

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**  
**Економічний факультет**  
**Кафедра економічної кібернетики**  
**Кваліфікаційна робота бакалавра**  
**«Аналіз індексу щастя в країнах з різною**  
**макроекономічною політикою»**

Студентки 4 курсу  
спеціальності 051 «Економіка»  
ОПП «Економічна кібернетика»  
денної форми навчання  
Король Марини Дмитрівни

Науковий керівник  
доктор економічних наук, професор  
Ставицький Андрій Володимирович

Засвідчую, що в цій роботі немає запозичень із  
праць інших авторів без відповідних посилань

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Роботу допущено до захисту в ЕК  
рішенням кафедри економічної кібернетики  
від 12 червня 2023 р., протокол № 17

Завідувач кафедри:  
доктор економічних наук, професор  
Ляшенко Олена Ігорівна

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2023

## РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра містить: 72 ст., 39 рис., 12 табл., 27 джерело.

Ключові слова: всесвітній індекс щастя, задоволеність життям, екологічний слід, очівана тривалість життя, макроекономічні показники, регресійний аналіз, кластеризація

Об'єкт дослідження: індекс щастя та вплив на нього макроекономічних показників.

Мета дослідження: дослідження залежності впливу макроекономічних показників на всесвітній індекс щастя

Методи дослідження: регресійний підхід, кластерний аналіз, моделювання за допомогою нейронної мережі і порівняння результатів з результатами регресії.

Наукова новина, теоретична значимість дослідження: ця робота – включає в себе обчислення коефіцієнтів для складових індексу щастя.

Практична цінність: Результати даної роботи можуть бути використані для оцінювання індексу щастя в країні, знаючи вхідні параметри, а також досліджувати, як індекс щастя буде змінюватися в порівнянні з тим, який є на даний момент. Дану роботу можна розглядати для того, щоб покращити саму формулу індексу щастя, оскільки вона є досить заплутаною, та більшість параметрів сильно впливають на інші.

## RESUME

Taras Shevchenko National University of Kyiv,

Faculty of Economics, Department of Economic Cybernetics

Key words: happy planet index, life satisfaction, ecological footprint, life expectancy, macroeconomic indicators, regression analysis, clustering.

The graduation research of student deals with the analysis of happiness index, comparing countries by happiness index, clustering countries, building regression, using artificial intelligence to predict the happiness index

The work is interesting for that the results of this work can be used to estimate the happiness index in the country, knowing the input parameters, and also to investigate how the happiness index will change compared to the one that is at the moment. This work can be considered to improve the happiness index formula itself, since it is quite confusing, and most parameters strongly influence others.

Pages: 72, tables: 12, bibliog.: 27.

## Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	5
<b>РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічні основи аналізу впливу макроекономічних факторів на індекс щастя</b> .....	7
1.1.Індекс щастя та доцільність його обрахунку. ....	7
1.2.Компоненти індексу щастя. ....	10
1.3. Аналіз індексу щастя в Україні .....	13
<b>РОЗДІЛ 2. Методологія дослідження впливу макроекономічних факторів на індекс щастя</b> .....	21
2.1.Аналіз динаміки індексу щастя та макроекономічних показників.....	21
2.2.Кластеризація країн на основі індексу щастя .....	41
2.3.Порівняння країн на основі індексу щастя.....	50
<b>РОЗДІЛ 3. Використання економіко-математичних методів для прогнозування індексу щастя.</b> .....	59
3.1.Регресійні підходи.....	59
3.2. Моделювання за допомогою нейронної мережі .....	63
3.3. Стратегія покращення індексу щастя у світі.....	67
<b>ВИСНОВКИ</b> .....	71
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	74

## ВСТУП

Рівень щастя є важливим показником благополуччя та якості життя в країні. Відомо про зв'язок між ВВП та рівнем щастя, але сама економічна складова не є показником того, що люди в країні є щасливими. Для обрахування щастя використовують показник індексу щастя. Дослідження індексу щастя і вплив на нього макроекономічних показників є важливим для розуміння того, як економічні чинники впливають на індекс щастя. Людям розвинених країн, як і їх лідерам, важко зрозуміти, чому населення не відчувається щасливим навіть тоді, коли економіка в країні стабільна. В даній роботі ми розберемося, як саме досягти високого показника індексу щастя, та опишемо кроки, якими можна керуватися, щоб цього досягти.

Об'єктом дослідження є індекс щастя та вплив на нього макроекономічних показників. Для досягнення цілі будуть вирішені наступні задачі, такі, як: аналіз індексу щастя, доцільність його обрахунку, його компонентів, порівняння країн за індексом щастя, аналізу кластеризації країн за індексом щастя, аналіз динаміки індексу щастя та макроекономічних показників, прогнозування індексу щастя та побудова стратегії покращення індексу щастя.

Методами дослідження в даній науковій роботі будуть: регресійний підхід для визначення залежностей між показниками індексу щастя, кластерний аналіз для кластеризації країн та їх порівняння, а також моделювання за допомогою нейронної мережі для аналізу складових індексу щастя і порівняння результатів з результатами регресії.

В даній роботі при моделюванні було визначено пріоритети параметрів для покращення індексу щастя. Тобто було визначено числовий коефіцієнт, який представляє з себе оцінку ваги складової індексу щастя, а значить показує, наскільки сильно впливає параметр на показник індексу щастя.

За основу для написання наукової роботи було обрано офіційні дані з сайту індексу щастя у світі, а також з офіційного сайту оцінки задоволеності життя. Також було розглянуто наукові роботи по темі.

В даній роботі спочатку буде розглянуто теоретико-методологічні основи впливу макроекономічних факторів на індекс щастя. Для цього буде розібрано складові індексу щастя. На основі цих даних далі буде проведено аналіз формули індексу щастя та аналіз компонентів з яких він складається. Та це все буде розглянуто на прикладі України в розрізі років для яких велось спостереження.

Буде аналіз методології дослідження впливу макроекономічних факторів на індекс щастя. Для дослідження буде розглянуто аналіз динаміки індексу щастя та макроекономічних показників в динаміці, що дасть уявлення про те, як саме макроекономічні показники впливають на індекс щастя. Буде застосовано навички які були отримані протягом навчання, такі, як використання кластерного аналізу для кластеризації країн та їх порівняння.

Також буде проведено прогнозування індексу щастя за допомогою економіко-математичних методів, таких як регресійний аналіз та аналіз за допомогою нейронної мережі і буде описано результати з аналізом того наскільки точними є підходи і чи можна їх використовувати.

Дана робота містить 12 таблиць, 39 рисунків та 27 джерел.

## РОЗДІЛ 1. Теоретико-методологічні основи аналізу впливу макроекономічних факторів на індекс щастя

### 1.1. Індекс щастя та доцільність його обрахунку.

Сьогодні є багато показників національного прогресу, за допомогою яких можна розуміти, на якому рівні благополуччя знаходяться різні країни світу та створювати рейтинги по їхній успішності на світовому рівні. Проте більшість з них є не більше, ніж показниками економічної діяльності країн, тобто завдяки ним ми бачимо, скільки країна виробляє чогось або споживає. Це, безумовно, дуже важливі дані, проте якщо ми використовуємо тільки такі показники, як, наприклад, ВВП, для вимірювання положення та успіху країн, ми втрачаємо таку важливу ланку, як створення щасливого життя людей.

Індекс щастя (або НРІ – Happy Planet Index) ставить за основу вимірювання теперішній та майбутній добробут населення. Грубо кажучи, індекс щастя вимірює те, наскільки щасливе, довге та стабільне життя людей в кожній країні. Для розрахунку використовуються глобальні дані про тривалість життя, досвід добробуту та екологічний слід.

Першими «винахідниками» цього методу та ініціаторами заміни звичайного критерію оцінки розвитку країн ВВП на індекс щастя стали жителі маленького королівства Бутан ще в 1972 році [1]. Протягом останніх трьох десятиліть для всього світу віра в те, що добробут населення країни повинен бути більш цінним, аніж матеріальне зростання, залишалась дуже незвичною та дивною. Проте тепер, коли світ охоплений падінням фінансових систем та масштабним руйнуванням навколишнього середовища та екології, підхід цієї маленької держави викликає інтерес. За останні 20 років Бутан подвоїв очікувану тривалість життя людини та повністю оновив свою інфраструктуру.

Народ цієї країни запевнює, що майже кожен з них щасливий та задоволений своїм життям. У 2012 році ООН з ініціативи Бутану випустило перший світовий звіт про рівень щастя [2].

В цьому звіті значиться, що, як не дивно, більш багаті країни є більш щасливими. Проте набагато більш вагомими показниками, що визначають щастя, є такі соціальні фактори, як потужність соціальної підтримки, відсутність корупції та ступінь особистої свободи. Безробіття сприймається людьми так само болісно, як і втрата близької людини. Виявилось, що на роботі ж для працівників більш радісними є гарні взаємини з колегами та безпека роботи, аніж висока заробітна плата та зруний графік роботи. Психічне здоров'я є найвагомішим фактором, що впливає на відчуття щастя в кожній країні. Але лише одна чверть психічно хворих людей отримують належне лікування у розвинених країнах, а у бідніших – ще менше. Стабільне сімейне життя та міцні шлюби, безумовно, є дуже важливими для щастя як батьків, так і дітей. У розвинених країнах жінки щасливіші за чоловіків, в той час як в бідніших країнах становище не є однозначним.

В першому світовому звіті про рівень щастя зазначається також, що найщасливіші країни світу знаходяться в Північній Європі, тобто такі країни, як Данія, Норвегія, Фінляндія та Нідерланди. Середня оцінка їхнього життя становило 7,6 за шкалою від 0 до 10. Найменш щасливими країнами було відмічено всі бідні країни Африки на південь від Сахари, тобто Того, Бенін, Центральноафриканська Республіка, Сьєрра-Леоне із середнім балом оцінки життя 3,4. [2].

З 2012 року підрозділ ООН з пошуку рішень стабільного розвитку випускає «Доповідь про світове щастя», в якій 156 країн оцінюються за тим, наскільки щасливими є їхні громадяни. Наприклад, у 2019 році найщасливішою країною світу було визначено Фінляндію, а Україна посіла в цьому списку аж 133 місце.

Протягом останнього десятиліття по всьому світу змінювалось багато технологій, траплялось багато подій, як хороших так і поганих, і, звичайно, кожна з цих подій

впливала на показник щастя населення країн. Проте, як ми бачимо на графіку (рис. 1), як би не змінювались показники, країни приблизно залишались на тому самому рівні [3]. На рисунку зображено середні відповіді респондентів на питання про щастя в різних країнах. Значення на графіку може коливатись від 0 до 10. Між країнами існують великі відмінності. Як ми бачимо, протягом всього періоду, що розглядався, лідирують у списку такі країни, як Фінляндія, Данія, Норвегія, Австралія та Німеччина (з середніми показниками вище 7). Навпаки ж, найнижчі показники у таких країнах, як Афганістан, Ліван та Зімбабве (з середніми балами нижче 3,5). Графік показує динаміку змін рівня щастя в країнах, віссю X є роки, в які було проведено дослідження, а віссю Y є шкала оцінки (0-10).

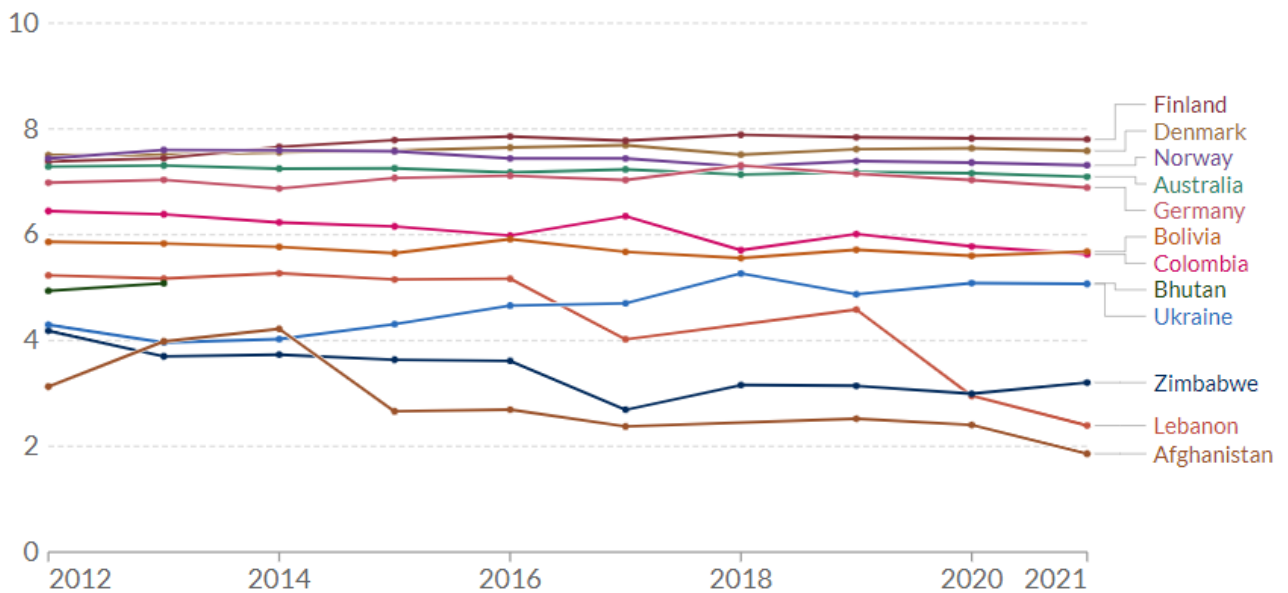


Рис 1. Графік змін Індексу щастя 2012-2021

Джерело: World Happiness Report (2012-2021)

Цей новий підхід до визначення положення країн у світі повністю змінює методи оцінки дій глав держав та правильність дій влади загалом. Про те, що процес вже точно запущений, говорить те, що скептицизм та зневіра у доцільність обрахунку індексу щастя в політиці – це ще можливий варіант норми, а відкрита критика цього методу вже сприймається майже як реальне знецінення цивілізованого суспільства.

## 1.2. Компоненти індексу щастя.

Як вже було зазначено нами в минулому розділі, всесвітній індекс щастя – це показник стійкого доробу держави. Він наглядно показує, наскільки ефективно країни використовують природні ресурси та як це впливає на рівень та тривалість їхнього життя.

Для більш глибокого розуміння справжнього сенсу цього показника, ми розглянемо компоненти та метод розрахунку індексу щастя: [4]

$$\text{Індекс щастя} = \frac{\text{Очікувана тривалість життя} \times \text{Середній рівень добробуту}}{\text{Екологічний слід}}$$

Тож, для розрахунку всесвітнього індексу щастя, ми починаємо з того, що множимо середню очікувану тривалість життя жителів певної країни на середній рівень добробуту мешканців тієї ж країни. Далі ми ділимо це число на екологічний слід країни на душу населення.

Розглянемо трохи детальніше наведені компоненти. Індекс щастя складається з поєднання таких факторів, які наведені нижче.

По-перше, це очікувана тривалість життя. Тобто середня кількість років від народження людини, скільки вона проживе в тій чи іншій країні. Цей показник зазвичай використовується як загальний показник рівня здоров'я нації. Ця оцінка базується на переважаючих умовах у державі та розраховується на основі широкомасштабного збору даних щодо рівня смертності.

Очікувана тривалість життя вважається золотим стандартом добробуту нації. Так склалось не лише тому, що довга тривалість життя – це добре, а тому, що показники очікуваної тривалості життя залежать від багатьох факторів, які безпосередньо пов'язані з матеріальними умовами країни. Наприклад, очікувана тривалість життя при народженні надзвичайно чутлива до рівня дитячої смертності.

Наступним пунктом є середній рівень добробуту. Річ іде саме про основний показник, який показує середнє значення всіх відповідей людей на запитання, яке звучить так: «Будь ласка, уявіть собі драбину зі сходинками, пронумерованими від 0

внизу до 10 у верхній частині. Припустимо, ми говоримо, що вершина сходів представляє найкращий рівень життя для вас, а низ драбини означає для вас найгірше життя. Як ви відчуваєте, на якій сходинці ви стоїте саме зараз?» Цей показник, рівень добробуту, так звана «драбина життя», зазвичай показує як протікає життя людей в цілому.

Проте, як і суперечки з приводу доцільності IQ-тестів, присутні і дебати щодо того, чи пов'язані самовідчуття щодо задоволеності життям із добробутом у традиційному розуміння. Самозвіти людей вважають дійсними, якщо вони надійно корелюють із прогнозованими об'єктивними показниками, які пов'язані з добробутом. Щоправда, більшість науковців все ж таки переконані, що рейтинги задоволеності життям в країнах є прийнятно дійсними.

Оцінка рівня свого життя, яку людина сама дає, співвідноситься зі звітами їхніх близьких людей з приводу того, як часто вони перебувають в гарному настрої. Люди з позитивним самосприйняттям, як правило, живуть довше, ніж ті, хто ставиться до себе більш негативно. Проте, в ідеалі, звичайно, суб'єктивне самопочуття людей можна було б оцінити шляхом постановки низки запитань, можливо, дослідження різних аспектів життя задля отримання більш точної картини.

Однак, незважаючи на це, як загальний показник стану добробуту в країні, це єдине запитання працює напрочуд добре, показуючи додстатню валідність.

Останньою складовою є екологічний слід: тобто середня кількість необхідної землі на одну людину задля підтримання звичні моделі споживання у країні. Він включає землю, необхідну для забезпечення відновлюваних ресурсів (наприклад, продукти для харчування та виробу з деревини), площа, зайнята інфраструктурою та площа, необхідна для поглинання викидів CO<sub>2</sub>. Природа, звичайно, може задовольняти потреби господарської діяльності людини, але лише до тих пір, поки ця діяльність залишається в межах відновлюваної здатності біосфери (живої частини планети). Облік екологічного

сліду вимірює ступінь, до якої екологічний попит людської економіки залишається в межах або перевищує здатність біосфери постачати товари чи послуги.

Екологічний слід вимірює, скільки земельної площі необхідно для підтримки певного населення за нинішнього рівня споживання, технологічного розвитку та ефективності використання ресурсів, і виражається в глобальних середніх гектарах.

Найбільшими складовими елементами екологічного сліду є земля, яка використовується для вирощування їжі, дерев та біопалива, райони океану, які використовуються для рибальства, та, найважливіше, земля, необхідна для підтримки життя рослин, тощо.

Екологічний слід враховує той факт, що в глобальній економіці люди споживають ресурси та економічні послуги з усього світу. Саме через це екологічний слід країни може бути набагато більшим, ніж її фактична біоємність [5].

Таким чином, цей показник варто розуміти як міру споживання та впливу на навколишнє середовище в усьому світі. Знайти порівняння добробуту з екологічним слідом можна на рис. 2.



Рис 2. Порівняння добробуту людини з екологічним слідом

Джерело: [6]

Ми маємо одразу зазначити, що всесвітній індекс щастя не є показником нащасливішої країни на планеті або найкращого місця для життя. Також це, звичайно, не вказує на найбільш розвинену країну в традиційному розумінні.

Натомість наш індекс поєднує всі ці поняття, надаючи метод порівняння прогресу країн у досягненні такої мети як забезпечення довгострокового добробуту для всіх, уникаючи перевищення ліміта справедливого споживання ресурсів.

Оскільки всесвітній індекс щастя складається з трьох окремих компонентів, які концептуально відрізняються одне від одного, проте інтуїтивно поєднуються, дослідження відмінностей між країнами є відносно простим та надзвичайно інформативним.

Проте, звичайно, розрахунок всесвітнього індексу щастя потребує значної уваги задля того, щоб можна було гарантувати надійність та достовірність результатів.

### 1.3. Аналіз індексу щастя в Україні

Індекс щастя для України був вперше опублікований у звіті ООН "Дослідження щастя в світі" у 2012 році. З того часу індекс щастя в Україні змінювався залежно від різних факторів.

Для зручності, дані індексу щастя в Україні за останні декілька років зображено на рис 3.



