливої ваги набуває поняття «національного бренду», що означає «ідентифікацію» держави – її впізнаваність, сприйняття іншими уча-

сниками міжнародної арени, позитивну репутацію, ступінь довіри до неї, міру впливу у всіх важливих сферах суспільного розвитку: міжнародній соціальній, політичній, економічній, технологічній тощо. Саме цей бренд має бути орієнтиром для глобальної міжнародної співпраці.

Мета дослідження – визначити суттєві фактори, що впливають на сприйняття національного бренду та конкурентоспроможності держави на міжнародній арені та визначення ризиків помилкового оцінювання «soft power» держави та її репутації, що впливають на глобальну безпеку в контексті повномасштабного вторгнення російської федерації в Україну. Питанням оцінювання міжнародного іміджу та «м'якої сили» присвячено багато наукових досліджень, однак прикладний аналіз із застосуванням економетричних методів та методів багатовимірного аналізу не проводився.

Глобальний Індекс М'якої Сили для оцінювання національної м'якої сили

Показовими ознаками розвитку сучасного суспільства є високотехнологічність, глобалізація та демократизація. Особливого сенсу сьогодні набувають поняття національної ідентичності та репутації держави на міжнародній арені. Для вимірювання стратегій зростання держав світу провідна світова консалтингова компанія у сфері оцінювання брендів «Brand Finance» з 2004 р. щорічно оцінює Глобальний Індекс М'якої Сили, який може надати базові вектори для політиків, менеджерів, інвесторів та фінансистів. Національна м'яка сила – це показник здатності держави залучати інвестиції та розвивати міжнародну торгівлю як товарів, так і послуг. «Brand Finance» розглядає м'яку силу як здатність нації формувати прихильність та поведінку різних акторів міжнародної арени (спільноти, країни, корпорації тощо) саме через залучення чи переконання, а не нав'язування чи примус. Національна м'яка сила – це здатність не примушувати, а спонукати держави прийняти потрібне рішення шляхом доведення спільних цінностей та норм. Ця національна сила спирається на культуру, політичні цінності, зовнішню політику, технології, освіту, науку, економіку зростання, якість життя та верховенство права. У 2022 р. цей рейтинг охопив 120 країн світу (Brand Finance, 2022).

Глобальний Індекс М'якої Сили 2022 враховує оцінки позитивного чи негативного сприйняття національного бренду на основі аналізу різних аспектів міжнародних відносин, національного управління, особливостей ведення бізнесу та торгівлі, ставлення до культури та збереження спадщини, незалежних медіа та комунікацій, розвитку освіти та науки, людських цінностей. М'яка сила – це надзвичайно складна та мінлива оцінка через нові швидкоплинні виклики, управлінські та політичні рішення. Вагомими показниками є міжнародні відносини та захист довкілля, які формують позитивне загальне

сприйняття та імідж національного бренду через національну силу. Для формування рейтингу країн за Глобальним Індексом М'якої Сили 2022 враховано такі складові оцінки, що формують національний бренд країн світу (Brand Finance, 2022):

- знайомство (впізнавані національні бренди, які сприймаються на ментальному рівні);
- Глобальний рейтинг впливу (ступінь впливу нації на міжнародній арені);
- Глобальний рейтинг репутації (міра сили і позитивної репутації у всьому світі);
- Глобальний рейтинг бізнесу та торгівлі (легкість ведення бізнесу, стала економіка, всесвітньо відомі бренди, можливість майбутнього зростання);
- Управління (повага лідерів держави до міжнародних стандартів, політична стабільність та ефективне управління, високі етичні стандарти, безпека, дотримання законів та прав людини).
- Глобальний рейтинг міжнародних відносин (дипломатичний вплив, міжнародна допомога, бережне ставлення до навколишнього середовища, товариські зв'язки з іншими країнами);
- Глобальний рейтинг культури та спадщини (визнання у сфері мистецтва та розваг, всесвітньо відома кулінарія, привабливість для відвідування, багата спадщина, гідний спосіб життя, лідерство в спорті);
- Глобальний рейтинг медіа та комунікацій (вільне та легке спілкування, впливовість та надійність ЗМІ);
- Глобальний рейтинг освіти та науки (лідерство в науці, вага навчальних систем та інноваційність освітніх технологій);
- Люди та Цінності (доброзичливість, дружність, толерантність, надійність та інклюзив);

Глобальний рейтинг боротьби з COVID-19 (ефективність у боротьбі з пандемією COVID-19: підтримка економічного відновлення, здоров'я та добробуту, у т. ч. вакцинація).

Національна м'яка сила – це показник внутрішнього розвитку нації, її вплив та легітимність як гравця міжнародної арени. Це комунікації згідно з прийнятими міжнародними нормами та цінностями, за допомогою яких здійснюється вплив на зовнішню політику інших держав. Держави, як і люди, швидше довіряти тим, з ким поділяють спільні інтереси та ідеали.

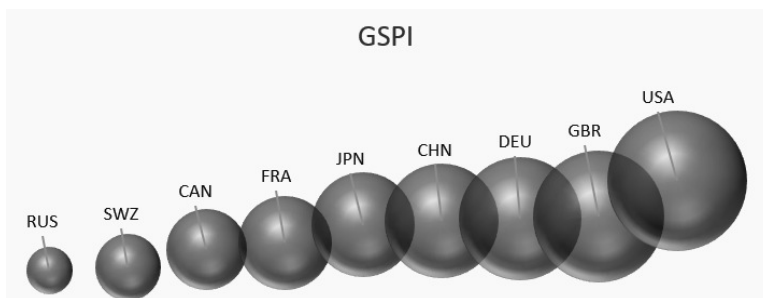
За оцінками Brand Finance значення Глобальний Індекс М'якої Сили 2020 для 120 країн світу знаходяться у діапазоні від 25,3 до 70,7 (Brand Finance, 2022). Ми поділили країни на три групи за рівнями ГІМС:

- високий – ГІМС > 55,
- середній – ГІМС > 40 і ГІМС < 55;
- низький – ГІМС < 40.

Найменш чисельну групу з високим рівнем Глобального Індексу М'якої Сили, які мають справді вагомую репутацію, становили лише 9 країн: США, Великобританія, Німеччина, Китай, Японія, Франція, Канада, Нідерланди та російська федерація (рис. 1).

Рисунок 1

Діаграма Глобального індексу м'якої сили 2020; високий рівень



Найменший значення серед цих країн має російська федерація, однак вона все ж увійшла в групу з високим рівнем ГІМС, незважаючи на демонстрацію своєї жорсткої сили: громадянська війна в Грузії або війна в Південній Осетії, війна в Південній Абхазії, збройний конфлікт у Придністров'ї, громадянська війна в Таджикистані, Перша чеченська війна, Друга чеченська війна, збройний конфлікт у Південній Осетії і російсько-грузинська війна, анексія Криму, війна на Донбасі, російська військова операція в Сирії, повномасштабна війна росії проти України (Opryshchenko, 2022), Смоленська авіакатастрофа 2010 року (TVP WORLD, 2022), збиття цивільного пасажирського літака Боїнг 777 у 2014 (Zadorozhnij, 2016), втручання у президентські вибори США та Брекзит (Kovalchuk & Masonkova, 2018), хакерські атаки (Tidy, 2022), погрози світовій спільноті ядерною зброєю (Taylor & Neff, 2022). RF, безперечно, має високий ступінь впливу на міжнародній арені, однак не завдяки сво-

їй позитивній репутації у всьому світі, а саме через демонстрацію *hard power*. Символічно, що Кремль у жодному разі не називає війну війною, а лише «військовою операцією». І кожного разу він воює підступно, застосовуючи заборонені методи та зброю, заплановано вбиваючи мирних громадян. Він завжди виправдовує свої злочинні дії міфічним «порятунком російськомовного населення», хоча до складу рф входять багато національностей, не всі з яких розмовляють російською, однак їхніми правами ніхто не опікується.