Рис 3. Індекс рівня щастя в Україні в розрізі років

Джерело: складено автором на основі World Happiness Report

У 2013-му році Україна займала 87 місце серед 156 країн з оцінкою 4.681. Ми опинилися між Республікою Гана (Західна Африка) та Латвією. Найбільш невдоволеними власним життям були країни Центральної Африканської Республіки, Того і Беніну. Серед лідерів були Данія, Норвегія та Швейцарія. Вже через 2 роки ми спустилися відразу на 24 позиції і опинилися на 111 місці з оцінкою 4.324 поруч з такими країнами, як Іран (110) і Ірак (112). Того так і залишилася на останньому місці, але тепер її сусідами були Сирія та Бурунді. Перші місця посіли Швеція, Ісландія та Данія. Як ми бачимо спад прийшовся на початок російської агресії проти нашої країни, тому те, що індекс у нас впав - це очікуваний результат, оскільки російська агресія також послабила економіку нашої країни. Ще на 12 сходинок Україна опустилася в 2016 році, трійка аутсайдерів та лідерів не змінилася. Навіть за курсом іноземної валюти в порівнянні з 2015 роком можна зробити висновки, що це зумовлено погіршенням економічного стану країни, адже курс змінився з ~22 до ~26 (Рис. 4).



Рис. 4. Інформація про зміну курсу гривні до долару в розрізі років

Джерело: Складено автором за офіційними даними НБУ [7]

В 2017 році Україна впала на 132 позицію, а в 2018 - на 138. Як ми можемо побачити – Індекс щастя продовжував падати до 2018 року і ця тенденція зберігалася. І тільки в 2019 році тенденція постійного зниження призупинилася і Україна по троху почала підійматися в списку. Підняття індексу може бути пов'язано з наступними причинами [8]:

- Політична ситуація: Після президентських та парламентських виборів в Україні в 2019 році були проведені реформи у різних галузях, що могло покращити довіру громадян до влади та позитивно вплинути на їхній настрій.

- Економічне зростання: В 2019 році Україна зазнала певного економічного зростання, що може бути пов'язано з покращенням господарської ситуації та зниженням рівня безробіття.

- Соціальна ситуація: Підвищення рівня безпеки в країні, зменшення насильства та інших соціальних проблем, таких як корупція та нерівність, можуть сприяти поліпшенню настрою громадян та підвищенню індексу щастя.

- Культурні та соціальні зміни: Певні культурні та соціальні зміни, такі як зростання популярності фестивалів та культурних подій, розвиток туризму, збільшення кількості можливостей для розваг та відпочинку, можуть також вплинути на індекс щастя українців.

Україна піднялася на 133 місце, фінансовий стан населення у 2019 році теж покращився. В 2020 році почалася пандемія коронавірусу де, незважаючи на постійні локдауни, Україна піднялася ще на 10 сходинок до 123 місця, повернувшись на рівень 2016 року. Зважаючи на те, що Україна піднялася в рейтингу, хоч індекс щастя в 2020 році впав в порівнянні з 2019 роком, даний парадокс може бути пояснений тим, що індекс щастя - це комплексний показник, який включає в себе багато різних факторів, які можуть вплинути на загальний рівень щастя нації. У 2020 році Україна дійсно піднялася в рейтингу індексу щастя за даними ООН. Це сталося внаслідок покращення показників в двох конкретних напрямках [8]:

- Розвиток соціальних відносин: У 2020 році Україна показала значні покращення в індексах, пов'язаних із соціальними відносинами та підтримкою. Зокрема, показники за категорією "підтримка друзів" та "соціальні відносини" підвищилися.

- Розвиток інфраструктури: У 2020 році в Україні було зроблено значні інвестиції в інфраструктуру та транспорт. Це сприяло покращенню індексу, пов'язаного з якістю життя.

Однак, як було зазначено раніше, пандемія COVID-19 та пов'язані з нею заходи та обмеження значно вплинули на індекс щастя в Україні в 2020 році. Зокрема, фактори, такі як погіршення здоров'я та безпеки, зниження економічної активності та зайнятості, зменшення можливостей для соціальних зустрічей та розваг, могли вплинути на загальний рівень щастя в країні. Отже, хоча Україна може бути більш високою в рейтингу, це не означає, що її народ є більш щасливим у порівнянні з попередніми роками.

Попри весь негатив який принесла пандемія і в 2021 році Україна піднялася ще на 23 сходинки, до 110 місця (майже до стану 2015 року). І хоч ситуація із відчуттям щастя, за критеріями дослідників, в Україні істотно покращилася, українці все ще набагато менше почувалися щасливішими, ніж наші сусіди. Так, Словаччина посідала 34 місце у рейтингу, Польща – 44, Румунія – 46, Угорщина – 53, Молдова – 65, Білорусь – 75. Інформацію про розташування України відносно інших країн можна знайти на рис 5.

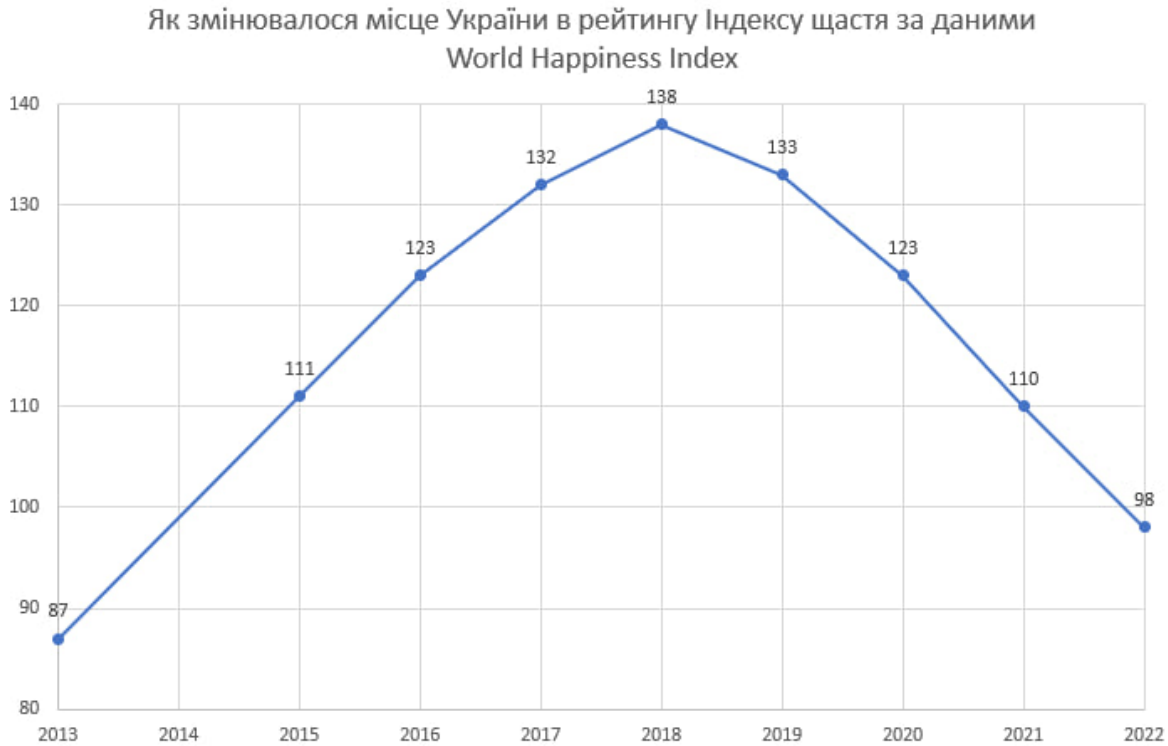


Рис. 5. Україна в рейтингу відносно інших країн

Джерело: Складено автором на основі даних World Happiness Index

З огляду на дані індексу щастя в Україні, можна відзначити кілька факторів, які впливають на його зміну з того, що ми можемо спостерігати.

По-перше, політична та соціальна ситуація в країні може відігравати важливу роль у визначенні індексу щастя. Наприклад, у 2014 році після Майдану та Революції Гідності, індекс щастя зріс на 0,4 бали. Це може бути пов'язано з відчуттям вільності, права на свободу та участь у визначенні майбутнього курсу країни.

По-друге, економічний стан країни та рівень зайнятості можуть також впливати на індекс щастя. Наприклад, у 2020 році, під час пандемії COVID-19, економіка країни зазнала серйозних втрат, що може пояснити падіння індексу щастя.

По-третє, рівень освіти та доступ до культурних та розважальних заходів також можуть впливати на індекс щастя населення.

По-четверте, економічна стабільність і добробут можуть відігравати важливу роль у визначенні індексу щастя. У 2016 році Україна пройшла через складну економічну кризу, що може пояснити зменшення індексу щастя у цей період. Однак, з початку 2018 року стабільність економіки України почала зростати, що може бути причиною збільшення індексу щастя у 2018-2019 роках.

По-п'яте, демографічні фактори такі як вік, стать, освіта, сімейний статус, можуть впливати на індекс щастя. Наприклад, дослідження показують, що люди з вищою освітою, з вищим рівнем доходів та з вільним часом для відпочинку, зазвичай щасливіші ніж люди з низьким рівнем освіти, малим доходом та низьким рівнем вільного часу.

У будь-якому випадку, індекс щастя - це складний та багатоаспектний показник, який залежить від багатьох чинників. Прогнозування індексу щастя для 2023 року потребує більш детального аналізу та оцінки різних факторів, що можуть впливати на нього, і тому, на даний момент, прогноз недоступний. Узагальнюючи, індекс щастя в Україні залежить від багатьох факторів, таких як політична та соціальна ситуація, економічна стабільність та добробут, демографічні фактори, культурні та історичні особливості та інші. Щодо прогнозу індексу щастя для 2023 року, наразі немає точної інформації. Проте, залежно від того, які фактори будуть впливати на життя населення в Україні в найближчому майбутньому, індекс щастя може змінитися в одну чи іншу сторону. Наприклад, стабілізація економіки, зменшення корупції та покращення життєвих умов можуть позитивно вплинути на індекс щастя, тоді як соціальні конфлікти, економічні кризи або природні катастрофи можуть призвести до зниження індексу щастя. Також можуть відбуватися зміни в соціальній та політичній сфері, які можуть вплинути на настрій та емоції населення, і тим самим впливати на індекс щастя. Отже, визначення індексу щастя в Україні є складним процесом, який залежить від багатьох факторів. Хоча немає точного прогнозу для індексу щастя в 2023 році, покращення економічної, соціальної та політичної ситуації можуть допомогти збільшити індекс щастя в майбутньому.

Візуалізацію індексу щастя по світу за 2022 рік можемо побачити на рис. 6.

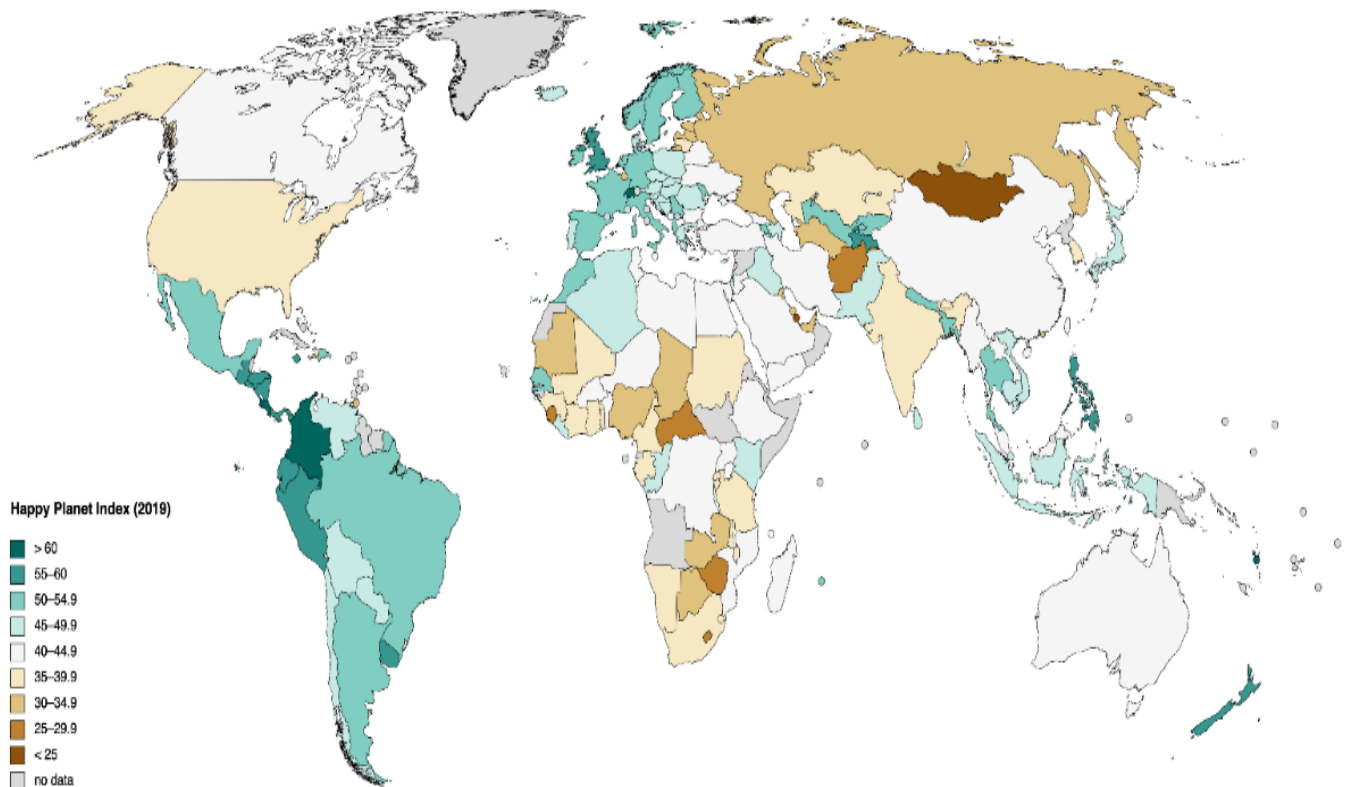


Рис 6. Візуалізація індексу щастя в світі

Джерело: [9]

У даному розділі кваліфікаційної роботи бакалавра було проведено аналіз індексу щастя в Україні, розглянуто причини, які можуть вплинути на його зміну, а також порівняно динаміку зміни індексу щастя з економічною ситуацією в країні. Зроблено висновок про необхідність розв'язання проблем, які перешкоджають підвищенню рівня щастя населення в Україні. Дані результати можуть бути корисні для подальших наукових досліджень, а також для розробки та реалізації політики з покращення якості життя населення.

Отже, є багато показників національного прогресу, за допомогою яких можна розуміти, на якому рівні благополуччя знаходяться різні країни світу та створювати рейтинги по їхній успішності на світовому рівні. Основним показником є індекс щастя, який вимірює те, наскільки щасливе, довге та стабільне життя людей є в кожній країні.

Для розрахунку використовуються глобальні дані про тривалість життя, досвід, добробут, та екологічний слід.

Чим багатша країна, тим менше це впливає на індекс щастя і навпаки, чим більше країна бідна тим більше покращення її багатства впливатиме на індекс щастя. Також видно, що екологічний слід обернено пропорційний і впливає на індекс щастя майже напряду і сам залежить також від кількості населення.

Компоненти з яких складається індекс щастя настільки пов'язані між собою і залежать від такої кількості факторів, що неможливо точно прогнозувати, як індекс щастя буде змінюватися в подальшому, як видно з розділу 1.3, політична складова і психологічна складова нації також дуже сильно впливають на відчуття щастя населенням, як це було з Україною в 2015 році, коли після революції гідності люди відчували себе щасливіше оскільки виборили у влади свій ковток повітря.

Тому, як ми бачимо, хоч формула обчислення індексу щастя є досить простою, все одно вона залежить від багатьох факторів які не наявні в формулі, як параметри, проте ці приховані змінні впливають на фактори, які є в формулі напряду.

В даному розділі роботи ми розібралися з тим, що таке індекс щастя та яка доцільність його обрахунку та виявили, що сам по собі індекс щастя складається як з обґрунтованих і простих чисел, так і з більш складних суб'єктивних оцінок населення, які вказують на рівень свобод людей. Необхідність обрахування індексу щастя полягає в першу чергу в тому, щоб зіставити економічні показники країни з рівнем свобод громадян, що в купі і є показником щастя.

## РОЗДІЛ 2. Методологія дослідження впливу макроекономічних факторів на індекс щастя

### 2.1. Аналіз динаміки індексу щастя та макроекономічних показників.

В минулому розділі ми детально розглянули, що таке всесвітній індекс щастя, історію його виникнення, мету, цілі та складові цього індексу. Проте цього недостатньо для справжнього розуміння впливу індексу щастя на країни та населення. Тож для того, щоб повноцінно оцінити масштаби його важливості, варто розглянути основні макроекономічні показники, які впливають на індекс щастя, зрозуміти, який самий вплив вони дають та як це можна використати для дослідження індексу щастя на глибшому рівні.

Тож, розпочнемо з основних макроекономічних показників, які можуть впливати на індекс щастя:

- ВВП на душу населення: рівень економічного розвитку країни.
- Інфляція: зростання цін може вплинути на покупну спроможність та життєвий рівень людей.
- Безробіття: високий рівень безробіття може викликати стрес та погіршення якості життя.
- Рівень соціального захисту: наявність соціального захисту може зменшувати ризик бідності та забезпечувати більшу стабільність для людей.
- Рівень освіти: наявність доступної та якісної освіти може сприяти розвитку людей та покращенню їхнього життя.
- Рівень доступу до охорони здоров'я: доступ до якісної медичної допомоги може позитивно впливати на якість життя та здоров'я людей.
- Рівень інвестицій: зростання рівня інвестицій може сприяти розвитку економіки та забезпечувати нові можливості для людей.
- Рівень державного боргу: великий державний борг може призвести до фінансової нестабільності та зниження рівня благополуччя.

- Рівень податкового навантаження: високі податки можуть впливати на покупну спроможність та рівень життя людей.

- Рівень експорту та імпорту: залежність економіки країни від зовнішнього ринку може вплинути на рівень зайнятості та економічний розвиток.

- Рівень інфраструктури: наявність якісної та розвиненої інфраструктури може покращувати якість життя та забезпечувати зручні умови для життя та розвитку.

- Рівень технологічного розвитку: розвиток технологій може забезпечувати нові можливості для розвитку та підвищення ефективності в економіці та суспільстві.

- Рівень корупції: високий рівень корупції може вплинути на рівень довіри до державних інституцій та загальний рівень благополуччя.

Ці показники можуть варіюватися залежно від країни або регіону та можуть мати різний вплив на індекс щастя залежно від контексту та культурних особливостей.

Для того, щоб зрозуміти силу впливу різних макроекономічних показників на індекс щастя, краще за все зробити порівняння декількох країн за цими показниками. Зважаючи на те, що всі ці показники є дуже чутливими до географічного положення країни та культурних особливостей кожного народу, краще за все буде порівняти країни які є сусідами і мають спільну історію. Для нашого порівняння було обрано Угорщину та Словаччину, бо вони мають спільну історію, оскільки обидві країни розташовані в центральній Європі і були частинами однієї і тієї ж імперії.

Станом на 2021 рік, Словаччина займала 38 місце, а Угорщина - 54 з оцінками 6,266 та 5,992 відповідно [10]. Як ми бачимо, розбіжності в місцях рейтингу не є суттєвими. В своєму аналізі ми будемо нехтувати різницею впливу національності, оскільки будемо вважати, що цей вплив мінімальний. Якщо ж вплив буде суттєвим, то ми підкреслимо цей факт.

Якщо порівнювати ці дві країни по макроекономічним показникам, то за даними Всесвітнього банку на 2020 рік [11], ВВП на душу населення Угорщини склав \$16,125, а Словаччини - \$18,934. Угорщина має вищий рівень інфляції порівняно з Словаччиною.

У 2021 році, за даними Statista [12], рівень інфляції угорської економіки склав 5,1%, тоді як рівень інфляції словацької економіки склав 2,8%. Угорщина має вищий рівень безробіття порівняно з Словаччиною. У 2021 році, за даними Eurostat [13], рівень безробіття угорської економіки склав 4,3%, тоді як рівень безробіття словацької економіки склав 7,6%. Обидві країни мають досить розвинену систему соціального захисту. У 2021 році за індексом соціальної підтримки, що був опублікований в рамках Індексу щастя, Угорщина займала 55 місце, а Словаччина - 37 місце. За даними Організації Об'єднаних Націй, в обох країнах є достатній рівень доступної та якісної освіти. У 2021 році, за Індексом розвитку людського потенціалу, Угорщина займала 45 місце, а Словаччина - 41 місце.