Розпочавши 24 лютого 2022 р. воєнне вторгнення в Україну, російська федерація нівелювала свої оцінки усіх вимірників Глобального індексу м'якої сили:

- Знайомство – могутня країна, що завжди позиціонувала себе як економічно розвинена і така, що має «другу армію у світі», проте сьогодні більшість країн світу її сприймають як державу-терориста, що не виконує своїх міжнародних зобов'язань та загрожує демократії, з армією гвалтівників та мародерів, здатних воювати лише з цивільним беззбройним населенням (Ministry of Foreign Affairs of Ukraine & Ministry of Internal Affairs of Ukraine, 2022);
- Глобальний рейтинг впливу – світова спільнота визнає, що рф – це країна-агресор, яка застосовує технології геноциду; на початок квітня 2022 ЄС вводить п'ять великих пакетів санкцій проти неї, низка країн закривають свій повітряний простір, порти з/д сполучення та автотранспортні шляхопроводи. росія стала вигнанцем для більшості цивілізованого світу (Bown, 2022).
- Глобальний рейтинг репутації – рф продемонструвала свої реальні монополістські інтереси щодо інших незалежних держав та втратила усю свою сумнівну репутацію, засновану на «*hard power*» і зберегла авторитет сили лише в країнах, які підтримують її терористичні дії або економічно залежні від неї (зазвичай, від постачання нафти та газу (Al Jazeera, 2022)).
- Глобальний рейтинг бізнесу та торгівлі – більшість країн світу вивели свій бізнес з рф та припинили будь-які торговельно-економічні відносини з країною-агресором; окремі країни ввели нафтогазове ембарго або зменшили обсяги споживання російського газу (Pestova et al., 2022).
- Управління – рф традиційно використовує технології залякування щодо застосування забороненої зброї та прямого військового вторгнення у країни, що підтримують Україну, демонструє зневагу до загальнолюдських цінностей та життя людей, порушує права людини, закони та звичаї війни (Ministry of Foreign Affairs of Ukraine & Ministry of Internal Affairs of Ukraine, 2022).

- Глобальний рейтинг міжнародних відносин – на початок квітня 2022 р. понад 330 російських дипломатів вислано з європейських країн у результаті розпочатої Кремлем війни проти України; рф виведена за периметр цивілізації (Кіуаґан, 2022).
- Глобальний рейтинг культури та спадщини – лише за два місяці воєнної агресії рф в Україні зафіксовано близько 250 епізодів воєнних злочинів росіян проти культурної спадщини України; росію вилучено з більшості мистецьких конкурсів та фестивалів, позбавлено права участі у спортивних змаганнях (Létourneau, 2022);
- Глобальний рейтинг медіа та комунікацій – російські дезінформаційні кампанії, що пропагують міфичний нацистський символізм, не припиняють спроби поширення фейкових новин та створення постановочних роликів на окупованих територіях, щоби приховати жахи воєнних злочинів російської армії в Україні; брешуть усьому світу і власним громадянам (Pankiev, 2022).
- Глобальний рейтинг освіти та науки – у відповідь на воєнне вторгнення росії в Україну багато західних країн призупинили економічну підтримку наукових проектів рф та розірвали партнерські відносини між науковими організаціями і навчальними закладами; росію вилучено з Болонського процесу, банато країн світу не визнають дипломи російських ЗВО та припинили співпрацю з науковцями рф (Dickie & Afanasieva, 2022).
- Люди та цінності – росія порушила закони та правила ведення війни, Женевські конвенції; дії армії рф попередньо вже кваліфіковано як геноцид українського народу, окрім того ставлення до життя та здоров'я власних військових не толерантне (Ministry of Foreign Affairs of Ukraine, & Ministry of Internal Affairs of Ukraine, 2022);
- Глобальний рейтинг боротьби з COVID-19 – війна рф проти України загострила ситуацію з COVID-19 в Україні через неможливість отримати медичну допомогу на територіях, де ведуться воєнні дії (Chumachenko & Chumachenko, 2022).

На нашу думку, методика оцінювання наступного Global Soft Power Index потрібно суттєво змінити. Вимірювати м'яку силу потрібно на основі справді позитивної репутації нації, навіть ментальності, а не погроз грубою силою всьому світу. Глобальне суспільство має оцінювати сприйняття держави мірою дотримання демократичних засад, законів честі та совісті, виконання гарантій міжнародної безпеки та демократичних засад, ступенем довіри та спроможністю виконувати свої міжнародні зобов'язання.

Огляд літератури

Для порівняльного аналізу країн як ефективний інструмент науковці використовують методи багатовимірного моделювання та економетричні методи. Для аналізу значущих вимірів сталого розвитку країн світу застосовують кластерний, факторний, канонічний, дискримінантний аналіз (Ковальчук, 2017). Дж. Батог та К. Дмитров застосовували економетричні методи для аналізу розвитку фондівіддачі в окремих країнах Європейського Союзу (Batóg & Dmytrów, 2018). А. Станімір застосовувала двоетапний кластерний аналіз для дослідження ставлення жителів окремих країн ЄС до балансу між особистим життям і роботою (Stanimir, 2020a). А. Станімір використав методи багатфакторного аналізу неметричних даних для оцінювання генераційного сприйняття соціальних характеристик (Stanimir, 2020b). К. Березька та О. Ковальчук застосували факторний аналіз та аналіз головних компонент для дослідження причинно-наслідкових зв'язків сучасних глобальних міграційних процесів з базовими соціально-економічними та безпековими показниками для країн світу (Berezka & Kovalchuk, 2019). П. Боедекор та Н. Т. Кернс досліджували прогностичну класифікацію і встановили, що в окремих випадках результат дії лінійного дискримінантного аналізу кращий, ніж інші методи прогнозування (Boedeker & Kearns, 2019).

Методологія дослідження

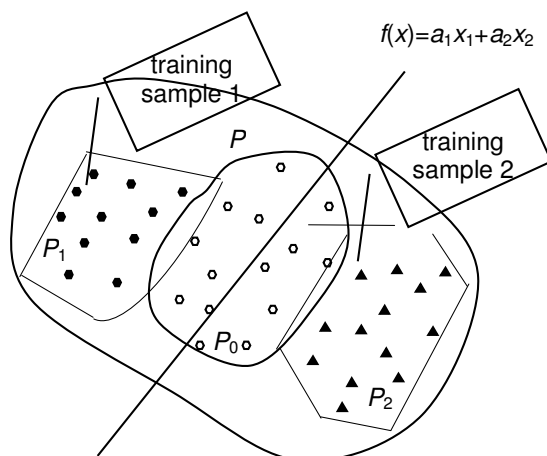
Математичний опис задачі дискримінантного аналізу

Розглянемо множину P , яка складається з n об'єктів спостереження. Кожний i -й об'єкт множини P описує сукупність m значень дискримінантних змінних (ознак) x_j ($i = \overline{1, n}$, $j = \overline{1, m}$). Множина об'єктів P включає q ($q \geq 2$) навчальних підмножин P_k розмірності n_k кожна і підмножину P_0 об'єктів, які підлягають дискримінації, k – номер підмножини ($k = \overline{1, q}$).

Потрібно встановити правило (лінійну або нелінійну дискримінантну функцію $f(x)$) розподілу m об'єктів підмножини P_0 з відповідними ознаками за підмножинами P_k . Вибір вигляду дискримінантної функції $f(x)$ залежить від геометричного розташування роздільних класів у просторі дискримінантних змінних. Геометричну інтерпретацію постановки завдання ДА на прикладі двох навчальних підмножин P_1 і P_2 ($q = 2$) окреслено на рис. 2.

Рисунок 2

Геометрична ілюстрація постановки завдання ДА ($q = 2$)



Найчастіше використовують **лінійну форму дискримінантної функції**, яку представляють у вигляді скалярного добутку вектора дискримінантних множників $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ і вектора дискримінантних змінних $X'_i = (x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{im})$

$$F_i = AX'_i$$

або

$$F_i = a_1x_{i1} + a_2x_{i2} + \dots + a_mx_{im},$$

де X'_i – транспонований вектор дискримінантних змінних x_j (значень j -х ознак у i -го об'єкта спостережень).

Критерії порівняння вибірок за кількома ознаками

Першим критерієм порівняння вибірок є **коефіцієнт детермінації**. Для кількох груп загальну дисперсію ознаки можна представити у вигляді суми міжгрупової і внутрішньогрупової дисперсій.

Тоді мірою мінливості будуть суми квадратів відхилень спостережень від відповідних середніх:

$$SS_x = SS_u + SS_e, \quad (2)$$

де SS_x – сума квадратів відхилень спостережень від загального середнього, що характеризує загальну мінливість;

SS_u – міжгрупова дисперсія (сума квадратів відхилень групових середніх від загального середнього), характеризує мінливість між групами;

SS_e – внутрішньогрупова дисперсія (сума квадратів відхилень спостережень від групових середніх) характеризує мінливість усередині груп.

Розділимо обидві частини рівняння (2) на SS_x

$$1 = \frac{SS_u}{SS_x} + \frac{SS_e}{SS_x}.$$

Відношення $\frac{SS_u}{SS_x}$ називають **коефіцієнтом детермінації** і позначають η^2 . Він показує, у скільки разів мінливість спостережень між групами перевищує загальну мінливість.

Значення цього коефіцієнта може знаходитись у межах $0 \leq \eta^2 \leq 1$. Якщо всі групові середні дорівнюють загальному середньому, $SS_u = 0$ і $\eta^2 = 0$ (середньогрупові значення показника x у групах однакові). Якщо в середині груп немає жодної мінливості, $SS_e = 0$ і $\eta^2 = 1$, а це означає, що різним значенням змінної x відповідають різні класи. Чим ближче η^2 до одиниці, тим краща дискримінаційна здатність змінної x .

Квадратний корінь з коефіцієнта детермінації η^2 називають **емпіричним кореляційним відношенням**.

Другим критерієм є **характеристика λ (власне значення)**. Вона показує, у скільки разів мінливість між групами перевищує мінливість у середині груп:

$$\lambda = \frac{SS_u}{SS_e}.$$

Лямбда характеризує частку дисперсії оцінок дискримінантної функції, яка не обумовлена відмінностями між групами. Якщо середні для всіх груп

рівні, то $\lambda = 1$ зменшується зі зростанням різниць середніх значень. Чим більше λ , тим краще підібрана дискримінантна функція.

Обидва критерії пов'язані співвідношенням:

$$\eta = \frac{\lambda}{1 + \lambda}.$$

Якість класифікації в канонічному дискримінантному аналізі оцінюють за однією з таких характеристик:

1. **Відносний відсотковий зміст** показує, на скільки відсотків ця функція слабша за інші:

$$\frac{\lambda_i}{\sum_{j=1}^p \lambda_j}.$$

2. **Коефіцієнт канонічної кореляції** показує, яка частина загальної мінливості дискримінантної функції пояснюється різницею між групами:

$$\eta_i = \sqrt{\frac{\lambda_i}{1 + \lambda_i}}.$$

3. **Критерій Фішера** розраховують за формулою:

$$F = \lambda \frac{n - q}{q - 1}.$$

і порівнюють з табличними значеннями $F_{\alpha, q-1, n-q}$ на вибраному рівні значущості α (зазвичай $\alpha = 0,01$ або $0,05$) з кількістю ступенів вільності $q - 1$ та $n - q$ (p – кількість змінних, q – кількість класів) або оцінюють за рівнем значущості α .

Рівні значущості характеризують ймовірність того, що відмінності між групами випадкові. Дискримінантну функцію вважають значущою на заданому рівні значущості α з кількістю ступенів вільності ν , якщо для неї фактичні значення критерію χ^2 перевищують табличні $\chi_{\alpha, \nu}^2$. Замість цього можна використовувати рівень значущості – ймовірність того, що статистика χ^2 за нульової гіпотези (незначущості дискримінантної функції) випадково досягне обчисленого рівня. Якщо для функції $\alpha < 0,01$, знайдена дискримінантна функція значуща;

4. **Статистика Уїлкса** – до аналізу залучають ту змінну, яка на цьому кроці має найменшу Λ -статистику. Цей критерій відбору вважають найкращим. Він оцінює відносний внесок залишкової дисперсії. Його перевага в то-

му, що критерій враховує не лише відмінності між класами, а й однорідність кожного класу (міру скупчення об'єктів навколо центроїдів).

Оцінка інформативності показника статистики Уїлкса аналогічна оцінці значущості членів регресійної моделі за допомогою коефіцієнтів часткової кореляції.

Якщо l – загальна кількість дискримінантних функцій з ненульовими λ_i , то

$$\Lambda_0 = \frac{1}{1 + \lambda_1} \cdot \frac{1}{1 + \lambda_2} \cdot \frac{1}{1 + \lambda_3} \cdots \frac{1}{1 + \lambda_l}$$

є мірою залишкової мінливості з урахуванням всіх дискримінантних функцій, тобто Λ_0 оцінює дискримінаційну здатність всієї системи функцій.

Далі оцінюють дискримінаційну здатність системи без першої, найбільш важливої функції

$$\Lambda_1 = \frac{1}{1 + \lambda_2} \cdot \frac{1}{1 + \lambda_3} \cdots \frac{1}{1 + \lambda_l}$$

Ця величина вже більша, ніж Λ_0 . Чим ближче Λ_1 до одиниці, тим менша дискримінаційна здатність системи функцій, що залишилась.

Далі обчислюють:

$$\Lambda_2 = \frac{1}{1 + \lambda_3} \cdots \frac{1}{1 + \lambda_l}$$

і так до Λ_{l-1} .

Λ_j оцінюють послідовно за критерієм Пірсона:

$$\chi_j^2 = - \left(n - 1 - \frac{p + q}{2} \right) \ln \Lambda_j,$$

який порівнюють з табличним значенням $\chi_{\alpha, \nu}^2$. Тут n – кількість спостережень, p – кількість змінних, q – кількість класів, $\nu = (p - j)(q - j - 1)$ – кількість ступенів вільності.

Послідовний відбір змінних дає можливість знайти оптимальну кількість показників, які мають такі самі (чи кращі) дискримінантні можливості, що й повний набір початкових змінних. Чим менше показників, тим легше інтерпретувати результати аналізу.

Оскільки змінні, відібрані для моделі, є сильними дискримінаторами і можуть корелювати між собою (нести одну і ту саму інформацію), то після кожного виключення (включення) змінних перераховують Λ -статистику Уїлкса та оцінюють значущість змін у цій характеристиці. У зв'язку з тим, що Λ -статистика Уїлкса є мірою залишку моделі (мірою невизначеності), бажано, щоб вона набувала найменшого значення.