Як зрозуміло з наведеної інформації, Словаччина має переваги в наступних показниках: ВВП на душу населення, інфляція, боротьбою з безробіттям, рівнем соціальної підтримки. Угорщина ж в свою чергу не має явних переваг по макроекономічним показникам, але оцінки індексу щастя також не дуже відрізняється, що в свою чергу каже про те, що в обох прикладах в країнах відносно однаково живеться, з даного порівняння тяжко сказати які саме фактори впливають на індекс щастя, оскільки у цих країнах стан в межах похибки.

Щоб по справжньому зрозуміти силу впливу різних макроекономічних показників на індекс щастя, краще за все зробити порівняння за цими показниками країн, які є сусідами і їхні індекси щастя суттєво відрізняються. Держави мають знаходитись поруч для мінімізації впливу народності, оскільки країни-сусіди історично мають спільні відносини, і тому вони культурно пов'язані. Для прикладу візьмемо Німеччину і Польщу. Ці дві країни мають спільну історію, включаючи довгий період розділу Німеччини після Другої світової війни, а також історію конфліктів та взаємних відносин.

За даними World Happiness Report за 2021 рік [3], Індекс щастя для Німеччини складав 7.155, що ставило країну на 7 місце у світі, тоді як для Польщі цей показник становив 6.166, що дало їй 42 місце у світовому рейтингу.

Далі наведено короткий аналіз по макроекономічним показникам для обраних країн.

У 2020 році ВВП на душу населення в Німеччині становив близько \$47,603, тоді як у Польщі - \$16,582 [11]. У лютому 2022 року рівень інфляції в Німеччині склав 3,1%, тоді як в Польщі - 6,1% [12]. На початку 2022 року в Німеччині рівень безробіття становив 3,6%, тоді як у Польщі - 5,2% [13]. Німеччина та Польща мають схожі системи соціального захисту. Однак, за даними порівняння рейтингу соціального захисту, що було проведено OECD в 2021 році, Німеччина займає 8 місце у світі, тоді як Польща - 25 місце. За даними OECD, у 2018 році у Німеччині середній рівень освіти склав 510 балів, тоді як у Польщі - 503 бали. У 2020 році Німеччина мала 4,1 ліжка на 1000 населення, тоді як у Польщі - 6,2 ліжка на 1000 населення. Рівень інвестицій: У 2020 році інвестиційний рейтинг Німеччини становив 1,36, тоді як Польщі - 1,08.

За наданими макроекономічними показниками можна зробити такі висновки:

- Німеччина має значно вищий ВВП на душу населення порівняно з Польщею. Це свідчить про більшу розвиненість економіки країни та вищий рівень життя населення.

- Рівень інфляції в Польщі є вищим, ніж в Німеччині. Це може свідчити про менш стабільну економічну ситуацію в Польщі.

- Рівень безробіття в Польщі є трохи вищим, ніж в Німеччині. Це може свідчити про меншу кількість робочих місць та меншу ефективність ринку праці у Польщі.

- Німеччина має вищий рейтинг соціального захисту порівняно з Польщею, що може свідчити про більш розвинену систему соціального захисту у Німеччині.

- Рівень освіти у Німеччині трохи вищий, ніж у Польщі, хоча різниця невелика.

- У Польщі є вищий рівень доступу до охорони здоров'я, що може свідчити про більш доступну та ефективну систему охорони здоров'я у Польщі.

- Інвестиційний рейтинг Німеччини є вищим, ніж у Польщі, що може свідчити про більш привабливі умови для інвестицій та розвитку бізнесу в Німеччині.

- Державний борг Німеччини є нижчим, ніж у Польщі, що може свідчити про більш стійку фінансову ситуацію в Німеччині та менший ризик фінансової нестабільності.

Як видно з порівняння, Німеччина має абсолютну перевагу по ВВП на душу населення. За іншими характеристиками Німеччина і Польща є схожими до показників, як у Словаччини та Угорщини, що в свою чергу показує, що ВВП є ключовим фактором у порівнянні індексу щастя між Німеччиною та Польщею також тому, що сам показник ВВП є аналогом індексу щастя в економіці і він досить точно може показати економічний стан країни, з якого в основному і утворюється індекс щастя.

Якщо порівнювати країни по ВВП та індексу щастя, то маємо наступну картину: Німеччина знаходиться на сьомому місці по індексу щастя і на сімнадцятому місці по рівню ВВП, а Польща на сорок другому місці по індексу щастя і на двадцять третьому по рівню ВВП. Для подальшого аналізу макроекономічних показників, які впливають на індекс щастя країн, треба дізнатися, які не макроекономічні показники цих двох країн ще суттєво відмінні.

За даними World Happiness Report 2021 [3], країни відрізняються за рядом факторів, які можуть впливати на щастя населення. Німеччина за даними дослідження, має вищий рівень соціальної підтримки, рівень вільного часу та культурну свободу порівняно з Польщею. З іншого боку, Польща має вищий показник відчуття свободи з життєвими рішеннями та більш високий рівень довготривалого задоволення від життя. Також можливо, що національні особливості та культурні різноманітності країн можуть впливати на те, як люди сприймають інші складові щастя. Тому показник ВВП – єдиний, який має серйозний вплив на індекс щастя між обраними країнами і він є головним в порівнянні між цими країнами.

Так як в першій частині цього підрозділу ми вже з'ясували, що ВВП є пріоритетним для індексу щастя, то наступним кроком був пошук держав, одна з яких знаходиться вище в рейтингу індексу щастя, проте має нижчий ВВП. Один з можливих прикладів країни, де вище в рейтингу стоїть країна з нижчим ВВП - це Коста-Рика і Росія. Згідно з

даними World Happiness Report 2021 [3], Коста-Рика займає 12 місце у світовому рейтингу щастя з індексом 7,069, тоді як Росія займає 78 місце з індексом 5,546. Проте, ВВП на душу населення в Росії значно вищий, ніж у Коста-Рики - у 2020 році ВВП на душу населення в Росії становив близько \$10,767, тоді як у Коста-Риці - \$8,401 [11].

Нижче наведено порівняння цих країн за деякими макроекономічними показниками:

У лютому 2022 року рівень інфляції в Коста-Риці склав 3,6%, тоді як в Росії - 6,2%. На початку 2022 року в Коста-Риці рівень безробіття становив 8,3%, тоді як у Росії - 4,8%. За даними порівняння рейтингу соціального захисту, що було проведено OECD в 2021 році, Коста-Рика займає 21 місце у світі, тоді як Росія - 71 місце. За даними OECD, у 2018 році середній рівень освіти в Коста-Риці склав 493 бали, тоді як у Росії - 479 балів. У 2020 році інвестиційний рейтинг Коста-Рики становив 2,34, тоді як Росії - 1,69. У 2020 році державний борг Коста-Рики складав 65,5% ВВП, тоді як Росії - 17,5% ВВП.

Індекс щастя включає в себе не тільки макроекономічні показники, але і фактори, що впливають на якість життя людей, такі як рівень соціальної підтримки, довголіття, рівень освіти та здоров'я, вільність від корупції, та інші. Коста-Рика має більш високий показник індексу соціальної підтримки та рівня здоров'я, а також відносно високий рівень освіти порівняно з Росією [14]. Крім того, у Коста-Риці низький рівень корупції та відносно високий рівень задоволення життям, що може впливати на її позицію в рейтингу. Однак, це не означає, що Коста-Рика має більш високий рівень життя, ніж Росія, так як інші фактори можуть впливати на якість життя, які не включені в індекс щастя.

Як видно з порівняння, в Росії гірший рівень соціальної несправедливості, корупції та здоров'я в порівнянні з Коста-Рикою. Зважаючи на те, що рівень корупції тут є економічним чинником, то можна припустити, що саме це і є причиною того, що ВВП у Коста-Рики менший ніж в Росії, при тому, що Коста-Рика стоїть значно вище в рейтингу.

Отже, ми провели дослідження різниці впливу макроекономічних показників на декілька держав з різним рівнем індексу щастя. Наступним кроком ми проаналізуємо динаміку зміни індексу щастя по світу та продовжимо розглядати різні макроекономічні фактори та їх вплив на країни.

Для початку ми визначимо ключові показники, які будуть використовуватися в нашому дослідженні. Дані з Всесвітнього звіту про щастя є особливо цікавими, оскільки вони поєднують фундаментальні економічні показники з більш суб'єктивними соціальними показниками.

1. Економічні показники які було використано при аналізі:

- ВВП на душу населення. Дані взято з сайту Світового банку (WDI).
- Очікувана тривалість здорового життя. Дані взято з сайту Світової організації охорони здоров'я (WHO).

*Таблиця 1. Аналіз економічних показників*

	Показник ВВП	Очікувана тривалість життя
Мінімальне значення	6.457	32.3
Середнє значення	9.408	65.1
Максимальне значення	11.728	77.1

Джерело: створено автором на основі: [14]

2. Оцінки задоволеності життям:

Ці показники головним чином отримано з опитування Gallup World Poll (GWP). Це постійне опитування мешканців понад 160 країн з використанням випадково вибраних, національно репрезентативних вибірок. Зазвичай в кожній країні ставиться набір питань до 1000 осіб під час інтерв'ю, що проводяться особисто або за телефоном. Саме з цього опитування беруть дані в The World Happiness Report.

Основним викликом вивчення щастя є, перш за все, спосіб його вимірювання. Фактично, оцінка благополуччя відбувається від загальної оцінки життя (оцінка життя) до відчуттів (щоденні емоції). В цьому контексті ми використовуватимемо 3 метрики:

- Шкала Кентрила або задоволеність життям: вона полягає в тому, щоб попросити респондентів оцінити своє життя на "драбині" шкалі від 0 до 10, де 0 означає найгірше можливе життя.

- Позитивні емоції: це середні значення попередньоденних емоційних показників щодо щастя, сміху та задоволення від GWP. Загальна форма для запитань про емоції така: "Чи відчували ви вчора протягом багатьох годин наступні почуття?"

- Негативні емоції: вона представляє середні значення емоційних показників попереднього дня щодо хвилювання, суму та гніву.

*Таблиця 2. Аналіз оцінок задоволеності життям*

	Насолодження життям	Позитивний вплив	Негативний вплив
Мінімальне значення	2.37	0.32	0.08
Середнє значення	5.36	0.72	0.25
Максимальне значення	8.01	0.94	0.70

Джерело: створено автором на основі: [14]

### 3. Соціальні показники

Щодо соціальної підтримки, ми проаналізуємо два показники:

- Соціальна підтримка: він представляє національний середній показник бінарних відповідей (або 0, або 1) на запитання GWP "Якщо у вас виникли проблеми, у вас є родичі або друзі, на яких ви можете розраховувати, щоб допомогти вам, коли вам це потрібно, чи ні?".

- Благодійність: він обчислюється як залишкове значення регресії середнього національного показника GWP на відповіді на запитання "Чи пожертвували ви гроші на благодійність протягом останнього місяця?" на ВВП на душу населення.

Таблиця 3. Аналіз соціальних показників

	Рівень благодійності	Рівень соціальної підтримки
Мінімальне значення	2.37	0.32
Середнє значення	5.36	0.72
Максимальне значення	8.02	0.94

Джерело: створено автором на основі: [14]

Наостанок, щоб зрозуміти вплив політики на щастя людей, ми використовуватимемо такі метрики:

- Свобода вибору у житті: вона представляє національний середній показник бінарних відповідей на запитання GWP "Чи задоволені ви чи незадоволені своєю свободою вибирати, що робити в своєму житті?"

- Сприйняття корупції: воно представляє середнє значення бінарних відповідей на два запитання GWP: "Чи є корупція поширеною серед уряду чи ні?" та "Чи є корупція поширеною серед бізнесу чи ні?"

- Довіра до національного уряду, побудована за аналогічним підходом.

#### 4. Загальний огляд щастя

Загальний показник щастя дуже залежить від економічної ситуації, як і очікувалося. Фактично, задоволеність життям, яка представляє оцінку власного життя людей, перебувала на найнижчій точці в 2006 році, якраз перед фінансовою кризою.

Така тенденція також стосується позитивного та негативного впливу. Ці метрики додають цікавого відтінку до рис. 10: вони відносяться до середньоденного ефекту щодо щастя, сміху та задоволення, або стурбованості, суму та гніву відповідно. Отже, на відміну від задоволеності життям, вони є дещо короткостроковими показниками щастя. На рисунку віссю Y виступає шкала оцінки задоволеності життям по всьому світу, а віссю X – роки досліджень.



Рис. 7. Зміна показнику задоволеності життям

Джерело: створено автором на основі World Happiness Report

У цьому контексті, як показано на графіку нижче, ці змінні є найнижчими після фінансової кризи. Проте негативний вплив є сильнішим, ніж позитивний.

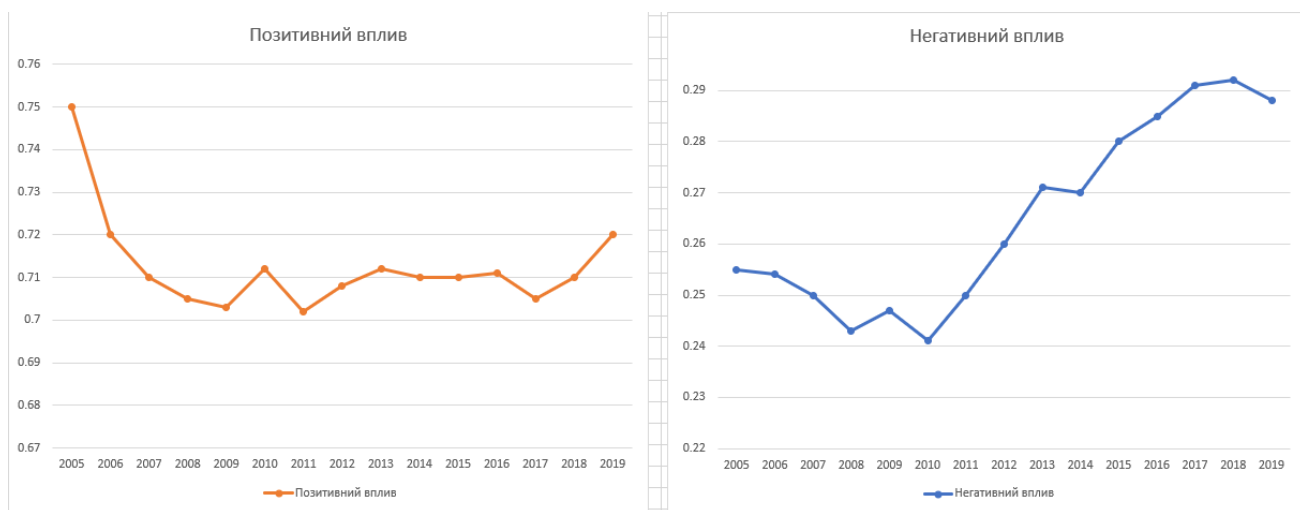


Рис. 8. Графік зміни позитивного та негативного впливів

Джерело: створено автором на основі: [14]

Щодо географічних відмінностей, тут немає сюрпризів. Багаті країни в середньому щасливіші. Найголовніше, на графіку нижче показані величезні нерівності, які існують між регіонами світу.

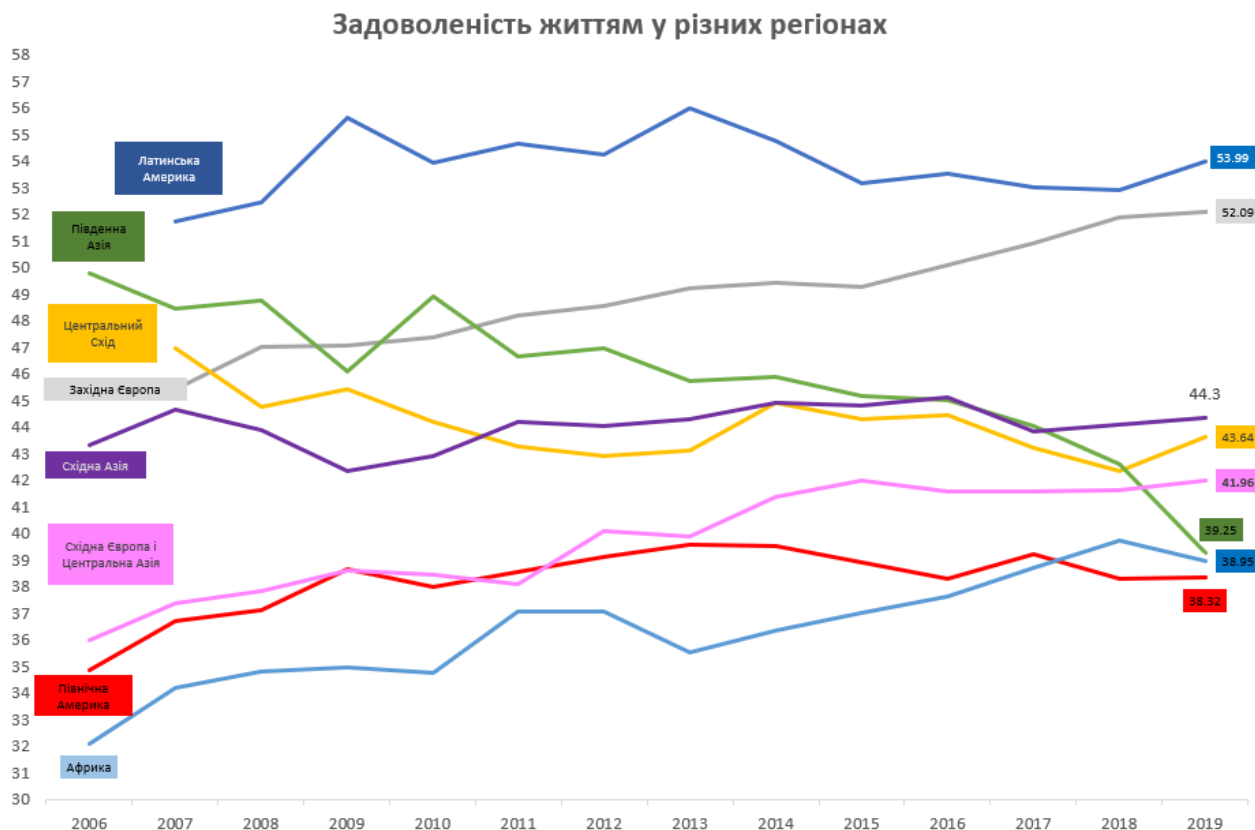


Рис. 9. Аналіз оцінки задоволеності життям для різних регіонів світу

Джерело: створено автором на основі World Happiness Report

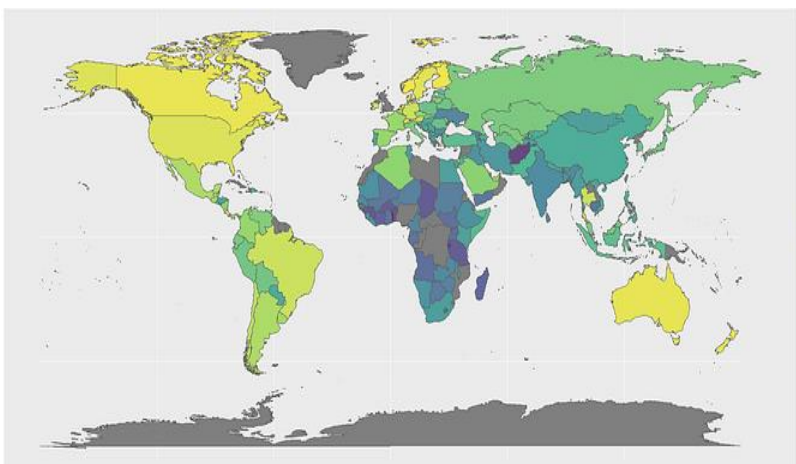


Рис. 10. Карта, розфарбована за даними задоволеності життям за 2019 рік

Джерело: [14]

Навіть у межах одного і того ж регіону існують серйозні розбіжності між країнами, особливо в Південній Азії, Близькому Сході, Африці та Субсахарській Африці, як це представлено на рисунку нижче (рис. 11). З іншого боку, є регіони в яких рівень щастя майже однаковий, як в Північній Америці та Європі .

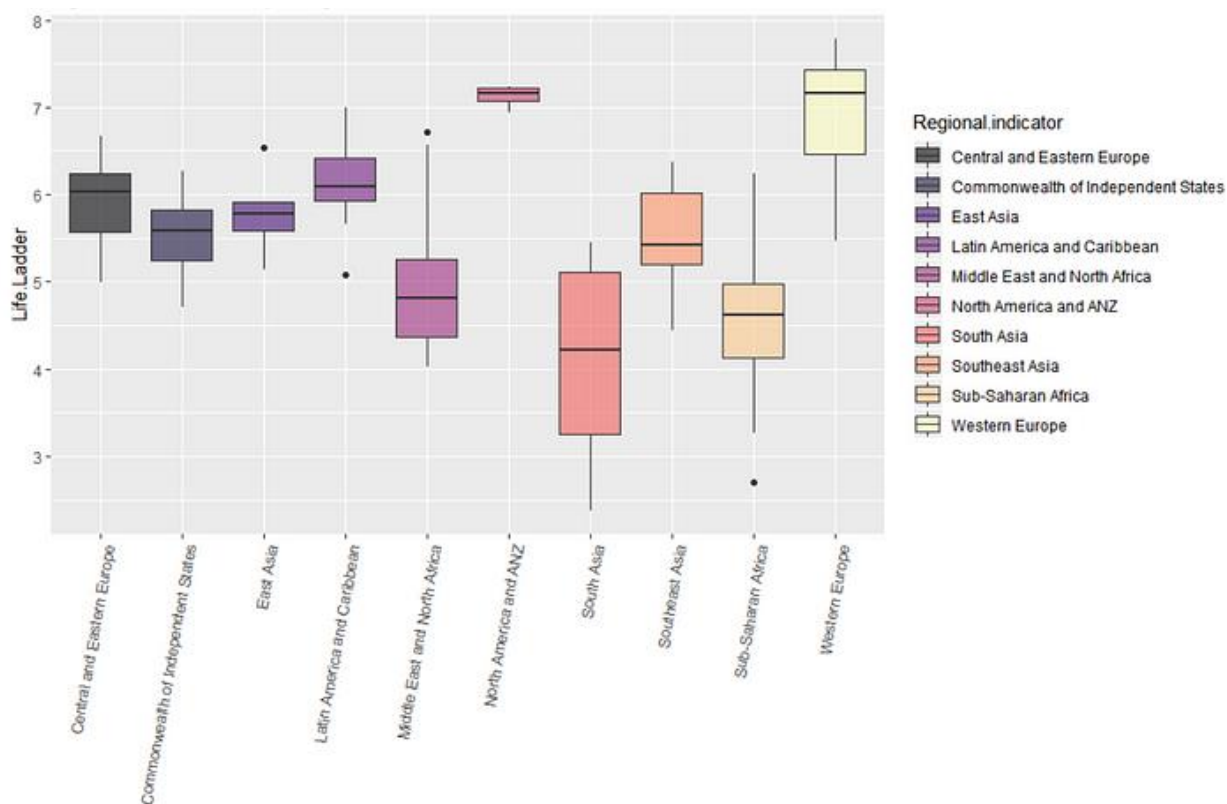


Рис. 11. Розбіжності в задоволеності життям по регіонам в 2019 році

Джерело: [14]

## 5. Щастя та багатство

Десятиліттями питання про те, чи призводить більше багатства до більшого щастя, захоплювало економістів, поведінкових вчених і громадськість в цілому. Немає сумнівів у тому, що щастя людей і багатство мають сильну кореляцію. І дані не суперечать цьому загальному тренду. Насправді, як показано на графіку, чим вищий ВВП на душу населення, тим вищий рівень щастя.

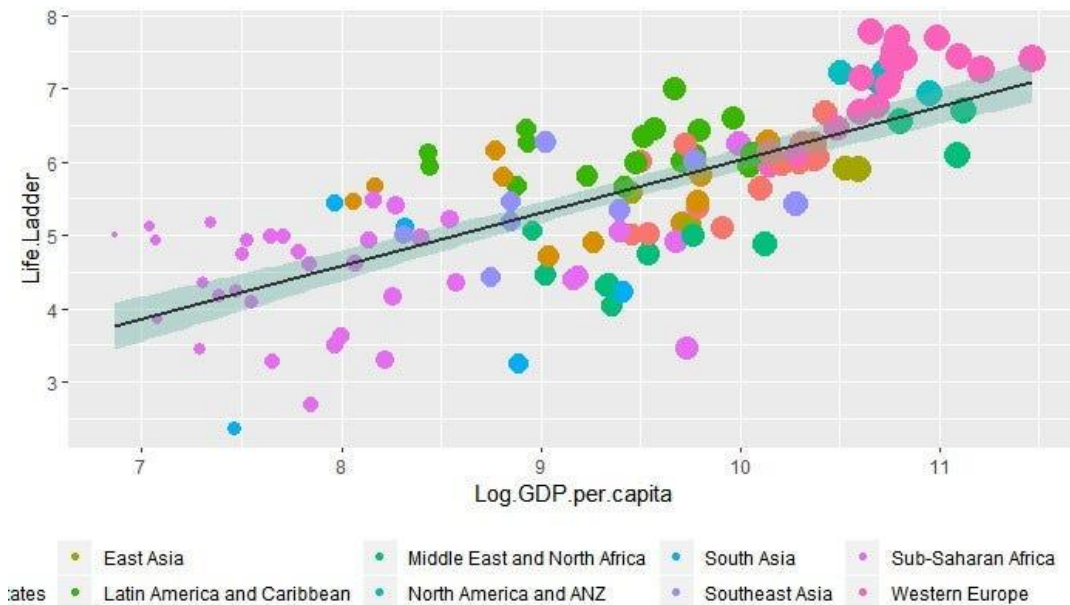


Рис. 12. Кореляція задоволеності життям до ВВП на душу населення.

Джерело [14]

Однак є багато винятків з цього правила: рівень щастя країн зі схожим ВВП на душу населення може значно відрізнятися. Наприклад, Норвегія та Кувейт мають схожий ВВП на душу населення, але їх рівень щастя суттєво відрізняється (на 1,3 бали).

Назва країни	ВВП	Насолода життям
Швейцарія	10.98589	7.694221
Кувейт	11.08601	6.10612
Норвегія	11.09277	7.44214
Об'єднані Арабські Емірати	11.11749	6.710783
Ірландія	11.21385	7.254841
Люксембург	11.46207	7.404016

Рис. 13. Порівняння країн з майже однаковим ВВП але різною задоволеністю життям.

Джерело: створено автором на основі: [14]

Навіть в межах одного регіону рівень щастя може суттєво відрізнятися від країни до країни, хоча вони мають близький ВВП на душу населення. Наприклад, Фінляндія та Бельгія мають схожий ВВП на душу населення, але їхній рівень щастя відрізняється на 1 бал.

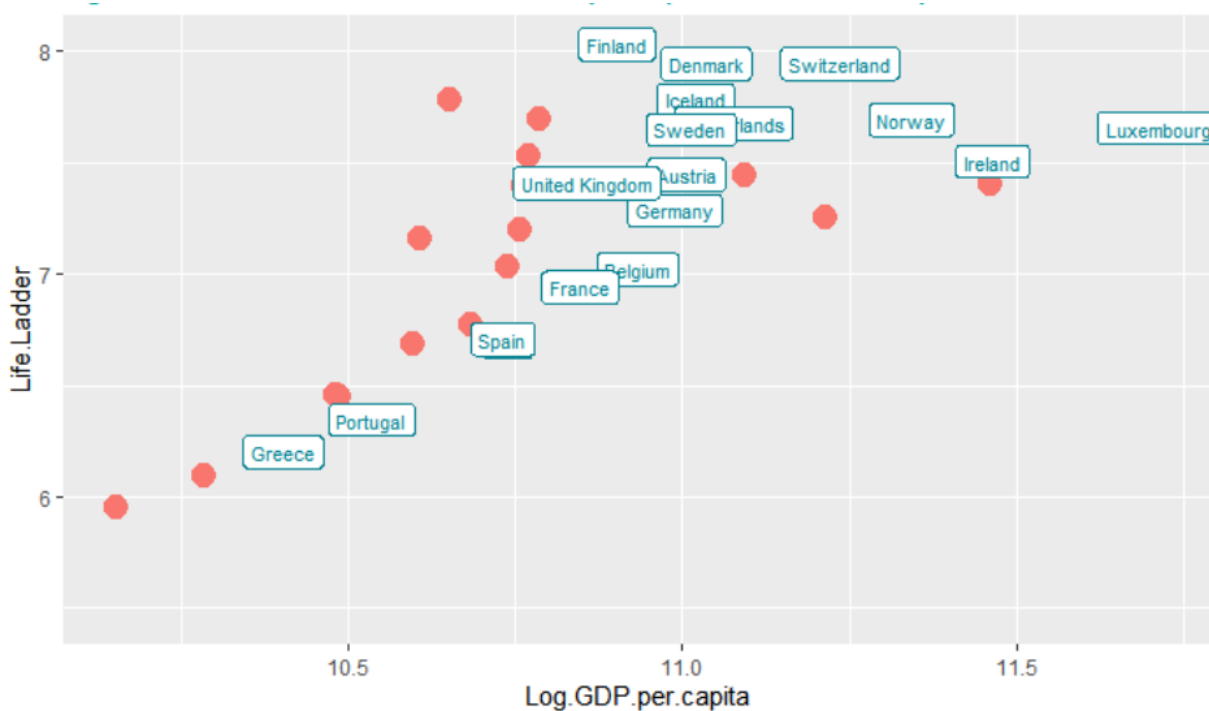


Рис. 14. Порівняння оцінки задоволеності життям до ВВП в Західній Європі.

Джерело: [14]

Чи свідчать ці спостереження про стару усталену фразу "гроші не можуть купити щастя"? Насправді, вони вказують на дві добре відомі ідеї:

- Загалом, багатство дійсно має значення, але за законом зменшення маргінальної користі. Це означає, що чим багатша людина, тим менше збільшення її багатства призводить до збільшення її щастя.

- Використання багатства як показника щастя проблематично. З одного боку, його можна використовувати для відображення бажання людей досягти успіху у своїй роботі та покращити свій рівень життя. Таким чином, багатство людей відображає те, наскільки задоволені люди своїм теперішнім життям і сподіваються на майбутнє. Але з іншого боку, це не включає інші змінні, які мають визначальний внесок у задоволення життям людей, такі як родина, робота та здоров'я.

#### 6. Щастя та соціальне середовище.

Коли ми думаємо про складові щастя, практично неможливо виключити соціальний аспект. Фактично, як соціальні істоти, ми потребуємо любові, сенсу життя, підтримки

від близьких стосунків з родиною та друзями та відчуття приналежності до соціальних груп.

Тож, чи є соціальний зв'язок найкращою дорогою до щастя? Задля розуміння, треба зосередитись на наступних змінних:

- Соціальна підтримка яка показує наскільки здорове соціальне життя може призвести до відчуття безпеки. Фактично, соціальна мережа часто є джерелом порад для людей і дає їм почуття комфорту в тому, що їхня сім'я чи друзі можуть допомогти їм, якщо вони будуть потребувати допомоги.

- Благодійність відображає відчуття приналежності, яке зазвичай супроводжується вчинками дарування людям та отриманням від інших.

Таблиця нижче (табл. 4) містить середні значення за кожним регіоном. У плані соціальної підтримки, країни Північної Америки та Західної Європи мають найвищі значення, тоді як країни Південної Азії мають найнижчі. У плані щедрості, країни Північної Америки та Південно-Східної Азії мають найвищі значення, тоді як країни Субсахарської Африки мають найнижчі. Не дивно, що ці змінні є високими, коли задоволеність життям та позитивний ефект є високими, а негативний ефект - низьким.

*Таблиця 4. Середнє значення благодійності за регіоном*

<b>Регіон</b>	<b>Рівень соціальної підтримки</b>	<b>Щедрість</b>	<b>Насолода життям</b>	<b>Позитивний вплив</b>	<b>Негативний вплив</b>
Центральна та Східна Європа	0.85	-0.09	5.48	0.63	0.26
Східна Азія	0.84	-0.03	5.60	0.74	0.18
Латинська Америка та Кариби	0.85	-0.02	6.01	0.81	0.28
Центральний Схід та Північ Африки	0.78	-0.05	5.36	0.62	0.34
Північна Америка	0.94	0.24	7.27	0.83	0.23
Південь Азії	0.66	0.08	4.56	0.66	0.28

Західна Європа	0.92	0.08	6.81	0.77	0.24
----------------	------	------	------	------	------

Джерело: створено автором на основі: [14]

Для порівняння сили зв'язку між щастям та цими "соціальними" змінними, порівняємо їх кореляцію. Нижче подано матриці кореляції для двох регіонів: один з високим рівнем щастя - Західна Європа, інший - з низьким значенням - Південна Азія.

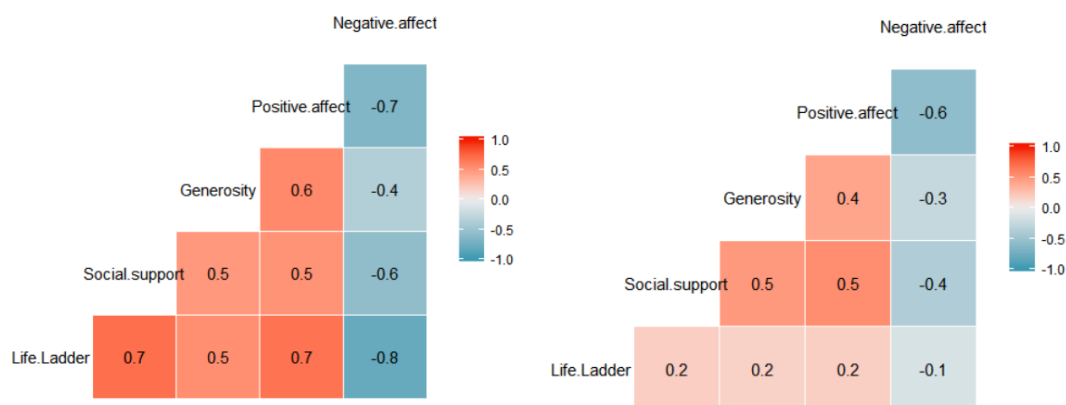


Рис. 15. Матриці кореляції (ліва - Західна Європа, права - Південна Азія)

Джерело [14]

Як видно з матриці, у Західній Європі задоволеність життям, позитивний ефект та негативний ефект мають високу кореляцію з соціальною підтримкою та Щедрістю, тоді як у Південній Азії - ні. Який з цього можна зробити висновок? Це через культуру країни, політичну систему чи інші фактори? Потрібні додаткові дослідження, щоб розкрити це питання.

Дослідження Гарвардської студії дорослого життя може допомогти нам в цьому, тож розглянемо коротко, в чому полягала його суть.

У 1938 році група дослідників з Гарварду досліджувала питання щастя, відстежуючи розвиток групи підлітків через періодичні інтерв'ю та медичні огляди. Їхня мета полягала в тому, щоб зрозуміти еволюцію їхнього здоров'я та благополуччя з часом. Це стало одним з найбільш відомих та довгих досліджень такого типу. Через понад 80 років дослідження дійшло висновку, що соціальні зв'язки - один з найважливіших факторів щастя та здоров'я людей. Як просто підсумував Роберт Уолдінгер, нинішній

директор дослідження, у відомому відео TED: "Ті, хто підтримували теплі взаємини, жили довше та щасливіше, а самотні люди частіше помирали раніше" [15]

#### 7. Щастя та політичний вплив.

Немає сумніву, що уряди мають вплив на благополуччя людей, оскільки публічні політики, які вони реалізують, визначають важливі фактори щастя, такі як доступ до освіти, працевлаштування, охорони здоров'я тощо.

Фактично, питання про зв'язок між щастям людей і політикою, яку приймає уряд, є складним на двох рівнях:

- Наскільки уряд має право втручатися, щоб змінювати соціальні наслідки ринкової економіки? Ліберали нахилиються до ідеї соціальних програм, які забезпечують допомогу безробітним, тоді як консерватори захищають ідею мінімальної державної інтервенції для забезпечення ефективності ринку.

- Як вимірювати вплив політики? Ми повинні зосередитися лише на об'єктивних показниках, таких як національний економічний ріст, виробництво на душу населення тощо? Або ж ми повинні зупинитися і запитати, які публічні політики змушують громадян оцінювати своє життя як щасливе?

Деякі країни історично ставили щастя у центр своїх ідеалів. Наприклад, Декларація незалежності США визначає "досягнення щастя" однією з трьох природних невідчужуваних прав, поряд із життям і свободою. Вона також чітко заявляє, що це є кінцевою метою будь-якої урядової діяльності.

Уряд Бутану, та країни в Південній Азії, пішли ще далі, відмовившись від звичайних економічних показників та зосередившись в основному на загальному щасті нації (GNH) - індексі, який міряє колективне щастя та благополуччя населення. На відміну від ВВП, його показники включають гармонію з природою та традиційні цінності.

Далі ми проаналізуємо вплив сприйняття людьми влади на їх щастя. Розглядаються наступні аспекти:

- Довіра людей до влади та її політиків, через довіру до національної влади.
- Рівень сприйняття корупції в країні, через дані Сприйняття корупції (СРІ).
- Почуття свободи при виборі життєвого шляху, як показник свободи прийняття життєвих рішень.
- Ефективність системи охорони здоров'я в цілому, відображена очікуваною тривалістю здорового життя при народженні.

Рис. 16 містить середні значення по політичних показниках за регіонами. Країни Центральної та Східної Європи мають найнижчу оцінку щодо довіри до національної влади та свободи прийняття життєвих рішень, а також найвищі сприйняття корупції порівняно з іншими країнами, такими як країни Північної Америки.

Regional indicator <fctr>	Healthy.life.expectancy.at.birth <dbl>	Freedom.to.make.life.choices <dbl>	Confidence.in.national.government <dbl>	Perceptions.of.corruption <dbl>
Central and Eastern Europe	67.10859	0.6652698	0.3022153	0.8822926
Commonwealth of Independent States	63.06559	0.6940485	0.5176336	0.7726084
East Asia	69.14211	0.7474436	0.3531179	0.7272794
Latin America and Caribbean	65.44341	0.7729724	0.3910745	0.7878880
Middle East and North Africa	64.13522	0.6727276	0.4739357	0.7567760
North America and ANZ	71.45963	0.9043831	0.5129105	0.4490277
South Asia	59.46810	0.6854306	0.5982652	0.8101807
Southeast Asia	63.83351	0.8606348	0.7527852	0.7330554
Sub-Saharan Africa	52.58412	0.6937690	0.5560819	0.7841768
Western Europe	71.99837	0.8426103	0.4717638	0.5728383

Рис. 16. Середні значення по політичних показниках за регіонами

Джерело: [14]

Щоб порівняти силу зв'язку між щастям та змінними, пов'язаними з політичними показниками порівнюємо їх кореляційні матриці. Нижче (рис. 17) наведені матриці кореляцій для двох регіонів: одного з високим рівнем щастя, Північної Америки, та іншого з низьким значенням, Центральної Європи.

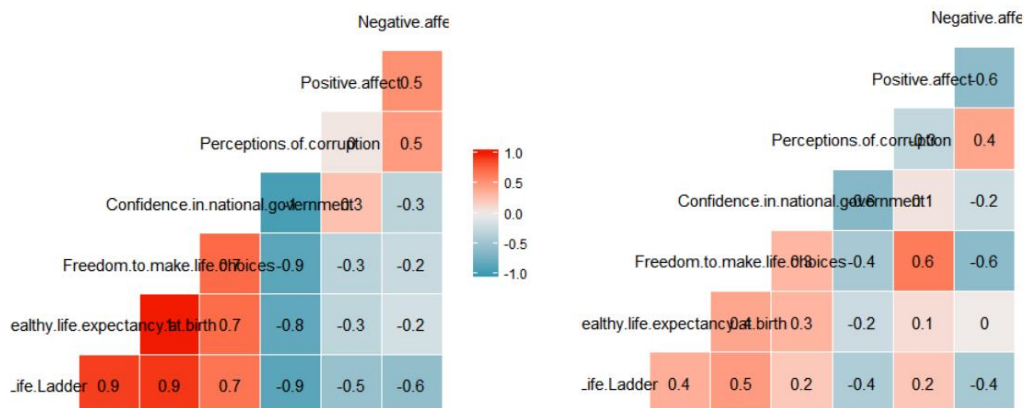


Рис. 17. Матриці кореляції (Північна Америка ліворуч, Центральна Європа праворуч)

Джерело: [14]

Є 3 елементи, на які слід звернути увагу:

- По-перше, для країн Північної Америки задоволеність життям має сильну позитивну кореляцію з очікуваною тривалістю життя, свободою роботи вибір та впевненістю в уряді та високою негативною кореляцією з сприйняттям корупції. Це не стосується країн Центральної Європи.