Дані та емпіричні результати

Дані та визначення змінних

Набір емпіричних даних дослідження склали значення Глобального Індексу М'якої Сили 2022, та його складових Знайомство, Глобальний Рейтинг Впливу, Глобальний Рейтинг Репутації, Глобальний Рейтинг Бізнесу та Торгівлі, Управління, Глобальний Рейтинг Міжнародних Відносин, Глобальний Рейтинг Культури та Спадщини, Глобальний Рейтинг Медіа та Комунікацій, Глобальний Рейтинг Освіти та Науки, Люди та Цінності, Глобальний Рейтинг Боротьби з COVID-19 для 120 країн світу (Brand Finance, 2022). Для проведення дискримінантного аналізу Глобального Індексу М'якої Сили за попередньо виокремленими групами (високий, середній, низький) використано такі змінні:

групувальна змінна

- GSPI – Глобальний індекс м'якої сили;

незалежні змінні:

- F – Знайомство;
- RGR – Глобальний рейтинг репутації;
- IGF – Глобальний рейтинг впливу;
- BTGR – Глобальний рейтинг бізнесу та торгівлі;
- G – Управління;
- IRGR – Глобальний рейтинг міжнародних відносин;
- IRGR – Глобальний рейтинг культури та спадщини;
- MCGR – Глобальний рейтинг медіа та комунікацій;
- ESGR – Глобальний рейтинг освіти та науки;
- PV – Люди та цінності;
- CRGR – Глобальний рейтинг боротьби з COVID-19.

Результати та обговорення

Для встановлення значущих вимірників Глобального індексу м'якої сили, що впливають на розподіл країн світу за групами (високий, середній, низький) проведено дискримінантний аналіз. Емпіричні дослідження виконано у середовищі статистичного пакета Statistica 10.

Однією з умов обґрунтованого застосування дискримінантного аналізу є нормальний розподіл усіх незалежних змінних за рівнями груповальної змінної. Ми побудували графік нормального розподілу для всіх включених в аналіз незалежних змінних за рівнями Глобального індексу м'якої сили. Візуальний аналіз отриманих результатів дає підстави зробити висновок, що кожна з аналізованих змінних відповідає нормальному розподілу за виокремленими на попередньому етапі рівнями (високий, середній, низький) Глобального індексу м'якої сили (Додаток 1). Отже, основне припущення для проведення дискримінантного аналізу виконується. З діаграми розсіювання (Додаток 2) очевидно, що для жодної з пар аналізованих змінних не виділено окремих груп точок, що підтверджує точність приналежності спостережень до виокремлених рівнів Глобального індексу м'якої сили.

У табл. 1 представлено значущість дискримінантної функції та значущість незалежних змінних, на основі яких побудовано класифікаційну функцію. Значення статистики Уїлкса рівне 0.072 і лежить в інтервалі [0; 1]. Це значення близьке до 0, що свідчить про хорошу дискримінацію. Значення F -критерію $F_{0,01}(22,214) = 26.61$ (Table 1), що більше табличного значення F -розподілу: $F_{0,01}(22,214) = 1.57$. Нульову гіпотезу про те, що спостереження належать до одного класу, відкидаємо. Дискримінантний аналіз можливий. Можна зробити висновок, що класифікація коректна. Найбільш значущими в розподілі значень Глобального індексу м'якої сили на групи (високий, середній, низький) виявилися змінні Знайомство, Вплив, Освіта та Наука, Відповідальність за COVID-19. Змінні Вплив та Знайомство мають найбільшу вагу в разі дискримінації, оскільки їх значення статистики Уїлкса найбільші.

Для перевірки коректності навчальних вибірок побудовано класифікаційну матрицю (табл. 2).

З отриманої класифікаційної матриці можна зробити висновок, що лише 2 зі 120 країн (Канада та Португалія) помилково віднесено до виокремлених груп Глобального індексу м'якої сили. Однак квадрат відстані Махаланобіса об'єкта «Канада» до групи «високий» (до якої його віднесено) менший, ніж до центрів інших груп, як і найменшим є значення квадрата відстані Махаланобіса від об'єкта «Португалія» до центра тяжіння групи «середній», до якого його віднесено (табл. 3). Отже, класифікацію Канади та Португалії до попередньо виокремлених груп Глобального індексу м'якої сили не можна вважати помилковою, тобто немає підстав для вилучення цих об'єктів із вибірки.

Таблиця 1

Аналіз дискримінантної функції

N=120	Discriminant Function Analysis Summary Step 0, N of vars in model: 11; Grouping: GSPI_Rank (3 grps) Wilks' Lambda: ,07166 approx. F (22,214)=26,609 p<0,0000					
	Wilk's Lambda	Partial Lambda	F-remove (2,107)	p-value	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
Familiarity	0,077945	0,919402	4,689980	0,011157	0,398230	0,601770
Reputation	0,071666	0,999955	2,172392	0,141611	0,243974	0,756026
Influence	0,078045	0,918229	4,764312	0,010420	0,157597	0,842403
Business & Trade	0,075446	0,949859	2,824146	0,063792	0,164861	0,835138
Governance	0,074349	0,963878	2,124963	0,131693	0,093758	0,906242
International Relations	0,073837	0,970552	2,623245	0,122077	0,113643	0,886356
Culture & Heritage	0,071841	0,997520	2,875992	0,125620	0,342789	0,657211
Media & Communication	0,074846	0,957477	2,375992	0,097809	0,248790	0,751210
Education & Science	0,076516	0,936580	3,622704	0,030037	0,324066	0,675934
People & Values	0,072197	0,992602	2,698727	0,672167	0,163345	0,836655
COVID-19 Response	0,076175	0,940772	3,368170	0,038144	0,264555	0,735445

Таблиця 2

Класифікаційна матриця

Group	Classification Matrix (data) Rows: Observed classifications Columns: Predicted classifications			
	Percent Correct	Low p=,70833	Middle p=,21667	High p=,07500
Low	100.0000	85	0	0
Middle	96.1539	1	25	0
High	88.8889	0	1	8
Total	98.3333	86	26	8

Таблиця 3

Фрагмент результатів таблиці квадрата відстані Махаланобіса до центроїдів груп

Case	Observed Classif.	High p=,07500	Low p=,70833	Middle p=,21667
* Canada	High	26.4953	77.4832	28.4241
Chile	Low	104.0059	3.5551	17.4194
China	High	42.9919	162.8113	102.6294
Colombia	Low	96.3634	16.1974	22.0090
* Portugal	Middle	79.5294	17.9316	17.2224

На основі отриманих навчальних вибірок можна проводити повторну класифікацію тих об'єктів, які не потрапили в навчальні вибірки, та будь-яких інших об'єктів, що підлягають групуванню.

У табл. 4 значущість і власне значення дискримінантної функції. Значення статистики Уїлкса (0.07) свідчить про наявність різниці між групами. Значення коефіцієнта канонічної кореляції R (0.94) та значення критерію $\chi^2(22) = 295.2$ для $p < 0.01$ більше за табличне значення $\chi^2(22) = 3.8$ свідчить про наявність щільного зв'язку між дискримінантною функцією та виділеними групами.

Таблиця 4

Критерій χ^2

Eigen-value	Canonical R	Wilk's Lambda	Chi-Sqr.	df	p-value
7.921721	0.942292	0.071663	295.2075	22	0.000000

Класифікація на основі класифікаційних функцій

У результаті проведеного аналізу дискримінантних функцій отримано коефіцієнти класифікаційних функції для кожного класу (табл. 5).

Таблиця 5

Класифікаційна функція для груповальної змінної ГІМС

Variable	Low p=,70833	Middle p=,21667	High p=,07500
Familiarity	-8.305	-6.513	-8.173
Reputation	103.771	103.960	104.026
Influence	30.328	31.600	43.780
Business & Trade	-11.615	-10.634	-16.355
Governance	-47.764	-49.248	-43.263
International Relations	10.226	13.714	20.491
Culture & Heritage	-18.077	-17.384	-16.619
Media & Communication	-15.929	-15.656	-21.669
Education & Science	5.153	6.210	10.980
People & Values	23.775	26.234	27.428
COVID-19 Response	2.000	2.598	-1.214
Constant	-256.197	-300.372	-366.662

Отримано таку специфікацію дискримінантної моделі:

$$\text{високий} = -366.7 - 8.2 \cdot F + 104 \cdot R + 43.8 \cdot I - 16.4 \cdot BT - 43.3 \cdot G + 20.5 \cdot IR - \\ - 16.6 \cdot CH - 21.7 \cdot MC + 10.9 \cdot ES + 27.4 \cdot PV - 1.2 \cdot CO;$$

$$\text{середній} = -30.4 - 6.5 \cdot F + 103.9 \cdot R + 31.6 \cdot I - 10.6 \cdot BT - 49.2 \cdot G + 13.7 \cdot IR - \\ - 17.4 \cdot CH - 15.6 \cdot MC + 6.2 \cdot ES + 26.2 \cdot PV + 2.6 \cdot CO;$$

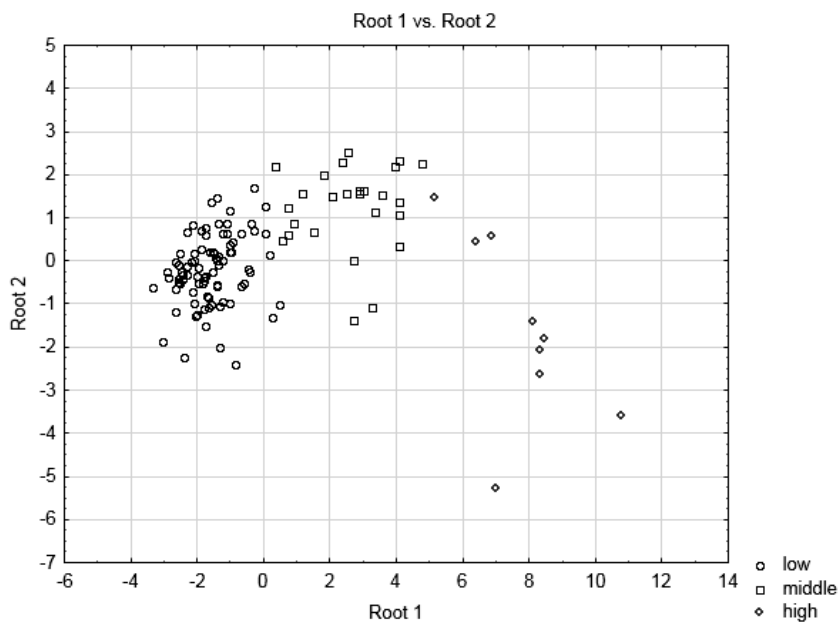
$$\text{низький} = -256.2 - 8.3 \cdot F + 103.7 \cdot R + 30.3 \cdot I - 11.6 \cdot BT - 47.8 \cdot G + 10.2 \cdot IR - \\ - 18.1 \cdot CH - 15.9 \cdot MC + 5.2 \cdot ES + 23.8 \cdot PV + 2 \cdot CO.$$

Це система рівнянь, що є лінійними комбінаціями змінних, які оптимально розділять аналізовані групи. За допомогою цих функцій можна класифікувати нові спостереження. Їх відносять до тих класів, класифікаційні значення яких максимальні.

Для визначення внеску кожної дискримінантної функції в розподіл між групами побудовано діаграму розсіювання канонічних значень (рис. 3).

Рисунок 3

Діаграма розсіювання канонічних значень



Висновки

Національний імідж – це важливий вимірник для вибору стратегій розвитку та управління, економічної та соціальної політики і міжнародних відносин, заснованих на громадській думці та глобальних уявленнях. Глобального індексу м'якої сили є орієнтиром для держав світу у формуванні свого політичного вектора в короткій, середній та довгостроковій перспективах. Багато країн світу сприймають національну м'яку силу як важливий елемент дер-

жавності й національної ідентичності та прагнуть вдосконалювати це інструмент та застосовувати його як у міжнародних відносинах та зовнішній політиці, так і в менеджменті торговельної політики. Проте в результаті повномасштабного воєнного вторгнення російських військ в Україну очевидним є необхідність переоцінювання попередніх тенденцій та можливе вдосконалення методики визначення національної м'якої сили.

Розпочавши невиправдану жорстоку війну проти народу України, російська федерація продемонструвала свою жорстку силу (використання військово-економічних засобів як основного методу досягнення своїх цілей). З одного боку це примус, мародерство, знущання та вбивства мирного українського населення, а з іншого – військові погрози й економічний тиск на держави, що надають допомогу Україні у цій війні. Демонстрацією військової сили рф підтвердила повну неспроможність своєї національної м'якої сили як здатності залучати та об'єднувати інших, щоб вони бажали того ж, що й вона. Україна ж демонструє всьому світу дієве використання м'якої сили для формування нового глобального сприйняття української ідентичності, використовуючи відкритість та незалежні media, та здатність м'якої сили запобігти глобальній катастрофі. Ціну довіри, як і ціну несправедливості важко оцінити кількісно. Однак для забезпечення глобальної безпеки та стабільного миру у світі дослідження такого плану вкрай потрібні. Військове вторгнення рф в Україну та героїчний супротив українського народу стали тим «лакмусом», що проявив необхідність переосмислення низки складових, що визначають міжнародний імідж, м'яку силу, репутацію держави та ступінь довіри до неї та її впливу на міжнародній арені.

Список використаної літератури

- Al Jazeera. (2022, Feb, 24). *World reacts to Russia's attack on Ukraine*. <https://www.aljazeera.com/news/2022/2/24/world-reaction-putin-orders-military-operation-in-ukraine>
- Batóg, J., & Dmytrów, K. (2018). An econometric analysis of capital productivity in the European Union [in Polish]. *Cracow Review of Economics and Management*, 11(971), 61-73. <https://doi.org/10.15678/ZNUEK.2017.0971.1104>
- Berezka, K., & Kovalchuk, O. (2019). Modelling factors connected with the effect of international migration for security and economy. *Econometrics, Econometria. Advances in Applied Data Analysis*, 23(4), 38–50. <https://doi.org/10.15611/eada.2019.4.03>
- Boedeker, P., & Kearns, N. T. (2019). Linear discriminant analysis for prediction of group membership: A user-friendly primer. *Advances in Methods and*