- Далі, у країнах Північної Америки кореляція цих змінних з позитивними та негативними ефектами не є такою значущою, як задоволеність життям. Це свідчить про те, що ці змінні, пов'язані з "політикою", матимуть більший вплив на загальне судження людей про життя, аніж на їх щоденні настрої.

- Нарешті, у країнах Центральної Європи кореляція між свободою роботи вибір та позитивними та негативними впливами значно висока. Це свідчить про те, що ця змінна матиме важливіший вплив на щоденні настрої людей, аніж на їх загальне судження про життя.

Матриця кореляції нижче (рис. 18) показує, що ці відмінності між розвиненими країнами та іншими країнами стосуються інших регіонів світу:



Рис. 18. Матриця кореляції для Центральної та Східної Європи, Північної Америки, Південно-Сахарської Африки та Західної Європи

Джерело: [14]

В цьому випадку є три пункти, на які слід звернути увагу:

- Кореляція між насолодою життям і очікуваною тривалістю життям дуже висока у країнах Північної Америки та не має значення для країн Західної Європи. Це може бути пояснено тим, що країни Західної Європи зазвичай надають своїм громадянам медичне страхування.

- Свобода робити життєві вибори впливає значно сильніше на насолоду життям у країнах Північної Америки, ніж в інших країнах.

- Довіра до національного уряду та насолода життям має високий вплив у Північній Америці та Західній Європі, де демократія та політичний режим, як правило, є більш поширеним. Аналогічно, сприйняття корупції обернено пропорційне задоволеності життям в Північній Америці та Західній Європі.

Важко зробити висновки з цих спостережень, оскільки розподіл змінних значно відрізняється від регіону до регіону. Однак ці кореляції проливають світло на важливі факти та пропонують цікаві висновки для розуміння динаміки щастя в різних регіонах світу.

Як і очікувалося, динаміка щастя має дуже багато змінних і варіюється в різних країнах. Однак ця складність не повинна заважати політиці враховувати її. Навпаки, політики повинні використовувати показники щастя, щоб визначити правильні напрямки для реалізації, а також вимірювати їхню ефективність. Вони можуть покладатися на допомогу експертів у галузі економіки, психології, аналізу опитувань і здоров'я, щоб визначити, як вимірювання добробуту можуть бути використані для досягнення більшого щастя.

У цьому розділі ми провели дослідження з метою отримання глибшого розуміння динаміки щастя на основі макроекономічних даних.

## 2.2. Кластеризація країн на основі індексу щастя

Після того, як в минулому підрозділі ми розглянули зміни та вплив макроекономічних показників на індекс щастя по світу, наступним кроком нашого дослідження буде проведення кластерного аналізу задля більш обширного розуміння індексу щастя.

Для того щоб зробити кластеризацію країн за необхідними показниками, для початку дуже важливо зрозуміти, що ж таке кластерний аналіз і що це дасть для цієї роботи.

Кластерний аналіз – це задача розбиття заданої вибірки об'єктів (ситуацій) на підмножини, які називаються кластерами, так, щоб кожен кластер складався з схожих об'єктів, а об'єкти різних кластерів істотно відрізнялися. Завдання кластеризації відноситься до статистичної обробки, а також до широкого класу завдань навчання без вчителя [16].

Кластер – це об'єднання елементів в групу за спільним показником.

Типовими кластерними моделями є наступні моделі:

- Моделі зв'язності. Наприклад, ієрархічна кластеризація або таксономія будуються на основі відстані між вузлами.

- Центроїдні моделі. Наприклад, метод К-середніх (K-means) представляє кожен кластер єдиним усередненим вектором.

- Статистичні моделі. Кластери будуються ґрунтуючись на статистичних розподілах. Таких як багатовимірний нормальний розподіл з допомогою EM-алгоритму.

- Моделі засновані на щільності. Наприклад, в DBSCAN і в OPTICS кластери визначаються як зв'язані області відповідної щільності у просторі даних.

- Групові моделі. Деякі алгоритми не забезпечують вдосконалену модель для своїх результатів, а просто описують групування об'єктів.

- Графові моделі. Поняття кліки (така підмножина вершин, в якій кожна пара вершин з'єднана ребром) у графі слугує прототипом кластеру. Пом'якшення вимоги до повної зв'язності (тобто, частина ребер може бути відсутня) призводить до поняття відомого як квазі-кліка. Вони будуються алгоритмом HCS.

- Нейронні моделі. Найбільш відомою моделлю нейронної мережі з навчанням без учителя є нейронна мережа Кохонена. Ці моделі, як правило, можна охарактеризувати як схожі на одну або подібні якійсь з наведених вище моделей, включаючи моделі у підпросторах, коли нейронні мережі реалізують метод головних компонент або аналіз незалежних компонент.

Для розв'язання задачі кластеризації країн було прийнято використовувати програму для Data Mining яку ми проходили на курсі «Дейтамайнінг - інтелектуальний аналіз даних». За допомогою програми IBM SPSS Modeler було побудовано кластери для даної кваліфікаційної роботи бакалавра. Для початку було взято та підготовлено дані з World Happiness Report з 2012 по 2019 рік [3]. З даних було побудовано таблицю (табл. 5).

Таблиця 5. Параметри кластеризації

Назва параметру	Опис параметру	Тип даних
HPI Rank	Порядковий номер для країни в рейтингу за певний рік (з колонки Year). Фактично є місцем в рейтингу і показує наскільки країна переганяє чи відстає від інших країн у світі. Чим вище в рейтингу тим краще.	Дані описуються цілим числом. Від 1 до кількості країн які беруть участь в опитуванні. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Nominal”.
Country	Назва країни. Використовується для ідентифікації того про яку країну йду мова.	Дані описуються строковим типом. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Categorized”.
ISO	Унікальний номер країни. Фактично є аналогом назви країни, але скороченим до трьох символів.	Дані описуються строковим типом. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Categorized”.
Year	Показує рік за який виводяться дані.	Дані описуються цілим числом. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Categorized”.
Continent	Номер континенту на якому знаходиться країна.	Дані описуються цілим числом від 1 до 7. В IBM

	Використовується для зручного фільтрування даних по регіонах.	SPSS Modeler дані представлені типом “Categorized”.
Population	Популяція в країні. Використовується для уточнення інформації по іншим характеристикам (таких, як Ecological Footprint та Biocapacity per year).	Дані описуються десятковими дробами. Обчислені в тисячах. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Continuous”.
Life Expectancy	Середня тривалість життя по країні.	Дані описуються десятковим дробом. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Continuous”.
Ladder of life (Wellbeing)	Оцінка яка показує наскільки людина задоволена життям.	Дані описуються цілим числом від 1 до 10. Де 1 це дуже погано і 10 дуже добре. В IBM SPSS Modeler дані представлені типом “Nominal”.
Ecological Footprint	Оцінка яка показує екологічний слід для заданої країни.	Дані описуються десятковим дробом. І являють собою оцінку в одиницях глобальний гектар (gha). В IBM SPSS Modeler дані

		представлено типом “Continuous”.
HPI	Комплексна оцінка на основі якої визначається наскільки країна щаслива та визначає місце в рейтингу для країни.	Дані описуються десятковим дробом від 1 до 100. В IBM SPSS Modeler дані представлено типом “Continuous”.
Bioscapacity per year	Оцінка виробництва певних біологічних матеріалів, таких, як природні ресурси, а також поглинання чи фільтрування інших матеріалів, таких як вуглекислий газ для 1 Га. Фактично дана величина є однаковою для всіх країн, так, як є показником для планети.	Дані описуються десятковим дробом. В IBM SPSS Modeler дані представлено типом “Continuous”.
GDP per capita	ВВП на душу населення. Показує кількість продукту який виготовляється в певній країні до кількості населення. Чим більше оцінка тим багатшою є країна.	Дані описуються десятковим дробом і описується тисячами. В IBM SPSS Modeler дані представлено типом “Continuous”.

Після підготовки даних, дані було занесено до програмного засобу і було проставлено типи для даних (типи даних описані в табл. 4).

Для хорошого результату кластеризації потрібно обрати поля, на основі яких буде проведено кластерний аналіз. Поля, які було обрано для кластеризації, зображено на рис. 19.

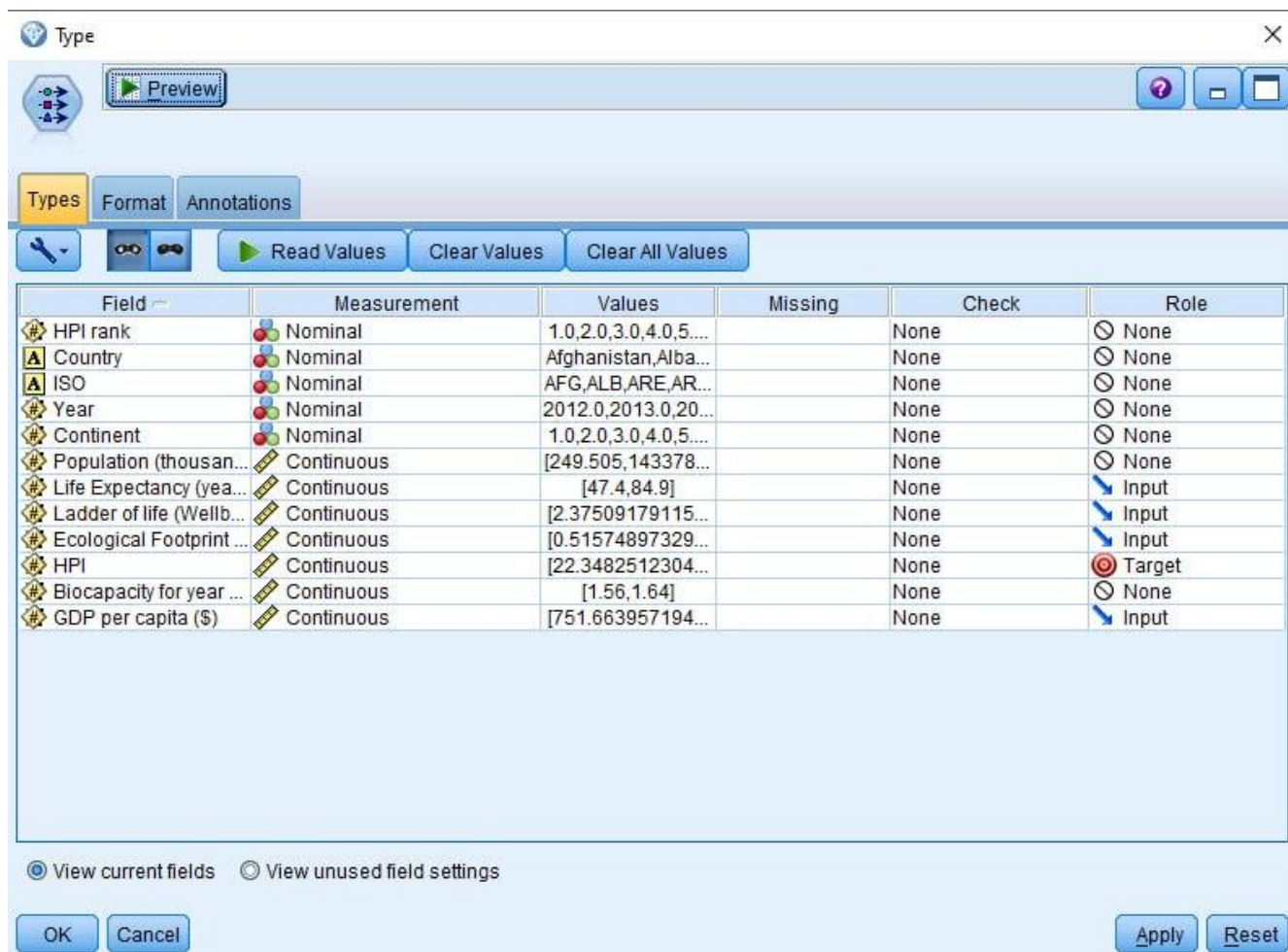


Рис. 19. Типи даних і їх ролі для кластеризації

Після визначення і налаштування типів змінних, було додано блок автокластеризації.

Як результат аналізу, ми отримали дані для 3 типів кластеризації, а саме для двохкрокової кластеризації, К-середніх та Кохонен.

З результатів які видно одразу, якість кластерів не для всіх методів кластеризації є високою (колонка Silhouette). Методи кластеризації та їх якість показано на рис. 20.

Graph	Model	Build Time (mins)	Silhouette	Number of Clusters	Smallest Cluster (N)	Smallest Cluster (%)	Largest Cluster (N)	Largest Cluster (%)	Smallest/Largest	Importan...
	TwoStep 1	< 1	0.569	3	257	22	516	45	0.498	0.227
	K-means 1	< 1	0.468	5	16	1	333	27	0.048	0.338
	Kohonen 1	< 1	0.249	12	23	1	261	21	0.088	0.473

Рис. 20. Результат автокластеризації

Для методу двохкрокової кластеризації вдалося підібрати параметри для отримання оцінки в 0.6 бали, що є кращим показником, ніж в автокластеризації та було отримано результати, що представлені на рис. 21.

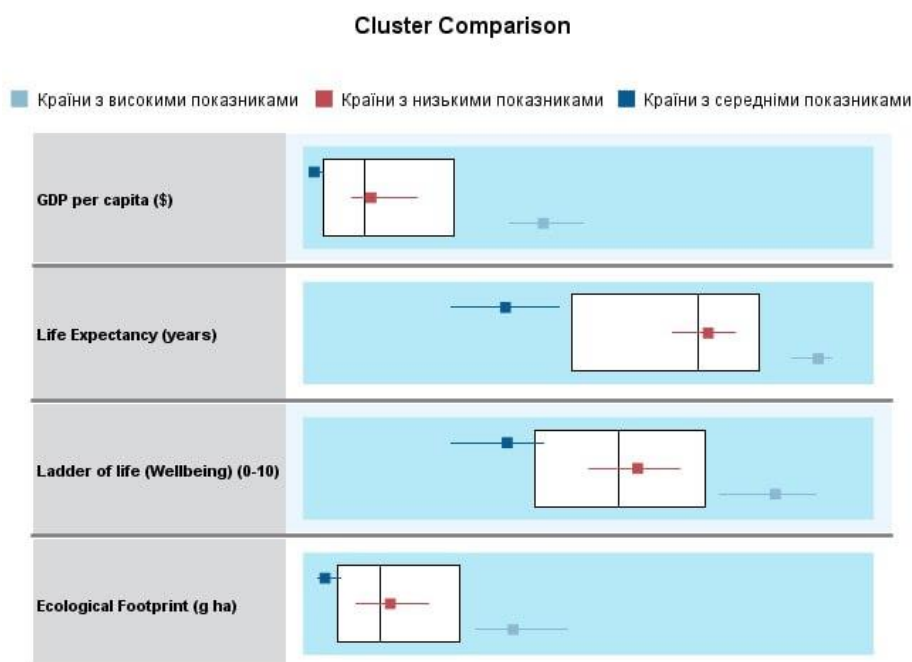


Рис. 21. Результат двохкрокової кластеризації

Як видно з результатів, всі країни було згруповано за заданими параметрами і можна зробити висновки, що чим гірші сукупно всі показники, тим нижче в рейтингу буде країна, і навпаки.

Для методу К-середніх результати виявилися такими самими для кількості кластерів 3, і значно гіршими для іншої кількості. Так як сам алгоритм погано

справляється з даними, де один і той самий об'єкт можна віднести до декількох кластерів, то зрозуміло, що цей алгоритм в нашому випадку впорався гірше, ніж попередній. При збільшенні кількості кластерів нові кластери часто є надто малими в порівнянні з іншими.

Метод Кохонена також показав себе так само, як і попередні. Найкраща оцінка, якої вдалося досягти, була 0.5, що не є хорошим результатом. Проте всі 3 підходи показали на виході схожі результати, там, де параметри нижчі, інші параметри також є низькими, оскільки всі параметри є співзалежними. Метод Кохонен на малій вхідній матриці поводить себе схожим чином з методом К-середніх. Так як у нас мала кількість вхідних параметрів, відповідно представляти ці 2 методи кластеризації незалежно немає сенсу.

Основні метрики для кластеризації зображено в таблиці (табл. 6)

*Таблиця 6. Основні метрики для кластеризації*

	<b>Середнє ВВП</b>	<b>Середній Індекс щастя</b>	<b>Середня Задоволеність життям</b>	<b>Середня тривалість життя</b>	<b>Середній Екологічний слід</b>
<b>cluster-1</b>	<b>52775.49</b>	<b>44.44</b>	<b>6.82</b>	<b>80.76</b>	<b>1655.11</b>
<b>cluster-2</b>	<b>16470.14</b>	<b>47.48</b>	<b>5.56</b>	<b>74.92</b>	<b>1557.96</b>
<b>cluster-3</b>	<b>4197.17</b>	<b>38.34</b>	<b>4.26</b>	<b>62.72</b>	<b>467.15</b>
<b>Grand Total</b>	<b>20894.14</b>	<b>43.92</b>	<b>5.44</b>	<b>72.42</b>	<b>3680.23</b>

В першому кластері (рис. 22) знаходиться 39 країн. В основному це дуже багаті країни, у яких великий середній ВВП на країну, великий показник екологічного сліду та велика середня тривалість життя і задоволеність життям. Тим не менше, в першому кластері є держава з досить низьким ВВП на душу населення, а саме - 27683 доларів. Назва країни - Тринідад і Тобаго. Це острівна країна в південній частині Карибського моря. Цікаво, що середній рейтинг для першого кластеру нижче, ніж для другого. Хоча саме в першому кластері знаходяться найбагатші країни, проте вже зараз зрозуміло, що

багатство - не єдине, що треба людям для щастя. Перший кластер включає в себе 6 груп країн з 8, а саме країни Латинської Америки, країни Англосфери, Східна Європа, Центральний Схід, Західна Європа та країни Азійсько-Тихоокеанського регіону.

Switzerland	56.59796	66407.07519	7.576322125	7.875	83.2125	37.16503
New Zealand	54.08374775	41236.11582	7.29776575	15.875	81.775	36.999301
Spain	52.64435717	38868.83147	6.392791	22.66666667	83.2	23.962313
United Kingdom	52.36169813	44955.81887	6.923823125	23.25	81.0625	35.349987
Netherlands	51.46013763	53957.74261	7.426387375	28	81.775	42.817236

*Рис. 22. Топ 5 країн з першого кластеру по Індексу щастя*

В другому кластері (рис. 23) знаходиться 75 країн. Це - кластер з країнами середнього достатку. В даному кластері найвищий середній Індекс щастя. Середній ВВП в даному кластері становить 16470 \$. Це найбільший кластер, тому деякі країни тут досить сильно відрізняються. Наприклад Коста-Рика з оцінкою 63.3, що є вдвічі вищою оцінкою, ніж у Туркменістану, який так само знаходиться в тому ж кластері, з оцінкою 32.9. В даному кластері знаходяться представники всіх частин світу, крім країн Англосфери (країни які історично дуже пов'язані з Великою Британією і спілкуються англійською мовою, такі, як Канада, Австралія та країни Північної Америки).

Costa Rica	63.36805925	18928.69601	7.12885425	1	79.6625	20.505875
Vanuatu	59.701932	3132.710105	6.874683667	3.333333333	70.33333333	4.879023
Colombia	59.42567725	13977.43377	6.317832375	3.75	76.6	15.499147
Panama	59.257683	28722.64851	6.501965375	4.125	77.8625	18.407168
Ecuador	57.64298213	11666.42647	5.972743375	5.5	76.25	14.396443

*Рис. 23. Топ 5 країн з другого кластеру по Індексу щастя*

В третьому кластері (рис. 24) знаходиться 53 країни. Це кластер з країнами з дуже маленькими оцінками Індексу щастя і відносно низькими економічними показниками в порівнянні з іншими кластерами. Середній показник ВВП в цьому кластері складає 4197\$. Цей кластер містить країни з усіх регіонів, крім країн Англосфери та Західної Європи. Саме в цьому кластері знаходиться Україна та більшість країн пост радянського світу.