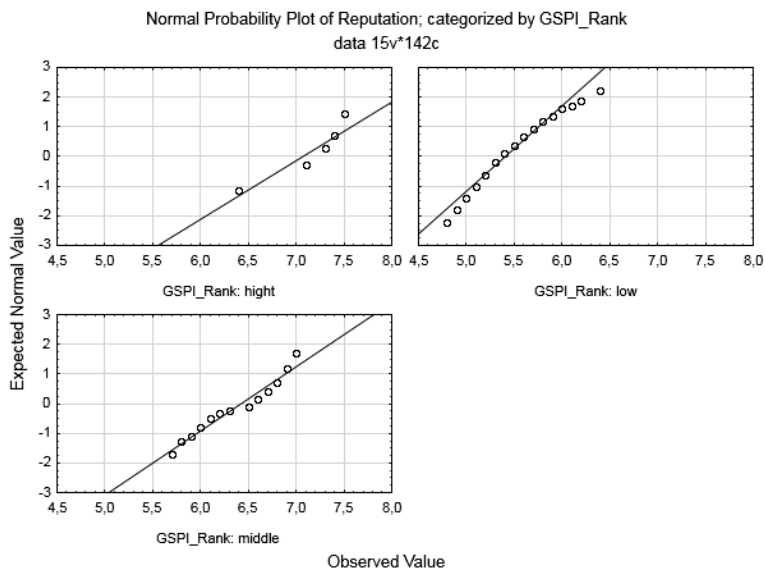
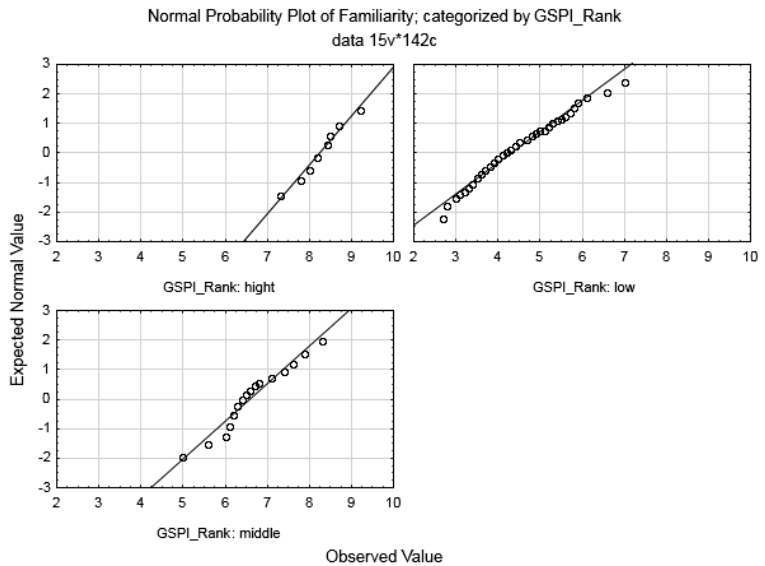
Practices in Psychological Science, 2(3), 250–263. <https://doi.org/10.1177/2515245919849378>

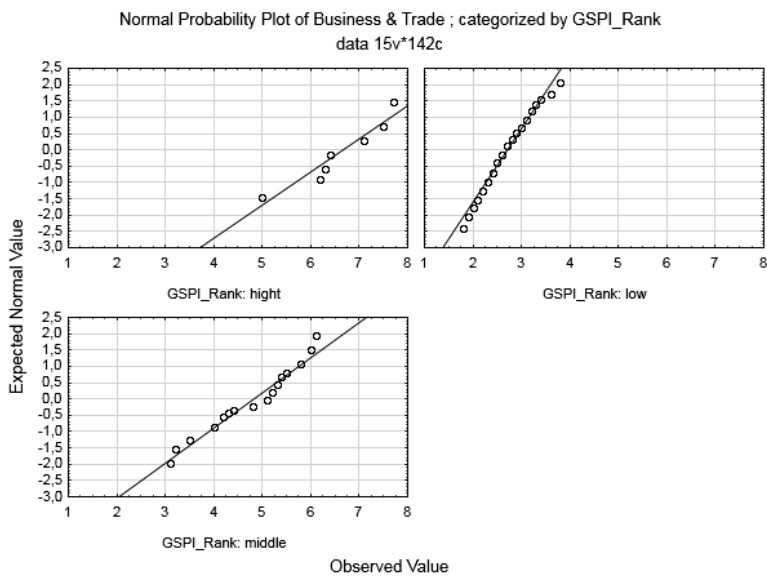
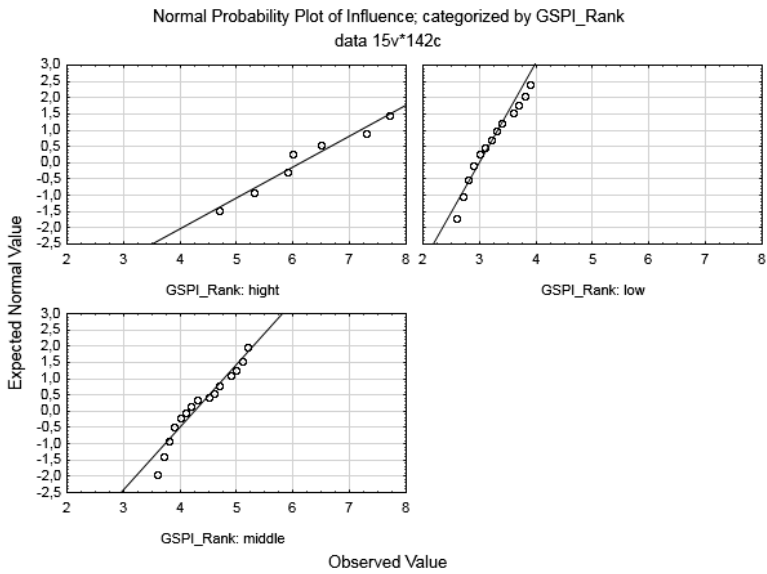
- Bown, C. P. (2022, Sep 16). *Russia's war on Ukraine: A sanctions timeline*. Peterson Institute for International Economics. <https://www.piie.com/blogs/realtime-economic-issues-watch/russias-war-ukraine-sanctions-timeline>
- Brand Finance (2022). *Global Soft Power Index 2022*. <https://brandirectory.com/softpower/>
- Chumachenko, D., & Chumachenko, T. (2022). Impact of war on the dynamics of COVID-19 in Ukraine. *BMJ Global Health*, 7(4), e009173. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjgh-2022-009173>
- Dickie, G., & Afanasieva, D. (2022, Apr 11). Ukraine conflict hurts Russian science, as West pulls funding. *Reuters*. <https://www.reuters.com/lifestyle/science/ukraine-conflict-hurts-russian-science-west-pulls-funding-2022-04-10/>
- Ковальчук, О. (2017). *Математичне моделювання сталого розвитку. Монографія*. THEU.
- Kovalchuk, O., & Masonkova, M. (2018). Big data technologies in big political game. In L. B. Petryshyn & P. Lebkovskyi (Eds.), *Proceedings of the Young Scientists Conference CSYSC-2018* (pp. 109-110). Vasyl Stefanyk Precarpathian National University. <http://lib.pnu.edu.ua/files/konferensions/csyssc2018.pdf>
- Kovalchuk, O., & Masonkova, M. (2019). Safety risks of global climate change. *Molodyi Vchenyi*, 4(68), 324–329. <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2019/4/73.pdf>
- Kovalchuk, O., Shynkaryk, M., Masonkova, M., & Banakh, S. (2020). Cybersecurity: Technology vs safety. In *2020 10th International Conference on Advanced Computer Information Technologies ACIT'2020: Conference Proceedings* (pp. 765–768). The Institute of Electrical and Electronic Engineers. <https://doi.org/10.1109/ACIT49673.2020.9208951>
- Kıyağan, A. (2022, Apr 6). *Over 330 Russian diplomats expelled from Europe since Russia-Ukraine war started*. Anadolu Agency. <https://www.aa.com.tr/en/russia-ukraine-war/over-330-russian-diplomats-expelled-from-europe-since-russia-ukraine-war-started/2556725>
- Létourneau, E. (2022, Mar). *Russia's war against Ukraine and the impact on art and culture*. ArtsHelp. <https://www.artshelp.com/russia-ukraine-arts-and-culture/>
- Ministry of Foreign Affairs of Ukraine, & Ministry of Internal Affairs of Ukraine. (n.d.). *Russia's War Crimes*. War in Ukraine. <https://war.ukraine.ua/russia-war-crimes/>