Palestine, State of	53.656799	5985.683247	4.646608	11	73	0.598941
Tajikistan	50.8181522	2720.161752	4.9174366	27.2	69.86	4.54168
Pakistan	50.80260488	4365.360036	5.227769	31.875	66.625	6.577375
Philippines	50.6721335	6508.757963	4.989445	25	70.2	2.119357
Bangladesh	50.22873443	3754.171326	4.574110429	31.71428571	71.48571429	5.597649

*Рис. 24. Топ 5 країн з третього кластеру по Індексу щастя*

Як видно з результату кластеризації, можна сказати, що у нас є три кластери. Перший містить найбагатші країни. Другий - найщасливіші країни, які, як не дивно, не є найбагатшими. Та третій, який містить в основному бідні країни з найнижчим середнім Індексом щастя та показниками.

### 2.3. Порівняння країн на основі індексу щастя

Для коректного порівняння країн на основі індексу щастя недостатньо просто порівняти країни в рейтингу, а треба використати більш глибокий аналіз. Тому для порівняння країн в даній роботі було використано наступні підходи:

- Поверхнєве порівняння по місцю країни в рейтингу.
- Проведення аналізу і порівняння країн по складових, з яких складається індекс щастя.
- Аналіз динаміки зміни індексу щастя і розуміння того, які компоненти індексу щастя впливають найбільше на його зміну.

Якщо поглянути на топ 10 країн за індексом щастя, то стане зрозуміло, що це не провідні економіки світу.

Таблиця 7. Порівняння країн за Індексом щастя.

НРІ Ранг	Країна	Популяція	Сер. трив. життя	Задоволеність життям	Екологічний слід	НРІ	ВВП
1	Costa Rica	5047.6	80.3	7.00	2.65	<b>62.1</b>	20297
2	Vanuatu	299.9	70.5	6.96	1.62	<b>60.4</b>	3153
3	Colombia	50339.4	77.3	6.35	1.90	<b>60.2</b>	14625
4	Switzerland	8591.4	83.8	7.69	4.14	<b>60.1</b>	68391
5	Ecuador	17373.7	77.0	5.81	1.51	<b>58.8</b>	11375
6	Panama	4246.4	78.5	6.09	2.10	<b>57.9</b>	31459
7	Jamaica	2948.3	74.5	6.31	1.84	<b>57.9</b>	9761
8	Guatemala	17581.5	74.3	6.26	1.77	<b>57.9</b>	8637
9	Honduras	9746.1	75.3	5.93	1.58	<b>57.7</b>	5728

10	Uruguay	3461.7	77.9	6.60	2.62	57.5	21561
----	---------	--------	------	------	------	------	-------

Зеленим кольором виділено ті показники, які є вищими за середні. Світло-коричневим – ті, які є середніми і червоним - які є низькими. Якщо порівнювати топ 10 країн, то видно, що значну роль відіграє середня тривалість життя та задоволеність життям. У більшості країн високий показник задоволеності життям, незважаючи на досить посередні економічні показники. Навіть, не дивлячись на досить низький ВВП у деяких країн, вони знаходяться в топ 10 в рейтингу НРІ. Для прикладу, якщо порівняти Вануату (2 місце в рейтингу) з Україною (103 місце в рейтингу), то в Україні ВВП в 4 рази вище ніж у Вануату.

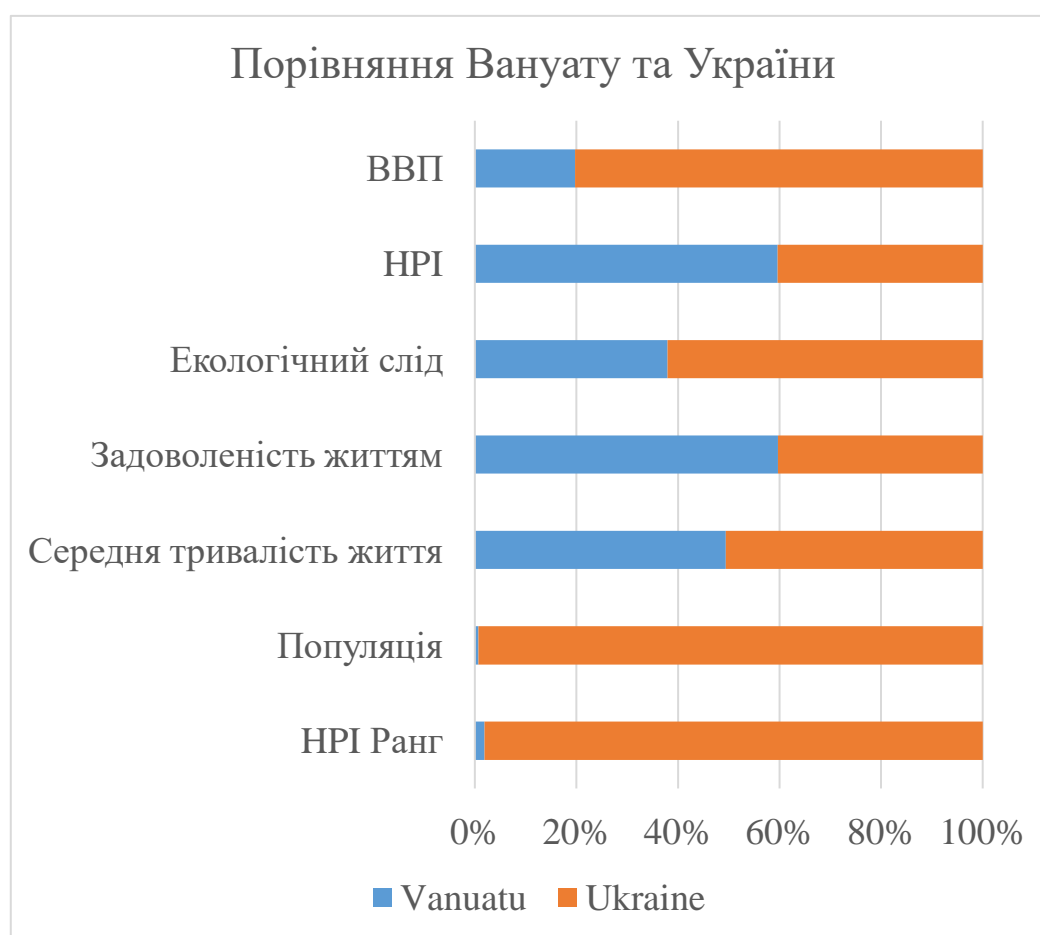


Рис. 25. Порівняння Вануату та України

Як видно з порівняння, Вануату має менший ВВП, ніж в Україні, що є гіршим показником. Менший екологічний слід, що для рейтингу є плюсом, зважаючи на те, що цей показник є знаменником в формулі. Задоволеність життям є більшою у Вануату, ніж в Україні. Середня тривалість життя в обох країнах майже однакова.

Як видно з рис. 25, завдяки екологічному сліду та задоволеності життям, ця країна знаходиться значно вище в рейтингу, ніж Україна.

Також, якщо подивитися на Швейцарію (4 місце), то видно, що по всіх показниках, окрім екологічного сліду, ця країна займає перше місце в топ-10 країн. Якщо подивитися на формулу екологічного сліду, то одразу стає зрозуміло, чому так відбувається. Отже, за місцем в рейтингу порівнювати країни є не дуже правильно, оскільки все дуже спирається на екологічний слід та задоволеність життям. Отже, краще порівняти країни за складовими індексу щастя.

Порівнювати країни ми будемо за наступними показниками:

- Екологічний слід.
- Задоволеність життям.
- ВВП.
- Середня тривалість життя.

Таблиця 8. Топ-10 країн за екологічним слідом

НРІ ранг	Країна	Середня тривалість життя	Задоволеність життям	Екологічний слід	НРІ	ВВП
77	Yemen	66.1	4.20	0.52	44.6	..
121	Burundi	61.6	3.78	0.59	37.7	752
115	Rwanda	69.0	3.27	0.61	39.2	2227
119	Haiti	64.0	3.61	0.62	38.2	2905
79	Mozambique	60.9	4.93	0.72	44.2	1281
146	Afghanistan	64.8	2.38	0.73	29.4	2065
104	Congo (Kinshasa)	60.7	4.42	0.73	40.5	1098
80	Madagascar	67.0	4.34	0.87	44.2	1647

73	Pakistan	67.3	4.44	0.87	45.1	4690
22	Bangladesh	72.6	5.11	0.88	54.5	4754

Як видно з даних таблиці (табл. 8), сам по собі екологічний слід не дає значних переваг, проте, якщо подивитися на таку країну, як Бангладеш і порівняти її з Мексикою (23 місце), то стане зрозуміло, що Бангладеш програє по всіх параметрах Мексиці, окрім екологічного сліду. Це і ставить його так високо в рейтингу, оскільки екологічний слід є чисельником в формулі, його вплив на фінальний результат є суттєвим. Дані з порівнянням показників Бангладешу та Мексики наведено на рис. 26.

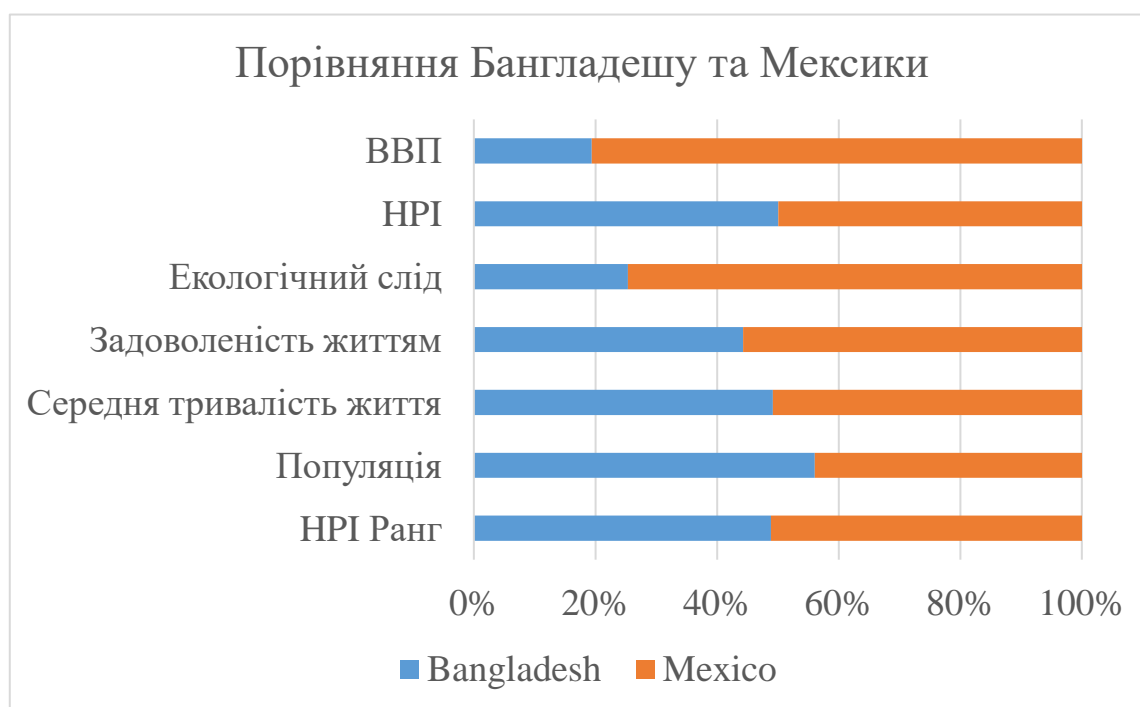


Рис. 26. Порівняння Бангладешу та Мексики.

Якщо брати країну, яка по економічних показниках наближена до Бангладешу, то це - Кот-д'Івуар, який займає 111 місце або М'янма, яка займає 107 місце. Порівняння цих країн видно на рис. 27.

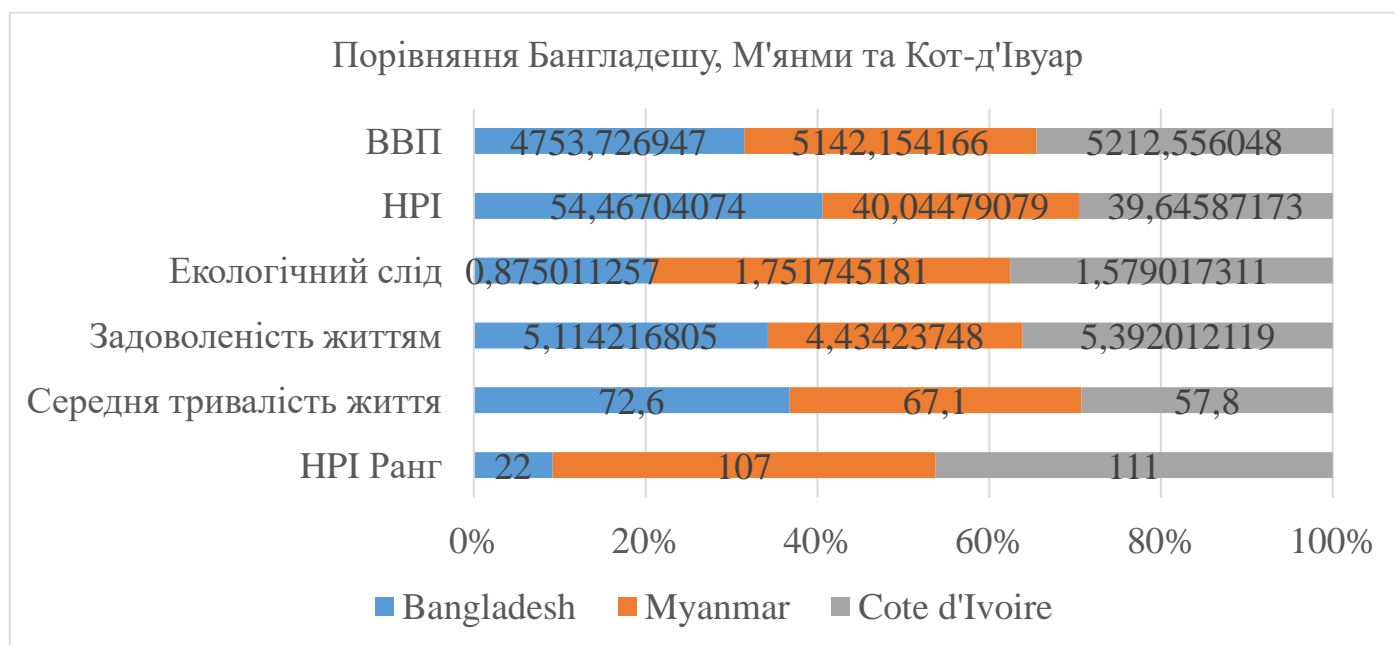


Рис. 27. Порівняння Бангладешу з М'янмою та Кот-д'Івуар.

Отже, екологічний слід значною мірою впливає на результат і є ключовим в певний випадках.

Якщо порівнювати країни за Задоволеністю життям, то ми маємо наступну картину (табл. 9). Протягом останніх 6 років Фінляндія займає перше місце в рейтингу за показником задоволеності життям. Як видно з таблиці, майже всі країни, де люди дуже задоволені життям - це країни Західної Європи (Окрім країни Ізраїль).

Таблиця 9. Топ 10 країн за показником задоволеності життям

НРІ ранг	Країна	Середня тривалість життя	Задоволеність життям	Екологічний слід	НРІ	
					НРІ	ВВП
33	Finland	81.9	7.78	5.76	<b>51.3</b>	48803
4	Switzerland	83.8	7.69	4.14	<b>60.1</b>	68391
70	Denmark	80.9	7.69	7.05	<b>45.3</b>	57862
52	Iceland	83.0	7.53	6.46	<b>48.0</b>	55700
38	Norway	82.4	7.44	5.51	<b>50.9</b>	64962

18	Netherlands	82.3	7.43	4.59	<b>54.9</b>	56810
143	Luxembourg	82.3	7.40	12.59	<b>31.7</b>	114304
41	Sweden	82.8	7.40	5.61	<b>50.5</b>	52642
49	Israel	83.0	7.33	6.11	<b>48.2</b>	40200
35	Ireland	82.3	7.25	5.20	<b>51.1</b>	86826

З даної таблиці видно, що задоволені життям ті країни, в яких дуже висока середня тривалість життя та високі економічні показники. Проте, як видно з даних, країни (крім Швейцарії), не входять навіть в топ 30 країн за Індексом щастя. Це пов'язано з низьким показником екологічного сліду, який дуже сильно знижує їх місце в рейтингу НРІ. Як приклад, можна порівняти Люксембург та Україну: в Люксембургу, крім неймовірно низького екологічного сліду, інші показники суттєво кращі за показники України, проте місце в рейтингу в Україні краще. Різниця між Люксембургом та Україною в рейтингу відрізняється на 30 місць (рис. 28).

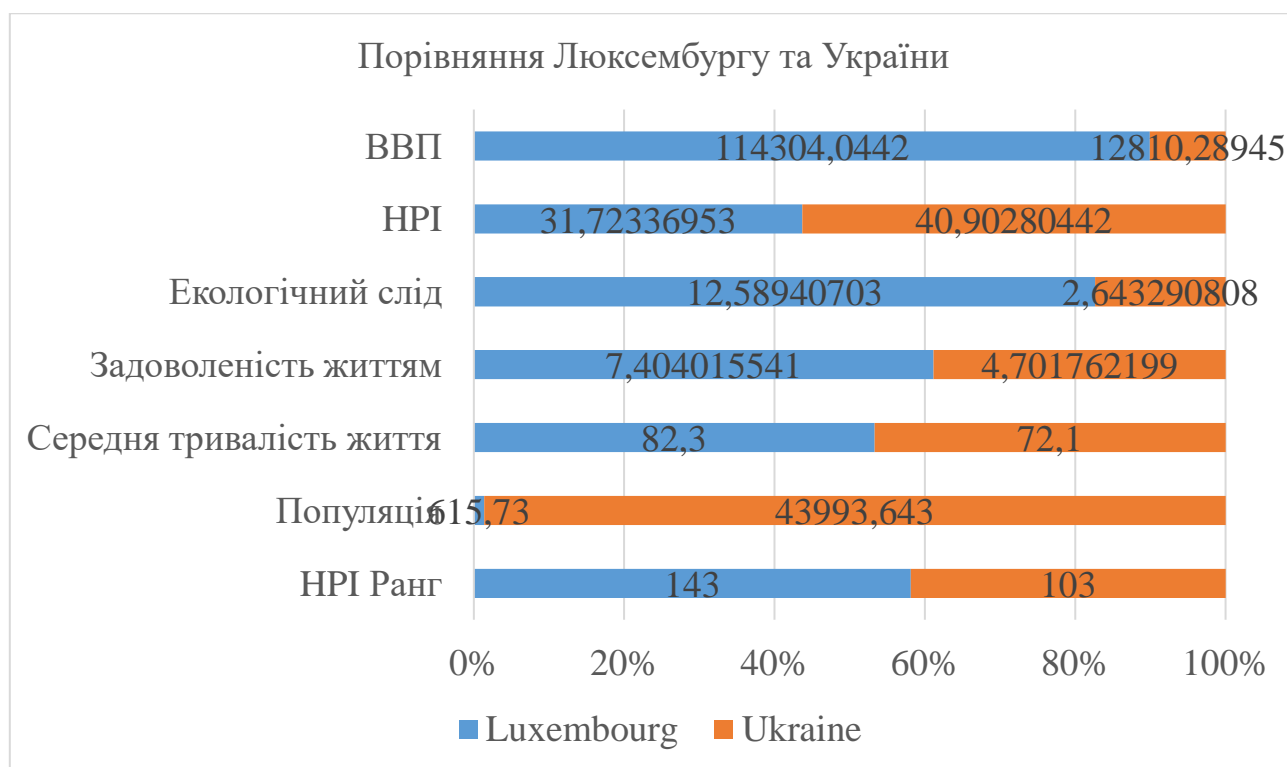


Рис. 28. Порівняння Люксембургу та України.

Країни з найвищими показниками задоволеності життям є більш економічно розвиненими за інші країни. З цього можна зробити висновок, що стабільна та сильна економіка є важливою в формуванні відчуття задоволеності життям.

Щоб порівняти економічну складову держав, необхідно порівняти країни за показником ВВП. Дані з порівнянням за ВВП наведено в табл. 10.

Таблиця 10. Топ 10 країн за показником ВВП.

НРІ ранг	Країна	Середня тривалість життя	Задоволеність життям	Екологічний слід	НРІ	ВВП
143	Luxembourg	82.3	7.40	12.59	31.7	114304
68	Singapore	83.6	6.38	5.60	45.5	97341
152	Qatar	80.2	6.37	15.04	24.3	90044
35	Ireland	82.3	7.25	5.20	51.1	86826
4	Switzerland	83.8	7.69	4.14	60.1	68391
135	United Arab Emirates	78.0	6.71	8.94	34.3	67119
38	Norway	82.4	7.44	5.51	50.9	64962
122	United States of America	78.9	6.94	8.21	37.4	62530
138	Hong Kong	84.9	5.66	8.60	33.9	59848
70	Denmark	80.9	7.69	7.05	45.3	57862

З аналізу топ-10 країн за показником ВВП випливає наступне. У всіх країн хороша середня тривалість життя та високий показник задоволеності життям. Що в свою чергу показує, що економічна складова є основною для середньої тривалості життя. Але не є такою для задоволеності життям, оскільки на задоволеність життям також дуже впливає показник корупції та свобод людей в цілому. Якщо взяти країну, де найнижчий показник задоволеності життям з даного списку і провести аналіз, наскільки люди з Гонконгу вільно себе почувають, то можна згадати протести відносно екстрадиції, які були в 2020-2021 роках. Саме спроби влади введення репресивних законів і стали причиною нижчого показника задоволеності життям для цієї країни. Всі країни з цього списку (крім Швейцарії) не є в топ 30 країн за індексом щастя, через низький показник екологічного сліду.

Топ 10 країн з високим середнім рівнем життя має багато спільного з країнами «топ 10 за ВВП» та «топ 10 за задоволеністю життям», оскільки ці показники дуже пов'язані між собою. Дані по країнах наведено в табл. 11.

Таблиця 11. Топ 10 країн за показником середньої тривалості життя.

НРІ ранг	Країна	Середня тривалість життя	Задоволеність життям	Екологічний слід	НРІ	ВВП
138	Hong Kong	84.9	5.66	8.60	<b>33.9</b>	59848
57	Japan	84.6	5.91	4.71	<b>47.1</b>	41667
4	Switzerland	83.8	7.69	4.14	<b>60.1</b>	68391
68	Singapore	83.6	6.38	5.60	<b>45.5</b>	97341
30	Spain	83.6	6.46	4.14	<b>52.3</b>	40936
40	Italy	83.5	6.45	4.45	<b>50.7</b>	42416
88	Australia	83.4	7.23	7.53	<b>43.1</b>	49609
52	Iceland	83.0	7.53	6.46	<b>48.0</b>	55700
110	South Korea	83.0	5.90	6.45	<b>39.8</b>	42879
49	Israel	83.0	7.33	6.11	<b>48.2</b>	40200

Як видно, частина країн-рекордсменів по тривалості життя - це східні країни. Тяжко сказати, з чим це пов'язано, можливо це генетичне або пов'язано зі способом життя. Оскільки в східних країнах більше практикується йога. В даній роботі нас цікавлять тільки показники з даних і їх аналіз. В даній вибірці в 3 країн з 10 середній показник задоволеності життям. Низький показник екологічного сліду та в більшості середні показники ВВП.

Як видно з даних, якщо порівняти країни в топ 10 за індексом щастя з топ 10 країн за задоволеністю життям, то буде видно, що всі країни (крім Швейцарії яка є в одному і в іншому списку) з топ 10 по індексу щастя програють за іншими показниками, окрім екологічного сліду. З чого можна зробити висновок, що золота середина всіх показників

і є ключовою для визначення Індексу щастя. Швейцарія є гарним прикладом для цього. У неї найнижчий показник екологічного сліду і високі всі інші показники, що дало їй змогу опинитися у всіх «топ 10», крім топу для екологічного сліду.

В даному розділі було розглянуто питання методології дослідження впливу макроекономічних факторів на індекс щастя. Для цього було проведено аналіз динаміки індексу щастя та макроекономічних показників, щоб дослідити, як макроекономічні показники впливають на індекс щастя. Було кластеризовано країни для того щоб більш точно працювати з групами схожих країн. На основі кластерів країн було проведено порівняння для виявлення відмінностей між країнами різних кластерів.

## РОЗДІЛ 3. Використання економіко-математичних методів для прогнозування індексу щастя.

### 3.1. Регресійні підходи.

Задля поглибленого дослідження всесвітнього індексу щастя та розуміння його складових і їх впливу, нам треба буде застосувати знання, набуті під час навчання, а саме регресійні моделі та моделювання за допомогою нейронної мережі. В цьому підрозділі ми розглянемо, що таке регресійний аналіз та проведемо його і дослідимо результати.

Регресійний аналіз – це математичний метод прогнозування, результатом якого є рівняння з однією або більшою кількістю незалежних змінних, яке використовується для визначення залежної змінної. Зміст регресійного аналізу полягає у дослідженні того, як зміна незалежних змінних впливає на залежну змінну. Один раз визначені взаємозв'язки вважаються ustalеними (у вигляді рівняння регресії), а майбутні значення залежної змінної прогноуються шляхом підстановки у рівняння певних значень незалежних змінних. Регресійний аналіз є відносно дорогим, але комплексним і надійним прийомом [17].

Для використання регресійного підходу для прогнозування знову було використано програму IBM SPSS Modeler. Для правильного результату необхідно визначити залежну змінну, яку ми будемо прогнозувати та незалежні, на основі яких буде відбуватися прогнозування. Як результат ми хочемо зрозуміти, які зі змінних більше впливають на індекс щастя в світі. Залежною змінною буде індекс щастя. Незалежними змінними будуть:

- Екологічний слід.
- Тривалість життя.
- Задоволеність життям.

Як налаштовані дані, показано на рис. 29. Як видно, індекс щастя (HPI) помічено, як Target, що означає, що це залежна змінна. Дані, які позначено Input, виступають незалежними змінними. А ті, які помічено як None, в дослідженні участі не приймають.

Field	Measurement	Values	Missing	Check	Role
HPI rank	Nominal	1,0,2,0,3,0,4,0,...		None	None
Country	Nominal	Afghanistan,Al...		None	None
ISO	Nominal	AFG,ALB,ARE,...		None	None
Year	Nominal	2012,0,2013,0,...		None	None
Continent	Nominal	1,0,2,0,3,0,4,0,...		None	None
Population (thousands)	Continuous	[249,505,1433...		None	None
Life Expectancy (years)	Continuous	[47,4,84,9]		None	Input
Ladder of life (Wellbeing) (0-10)	Continuous	[2,375091791...		None	Input
Ecological Footprint (g ha)	Continuous	[0,515748973...		None	Input
HPI	Continuous	[22,34825123...		None	Target
Biocapacity for year (g ha)	Continuous	[1,56,1,64]		None	None
GDP per capita (\$)	Continuous	[751,6639571...		None	None

Рис. 29. Налаштування для регресійної моделі.

Для визначення адекватності моделі треба поглянути в таблицю з коефіцієнтами, де нас цікавить колонка **Significands**. Вона показує, наскільки та чи інша незалежна змінна вносить похибку при прогнозуванні. Так як ми з самого початку взяли тільки ті змінні, які використовуються в формулі для індексу щастя, то відповідно колонка проказує дуже малу ймовірність того, що кожна з змінних вносить похибку. Дані з коефіцієнтами наведено на рис. 30.

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-19,057	,562		-33,893	,000
	Life Expectancy (years)	,611	,010	,604	59,367	,000
	Ladder of life (Wellbeing) (0-10)	5,663	,074	,811	76,382	,000
	Ecological Footprint (g ha)	-3,703	,030	-1,100	-122,549	,000

a. Dependent Variable: HPI

Рис. 30. Дані з коефіцієнтами для регресійної моделі.

Для того, щоб дізнатися, наскільки точною є регресійна модель, треба поглянути на дані з таблиці **Model Summary** та **ANOVA**, які наведено на рис. 31 та рис. 32 відповідно.

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,976(a)	,952	,952	1,732957
a. Predictors: (Constant), Ecological Footprint (g ha), Life Expectancy (years), Ladder of life (Wellbeing) (0-10)				

Рис. 31. Звіт по регресії.

Як видно з попереднього рисунку, коефіцієнт детермінації (R-квадрат) для моделі вийшов наближеним до 1 (0.952) тому ми можемо сказати, що дані, які ми обрали, досить непогано відображають ситуацію. Також, якщо глянути на показник скоректованого R-квадрату, то видно, що він не відрізняється від R-квадрату, що означає, що кількість параметрів для оцінки у нас адекватна.

ANOVA(a)						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	67941,711	3	22647,237	7541,182	,000(b)
	Residual	3432,591	1143	3,003		
	Total	71374,302	1146			
a. Dependent Variable: HPI						
b. Predictors: (Constant), Ecological Footprint (g ha), Life Expectancy (years), Ladder of life (Wellbeing) (0-10)						

Рис. 32. Результати ANOVA по регресії

Як видно з даних з таблиці ANOVA, значимість F менше 0.05, тому модель є адекватною.

Так як ми переконалися в тому, що було обрано правильні дані для аналізу, наступним кроком буде аналіз даних про те, яка змінна наскільки сильно впливає на залежну змінну. Дані про важливість змінних наведено на рис. 33.

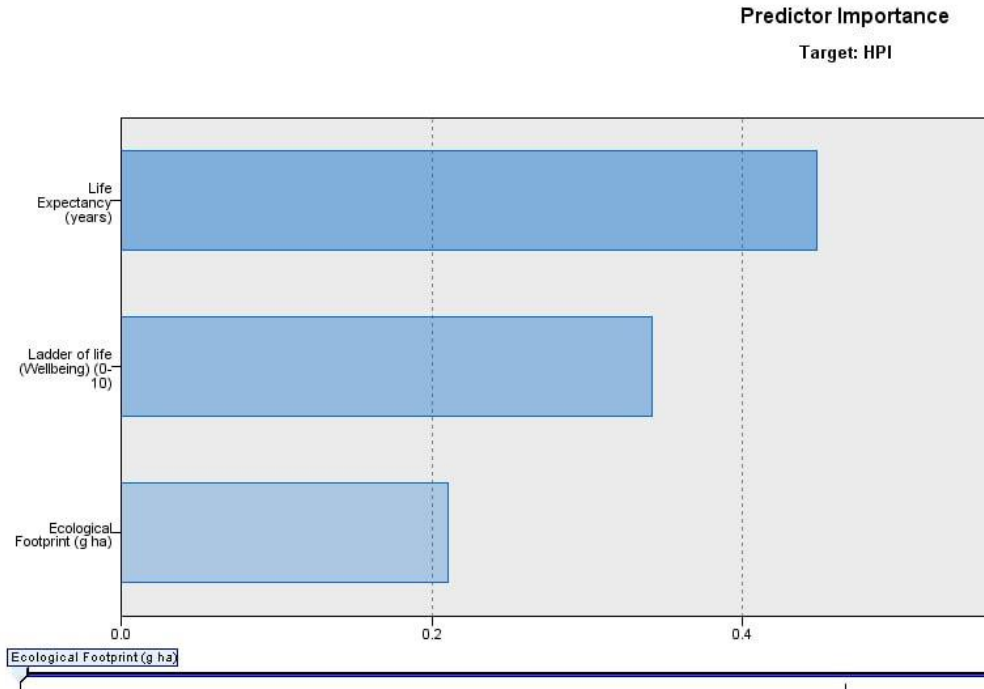


Рис. 33. Сила впливу незалежних змінних на залежну змінну.

Як видно з рисунку, найбільший вплив має змінна середньої тривалості життя (0.45). Це досить неочікувано, оскільки саме екологічний слід є знаменником в формулі обчислення індексу щастя. На другому місці по силі впливу є задоволеність життям (0.34). Третє місце займає екологічний слід (0.21). Проаналізувавши дані, стає зрозуміло, що вплив показників екологічного сліду разом з задоволеністю життям впливає трохи сильніше, ніж тривалість життя.

Дані з прогнозованими результатами наведено на рис. 34

HPI rank	Country	ISO	Year	Continent	Population (thousands)	Life Expectancy (years)	Ladder of life (Wellbeing) (0-10)	Ecological Footprint (g/ha)	HPI	Biocapacity for year (g/ha)	GDP per capita (\$)	SE-HPI
113.000	Ghana	GH	2019...	5.000	30417.858	64.100	4.987	2.096	39.525	1.560	5412.828	40.458
104.000	Congo (Kl...)	CG	2019...	5.000	86790.568	60.700	4.416	0.734	40.529	1.560	1097.949	40.308
132.000	Mauritania	MR	2019...	5.000	4525.698	64.900	4.153	2.245	34.862	1.560	5197.075	35.783
66.000	Liberia	LR	2019...	5.000	4937.374	64.100	5.121	1.065	46.023	1.560	1427.819	45.150
79.000	Mozambiq...	MZ	2019...	5.000	30366.043	60.900	4.932	0.721	44.188	1.560	1281.392	43.398
141.000	Turkmenl...	TM	2019...	7.000	5942.094	68.200	5.474	5.360	32.957	1.560	\$null\$	33.748
125.000	Lithuania	LT	2019...	7.000	2759.631	75.900	6.064	6.418	36.857	1.560	37181.003	37.874
136.000	Latvia	LV	2019...	7.000	1906.740	75.300	5.970	7.151	34.145	1.560	30965.452	34.257
108.000	Cameroon	CM	2019...	5.000	25876.387	59.300	4.937	1.244	39.909	1.560	3642.277	40.509
133.000	Estonia	EE	2019...	7.000	1325.649	78.800	6.035	7.850	34.443	1.560	36947.706	34.177
93.000	Comoros	CM	2019...	5.000	850.891	64.300	4.609	1.121	42.439	1.560	3059.510	42.159
76.000	Uganda	UG	2019...	5.000	44269.587	63.400	4.948	0.986	44.770	1.560	2187.465	44.034

Рис. 34. Результат прогнозування для регресійної моделі.

Так як ВВП на пряму не впливає на обрахунок індексу щастя, то зрозуміло, чому найсильніші економіки світу не знаходяться на найвищих сходинках рейтингу. Також з даних стає зрозуміло, чому деякі країни (наприклад Швейцарія) з досить низькими

показниками екологічного сліду знаходяться в топі списку, незважаючи на те, що екологічний слід є знаменником.

### 3.2. Моделювання за допомогою нейронної мережі

Перед тим, як починати моделювання, потрібно дати визначення нейронній мережі, отже нейронна мережа – це обчислювальні системи, натхнені біологічними нейронними мережами, що складають мозок тварин. Такі системи навчаються задач (поступально покращують свою продуктивність на них), розглядаючи приклади, загалом без спеціального програмування під задачу [18].

Для проведення моделювання буде використано IBM SPSS Modeler та блок з назвою «нейронна мережа». Компанія дає наступне визначення для цього блоку: «Нейронна мережа здатна апроксимувати широкий діапазон прогнозних моделей за мінімальних вимог до структури моделі та припущень. Форма взаємозв'язків визначається процесі навчання» [19].

Так як формула індексу щастя відома, то вхідні параметри було вирішено використати такі самі, як і для регресійної моделі, оскільки ми переконалися, що це саме ті параметри, які напряду впливають на прогнозовану величину. Як було налаштовано параметри, видно на рис. 35.

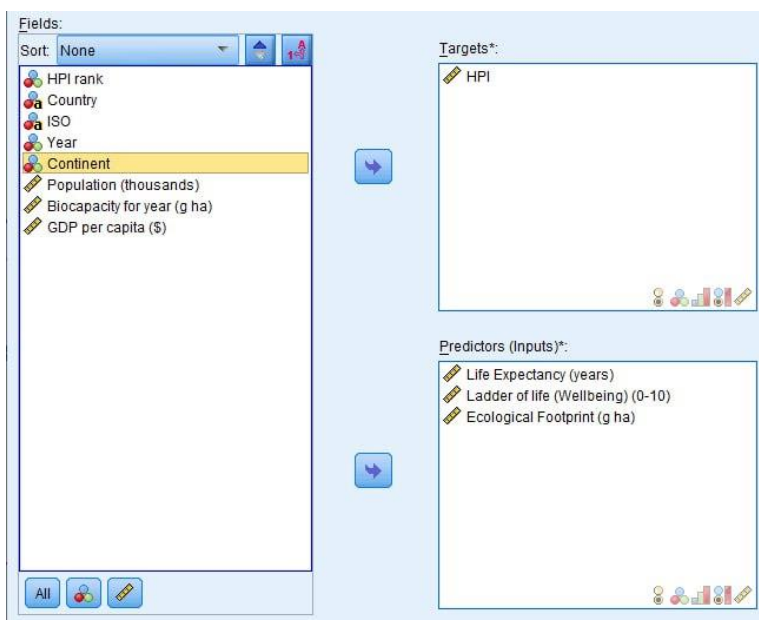
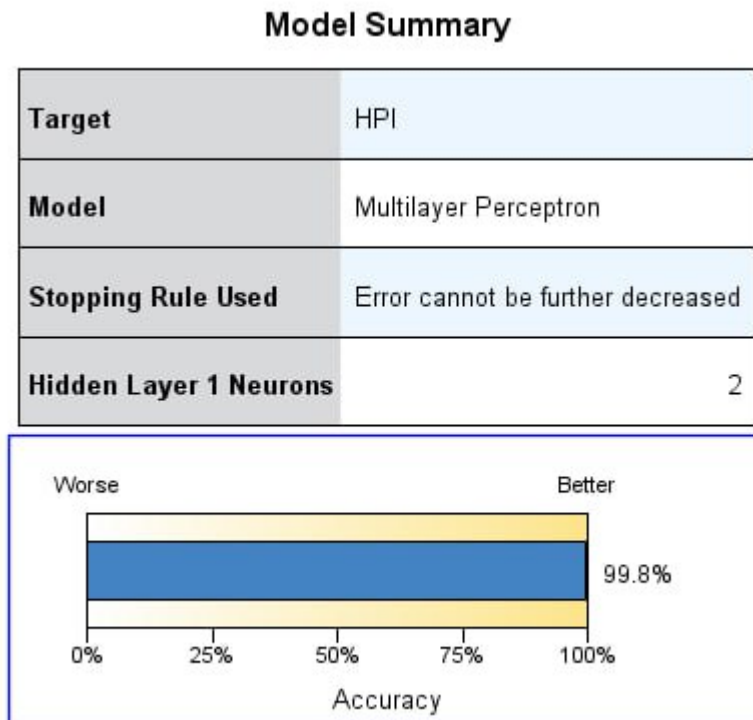


Рис. 35. Налаштування нейронної мережі.

Параметр, який досліджується, це індекс щастя. Параметри, які впливають це:

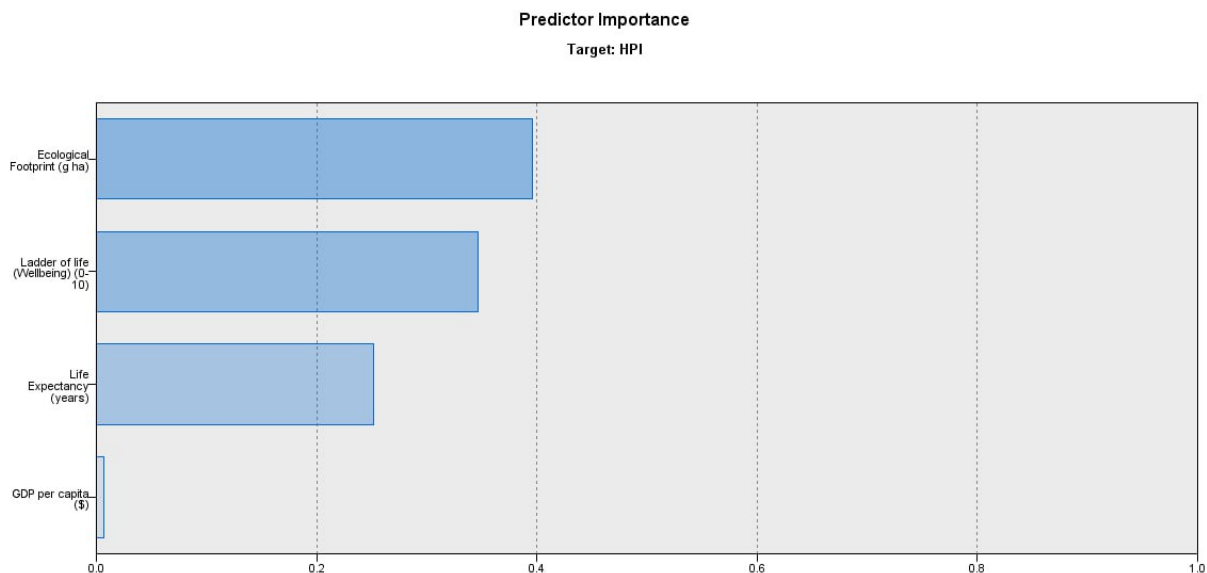
- Тривалість життя.
- Задоволеність життям.
- Екологічний слід.