- Opryshchenko, A. (2022, Apr 11). *Russian Federation has been waging wars throughout all its history – Always insidiously and vilely*. Zaborona. <https://zaborona.com/interactive/russias-wars-en/>
- Pankiev, O. (2022, Mar 30). *How Russia's unanswered propaganda led to the war in Ukraine*. The Conversation. <https://theconversation.com/how-russias-unanswered-propaganda-led-to-the-war-in-ukraine-180202>
- Pestova, A., Mamonov, M., & Ongena, S. (2022, Apr 15). *The price of war: Macroeconomic effects of the 2022 sanctions on Russia*. Centre for Economic Policy Research. <https://voxeu.org/article/macroeconomic-effects-2022-sanctions-russia>
- Tidy, J. (2022, Mar 22). *The three Russian cyber-attacks the West most fears*. BBC News. <https://www.bbc.com/news/technology-60841924>
- TVP WORLD. (2022, Apr 11). *Smolensk Air Disaster a result of unlawful interference: investigation report*. <https://tvpworld.com/59571619/smolensk-air-disaster-a-result-of-unlawful-interference-investigation-report>
- Zadorozhnyi, O. V. (2016). MH17 tragedy: Russia is not involved, really?. *Actual Problems of International Relations*, 129, 47-64. <https://doi.org/10.17721/apmv.2016.129.0.47-64>
- Stanimir, A. (2020a). Generation Y on labour market – Perception of work values and quality of job. *International Journal of Economic Sciences*, 9(1), 202–223. <https://doi.org/10.20472/ES.2020.9.1.011>
- Stanimir, A. (2020b). Methods of a multivariate analysis of non-metric data in evaluating the generational perception of social characteristics. *Folia Oeconomica Stetinensia*, 20(1), 390-407. <https://doi.org/10.2478/fofi-2020-0023>
- Taylor, A., & Neff, W. (2022, Sep 23). Why the world is so worried about Russia's 'tactical' nuclear weapons. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/world/2022/03/29/why-world-is-so-worried-about-russias-tactical-nuclear-weapons/>
- World Economic Forum. (2022). *The Global Risks Report 2022, 17th Edition*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf

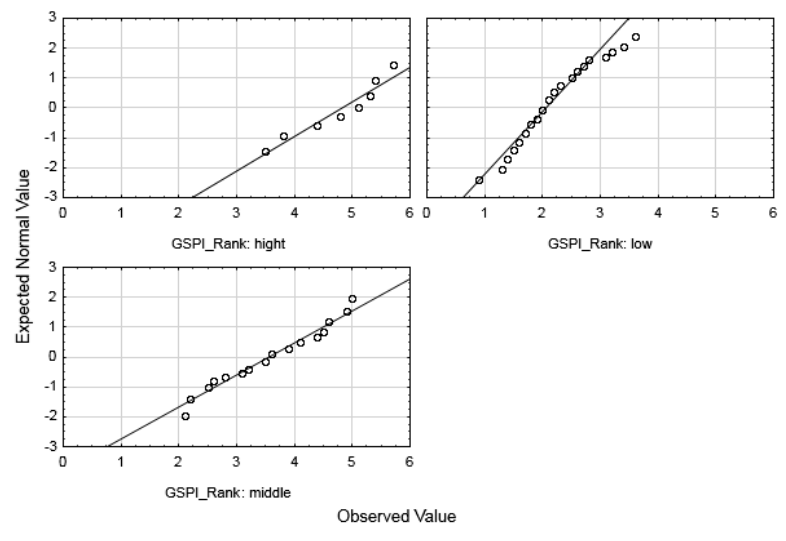
Додаток 1

Діаграми нормального розподілу для всіх незалежних змінних;
за рівнями Глобального Індексу М'якої Сили

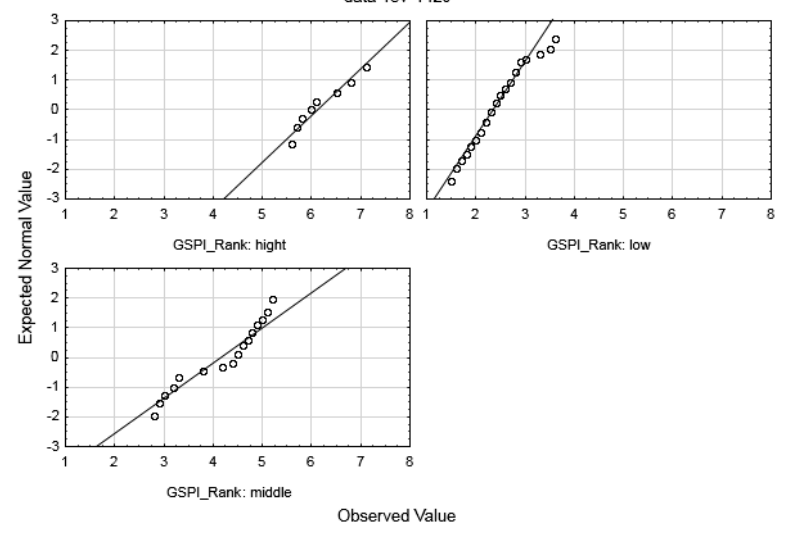




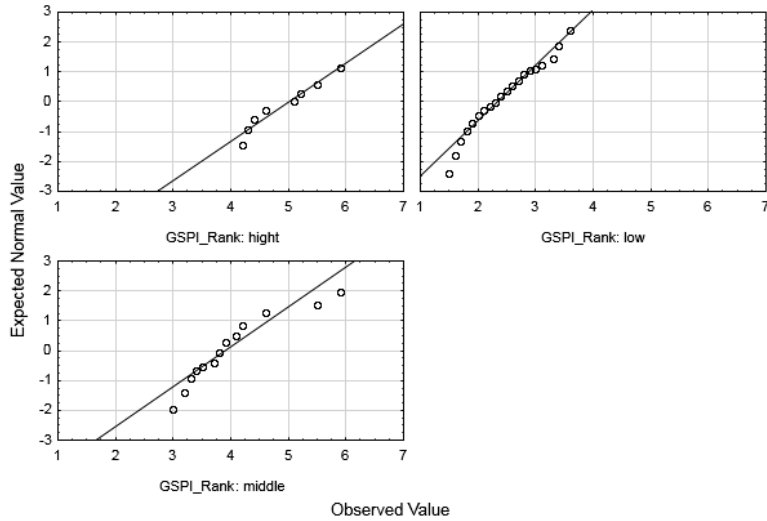
Normal Probability Plot of Governance; categorized by GSPI_Rank
data 15v*142c



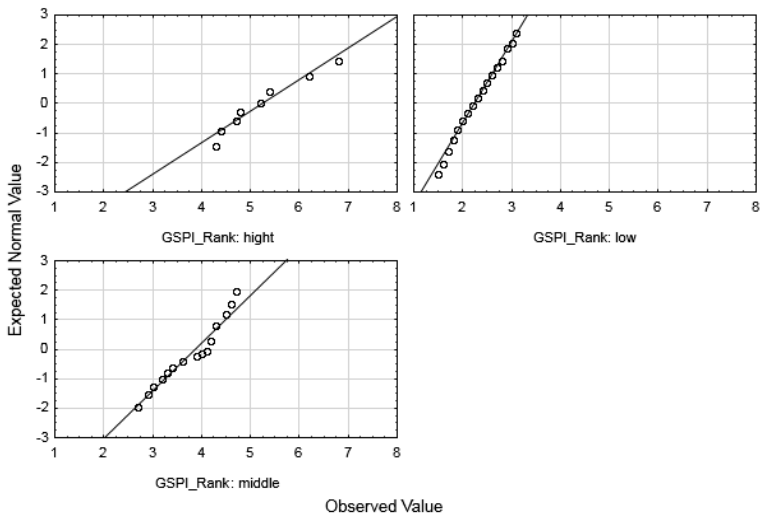
Normal Probability Plot of International Relations ; categorized by GSPI_Rank
data 15v*142c



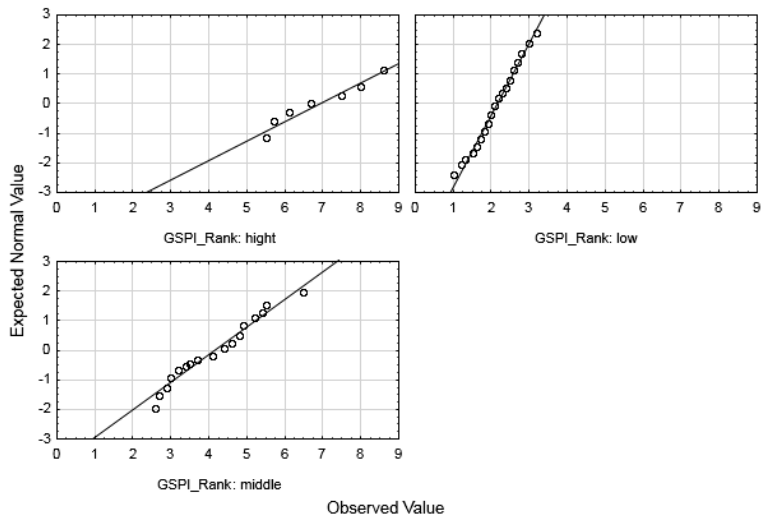
Normal Probability Plot of Culture & Heritage ; categorized by GSPI_Rank
data 15v*142c



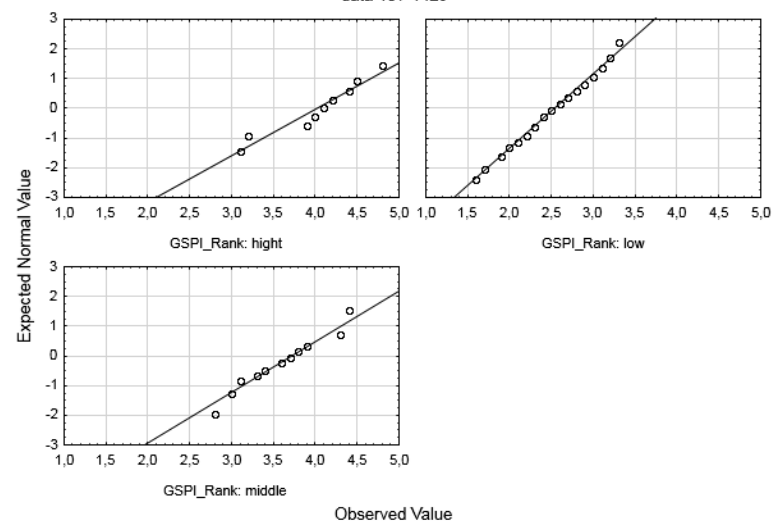
Normal Probability Plot of Media & Communication; categorized by GSPI_Rank
data 15v*142c

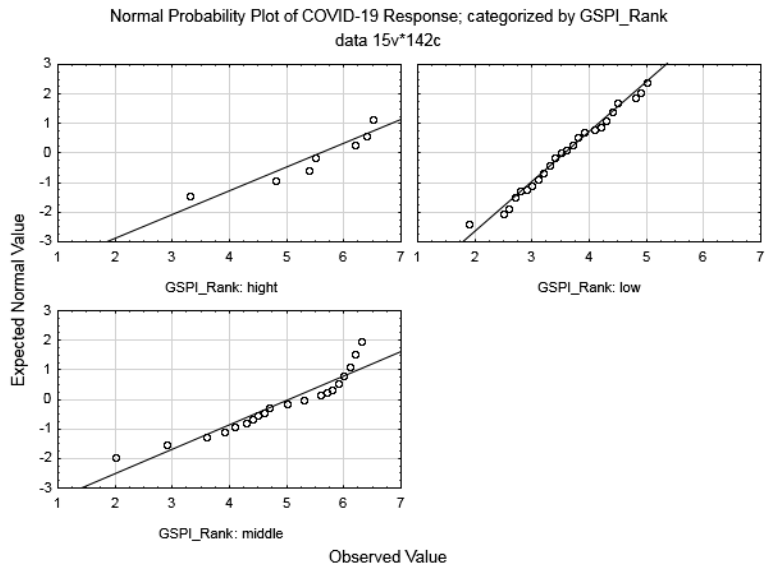


Normal Probability Plot of Education & Science ; categorized by GSPI_Rank
data 15v*142c



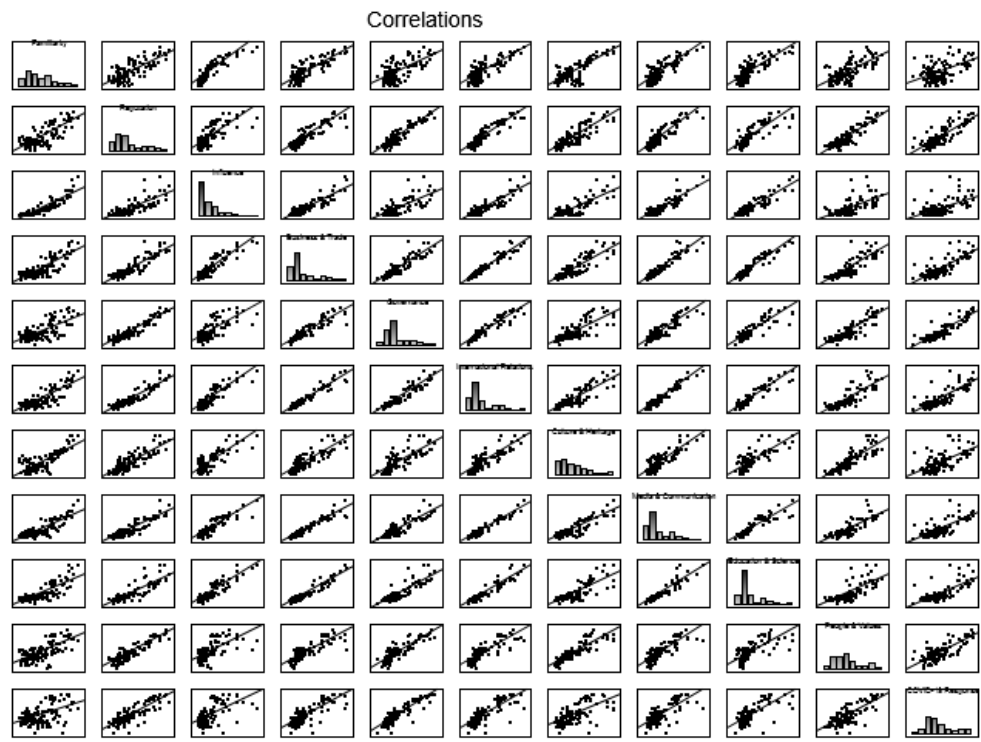
Normal Probability Plot of People & Values; categorized by GSPI_Rank
data 15v*142c





Додаток 2

Діаграма загальних кореляцій



Стаття отримана: 23 липня, 2022.
Стаття рецензована: 15 серпня, 2022.
Стаття прийнята: 29 серпня, 2022.