Дана модель показує точність в 99.8%, що є дуже хорошим результатом (рис. 36)



*Рис. 36. Звіт для моделі Нейронна мережа.*

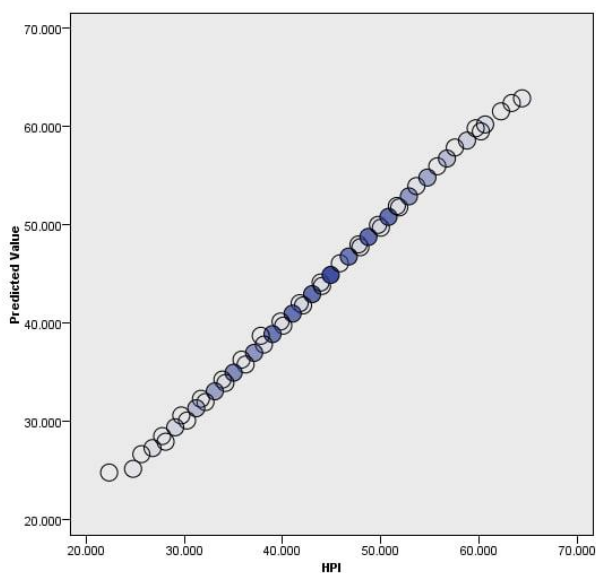
Якщо спробувати додати ще додаткові параметри, наприклад, ВВП, то це не вплине на точність, але, як видно з рисунку, важливість показника ВВП для прогнозування складає менше 1%, що зумовлене тим, що сам по собі показник не входить в формулу індексу щастя. Хоч і впливає на інші показники. Для прикладу, ВВП має прямий вплив на тривалість життя. Чим вищий показник ВВП в країні, тим більша середня тривалість життя. Звісно, ВВП є не єдиним показником, який впливає на середню тривалість життя, але економічними показниками не можна нехтувати, оскільки вони впливають на параметри, які входять в формулу індексу щастя.



*Рис. 37. Важливість розгляданих показників для нейронної мережі.*

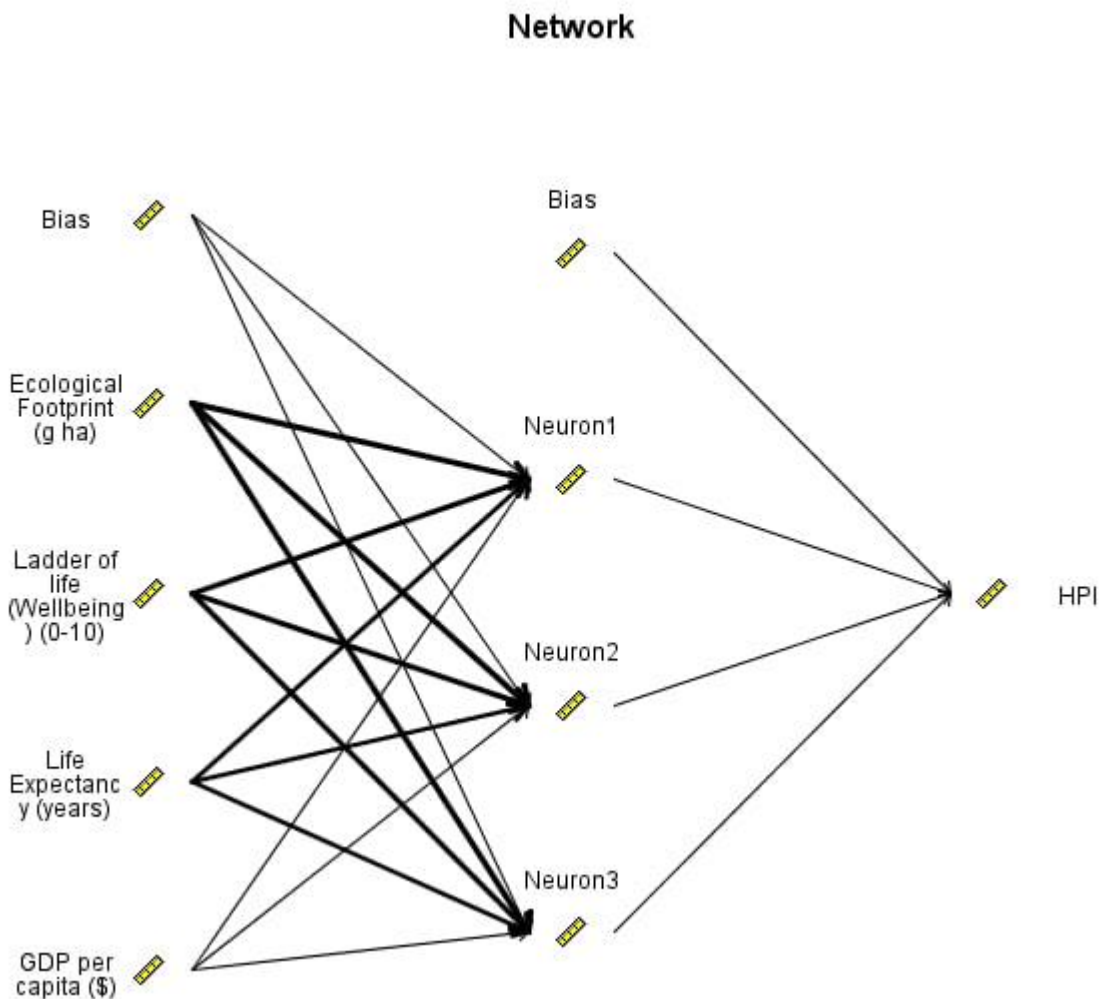
Важливість параметрів на результати нейронної мережі є наступними: екологічний слід має важливість в 40%, задоволеність життям - 35%, середня тривалість життя - 25%. ВВП, як вже було сказано, не є важливим для прогнозування індексу щастя.

Нейронна мережа дуже гарно справляється з прогнозуванням індексу щастя, краще ніж регресія. Результат прогнозування наведено на рис. 38.



*Рис. 38. Результат прогнозування нейронною мережею в порівнянні з реальним значенням для індексу щастя.*

Якщо проаналізувати останній рисунок, то видно, що нейронна мережа дуже добре впоралася з даними для країн, які є в середині списку рейтингу. З графіку видно, що на граничних даних нейронна мережа показала найбільшу кількість помилок. Саму нейронну мережу показано на рис. 39.



*Рис. 39. Нейронна мережа для прогнозування індексу щастя.*

По товщині ліній видно, що ВВП не впливає значною мірою, так як впливають інші показники.

Приклад з числовими даними які були прогнозовані нейронною мережею наведені в табл. 12.

Таблиця 12. Числові дані, спрогнозовані нейронною мережею

Країна	Середня					Прогноз.
	тривалість життя	Задоволеність життям	Еколог. слід	Індекс щастя	ВВП	індекс щастя
Costa Rica	79.1	7.27	2.48	64.62	17555.46	63.05
Panama	77.2	6.85	2.46	60.23	25201.12	59.84
Colombia	75.9	6.37	1.88	59.77	12896.35	59.15
El Salvador	71.7	5.93	1.93	52.78	7754.68	52.96
Guatemala	72.2	5.85	1.75	53.89	7590.28	53.94
Honduras	73.8	4.60	1.56	47.42	5065.45	47.39
Nicaragua	73	5.44	1.44	53.71	5083.39	53.53
Brazil	74.2	6.66	2.94	53.45	15473.71	53.81
Mexico	75	7.32	2.87	58.68	18655.84	58.90
Thailand	75	6.30	2.67	53.39	15439.87	53.59

Як видно з таблиці, прогнозований індекс щастя дуже схожий на реальний. Похибка є дуже незначною і збільшується тільки для тих країн, які є крайніми в рейтингу, це пов'язано з тим, що даних для таких країн менше і нейронна мережа не має змоги нормально навчитися.

### 3.3. Стратегія покращення індексу щастя у світі

Для того, щоб покращити індекс щастя, для кожної країни існують свої унікальні кроки. З попередніх розділів цієї роботи видно, що найбагатші економіки світу в своїй більшості не входять навіть в топ 30 країн по індексу щастя. Так само, як і деякі групи досить бідних країн не знаходяться нижче 30 місця. Це все зумовлене тими параметрами, на які спирається індекс щастя, тільки дотично впливають на сам індекс щастя. Щоб правильно побудувати стратегію покращення індексу щастя, необхідно зрозуміти, які параметри впливають на нього найбільше та способи їх покращення.

Як було зазначено нами раніше, індекс щастя складається з наступних параметрів: екологічний слід, задоволеність життям та середня тривалість життя. Треба детально розібрати, як саме обраховуються параметри, щоб зрозуміти, як максимально ефективно на них вплинути.

Екологічний слід показує, наскільки багато певна територія використовує ресурси планети в порівнянні з тим, як швидко планета їх відновлює. Це означає, що якщо екологічний слід країни дорівнює значенню в 1.5, то люди цієї країни витрачають ресурси в півтора рази швидше, ніж планета їх поновлює. Щоб покращити екологічний слід, необхідно збільшити площу країни, зменшити кількість людей або зменшити використання ресурсів. Як стає зрозуміло, що збільшення територій для однієї держави, є зменшенням для іншої, і часто це відбувається за допомогою захоплення території або війни, тому збільшення площі не є доступною опцією. Зменшення кількості людей, які проживають в державі також негативно вплинуло б на економічну складову держави, адже людський ресурс є дуже важливим для всіх країн, тому цей варіант також не є доступним. Єдине, що залишилося з того, як можна покращити екологічний слід – це зменшити використання ресурсів. Згідно з дослідженням 2018 року, опублікованого в Science, уникнення продуктів тваринного походження, включаючи м'ясо та молочні продукти, є найбільш значним способом зменшення кількості загального екологічного впливу на землю, що означає "не тільки парникові гази, але і глобальне окислення ґрунту, евтрофікацію, землекористування та використання води"[20]. Тому покращення екологічного сліду можливе, але це вимагає від держави окремих кроків по покращенню цього показника і воно в певному сенсі йде в розріз з економічними показниками, адже якщо країна перестане щось виробляти, то вона змушена це купувати в інших країнах і бути в цьому залежною від них, а також віддавати свої місця збуту іншим країнам.

Задоволеність життям – це дуже суб'єктивний показник, який досить тяжко змінювати на рівні країни. Як зрозуміло, цей параметр теж дуже непередбачуваний, оскільки певні ситуації можуть змусити людей обирати різні оцінки, як наприклад

погода. В сонячний день оцінка людей може бути вищою, ніж в дощовий, що в свою чергу є досить серйозною проблемою для адекватного вимірювання даного показника.

Очікувана середня тривалість життя також є важливим показником для індексу щастя і в деяких випадках може суттєво вплинути на нього. Тим не менше, покращення його поки що не є можливим, оскільки для людей тривалість життя понад 100 років дуже часто є чимось більше незвичним, аніж нормою. Тим не менше, для покращення очікуваної середньої тривалості життя необхідно покращувати: охорону здоров'я, спосіб життя, генетику та екологію. Якщо поглянути на складові більш детально, то від способу життя залежить 50% довголіття, від охорони здоров'я - тільки 10%, від генетики - 20% та від екології - теж 20%. [21]

Тому, як видно з даних, в першу чергу треба змінювати спосіб життя та екологію. Під способом життя мається на увазі: умови праці, харчування, матеріально-прибуткові умови. Що показує пряму залежність між ВВП країни та її середньою тривалістю життя. Тому покращення рівня ВВП має призводити до збільшення середньої тривалості життя.

Всі країни можна розбити на групи і визначити їх «слабкі місця» в формулі індексу щастя. І покращувати ті показники, які є суттєво нижчими ніж у їх сусідів по рейтингу. Для прикладу, провідним економікам світу (жодна з яких не входить в топ 30) необхідно покращувати екологічний слід в першу чергу, оскільки саме цей показник для них є ключовим. Для бідних країн найкращим варіантом буде підіймати ВВП, оскільки це комплексно покращить дуже багато параметрів, що призведе до стрімкого підйому індексу щастя в країні та зміни в рейтингу.

Якщо розглядати питання покращення індексу щастя у світі глобально, то найкращою стратегією була б інвестиція в розробку засобів, які допомогли б мінімізувати негативний вплив екологічного сліду на оцінку, як таку. Тоді за формулою ключовим став би показник задоволеності життям, який для людей і є показником того, наскільки вони задоволені життям в кожній країні. І зміна та розробка адекватних законів, ефективна боротьба з корупцією та допомога бідним країнам призвели б до того,

що більшість країн стала б мати високу задоволеність життям та стабільну економіку, що є ключовим для оцінки задоволеності життям і нівелювало б вплив і цього параметру. А оскільки це покращило б і очікувану середню тривалість життя, то за дотримання такої стратегії індекс щастя на планеті був би відносно однаковим для всіх країн.

## ВИСНОВКИ

В даній роботі було розглянуто, що таке індекс щастя, були розібрані складові індексу щастя, та було проведено аналіз, щоб зрозуміти, які саме параметри і яким чином впливають на оцінку індексу щастя. Для деяких країн, таких, як Україна було проведено обґрунтований аналіз індексу щастя по роках, де було конкретно розписано, що і чому змінювалося по показниках і видно, як це впливало на оцінку. Також було проведено порівняння та аналіз між країнами з схожими показниками, щоб виявити наскільки культурна складова впливає на суб'єктивні параметри в обрахуванні індексу щастя. Доцільністю обрахунку індексу щастя є необхідність розуміння які складові індексу щастя впливають на оцінку і наскільки сильно параметри індексу щастя відрізняються один від одного.

Як результат, було виявлено, які саме показники найбільше впливають на формування оцінки індексу щастя у світі, було отримано результати по двох підходах для аналізу індексу щастя. А саме - регресійного підходу, та нейронної мережі. Підхід з використанням нейронної мережі показав себе краще ніж регресія, оскільки при обрахуванні індексу щастя використовується велика кількість параметрів, які дуже сильно пов'язані між собою. З такими задачами регресія справляється гірше, ніж нейронні мережі. Результатом для нейронної мережі є вага параметрів і те, як сильно вони впливають на індекс щастя з урахуванням впливу на інші показники. Тоді, як для регресії в силу того, що регресійний підхід не дозволяє враховувати взаємозв'язки між більш ніж двома змінними, не дає настільки точний результат і показує значення вагів параметрів без урахування впливу на інші показники, що і впливає на точність результату.

Було проведено порівняння країн за індексом щастя, що було використано, для визначення сили впливу ментальних складових різних народів, щоб визначити наскільки сильно впливає народність на оцінку через вплив на параметр задоволеності життям.

Також було зроблено кластеризацію країн на основі індексу щастя, для того щоб згрупувати країни з схожими ситуаціями, що було використано при побудові стратегії по покращенню індексу щастя у світі.

На основі результатів було проведено аналіз для побудови стратегії по покращенню індексу щастя на планеті, де було детально розібрано, як покращувати кожен з важливих параметрів які впливають на показник індексу щастя. Також було кластеризовано країни за параметрами індексу щастя, кластери, які вийшли показали 3 групи країн які можна розглядати, як одиниці для покращення їх індексу щастя на основі того факту, що у них є схожі недоліки або переваги. Наприклад, населення країн Латинської Америки через певні свободи відчувають себе більш щасливими, ніж, наприклад, країни які є провідними економіками світу. Для країн провідних економік світу є спільна проблема з досить низьким показником екологічного сліду, який за допомогою грошей цих країн, можна покращувати, зменшуючи кількість продуктів з гектару які люди споживають. Таким чином у цих країн є дуже сприятливі умови для того, щоб покращувати свій індекс щастя.

Також було проведено аналіз динаміки індексу щастя та макроекономічних показників. Як результат, було отримано та опрацьовано дані, які показують, що вплив і важливість показників в залежності від економічного стану країни суттєво відрізняється. Для бідних країн навіть незначне покращення ВВП кардинально спливає на індекс щастя, оскільки саме при переході між бідністю на достатком у людей зміщуються потреби з проблеми «де знайти поїсти» до більш позитивних думок, та з'являється час на самореалізацію. Також медицина стає більш доступною, що позитивно впливає на очікувану середню тривалість життя. Саме ці 2 параметри є найбільш важливим за результатами нейронної мережі, що і спричиняє стрибок за показником індексу щастя.

Результати даної роботи можуть бути використані для оцінювання індексу щастя в країні, знаючи вхідні параметри, а також, підставляючи очікувані параметри,

досліджувати, як індекс щастя буде змінюватися в порівнянні з тим, який є на даний момент. Також можна використовувати рекомендації з розділу покращення індексу щастя для підвищення показників, які впливають на індекс щастя, або використовувати дані з роботи, як джерело для подальших досліджень, що стосуються покращення оцінки індексу щастя. Також дану роботу можна розглядати для того, щоб покращити саму формулу індексу щастя, оскільки вона є досить запутаною, та більшість параметрів сильно впливають на інші, а деякі є занадто суб'єктивними для їх адекватної оцінки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Велике національне щастя в Бутані: велика ідея крихітної держави, яка може змінити світ. URL: <https://www.theguardian.com/world/2012/dec/01/bhutan-wealth-happiness-counts>
2. Перший звіт зі всесвітнього індексу щастя, оприлюднений ООН. URL: <https://worldhappiness.report/news/first-world-happiness-report-launched-at-the-united-nations/>
3. Архів всесвітнього індексу щастя. URL: <https://worldhappiness.report/archive/>
4. Методологія всесвітнього індексу щастя. URL: <https://happyplanetindex.org/wp-content/themes/hpi/public/downloads/happy-planet-index-methodology-paper.pdf>
5. Барабаш О. В., Вознюк Я. Ю. Екологічний слід як індикатор природного капіталу екосистем. URL: [http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2018/1/part\\_1/22.pdf](http://eco.j.dea.kiev.ua/archives/2018/1/part_1/22.pdf)
6. Екологічний слід. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BB%D1%96%D0%B4)
7. Сайт НБУ. URL: <https://bank.gov.ua/>
8. 30 років незалежності: як змінювався курс долара. Аналітичний портал «Слово і діло». URL: <https://www.slovoidilo.ua/2021/08/23/infografika/finansy/30-rokiv-nezalezhnosti-yak-zminyuvavsya-kurs-dolara>
9. Міжнародний індекс щастя. Вікіпедія. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9\\_%D1%96%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81\\_%D1%89%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%96%D0%B6%D0%BD%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D1%96%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D1%89%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8F)
10. Світовий рейтинг щастя 2023, повний список. URL: <https://aiimsexams.org/world-happiness-index-rank-list/>

11. Сайт світового банку, ВВП. URL:  
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
12. Інфляція у Європі. URL: <https://www.statista.com/topics/4120/inflation-and-price-indices-in-europe/>
13. Звіт з безробіття у світі. URL:  
<https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tps00203/default/table?lang=en>
14. Розуміння динаміки щастя за допомогою даних. URL:  
<https://towardsdatascience.com/understanding-happiness-dynamics-with-data-part-1-ab58984a715a>
15. «Хороші гени - це добре, але радість – краще». URL:  
<https://news.harvard.edu/gazette/story/2017/04/over-nearly-80-years-harvard-study-has-been-showing-how-to-live-a-healthy-and-happy-life/>
16. Основні поняття кластеризації. URL:  
[http://csc.knu.ua/media/study/asp/mod\\_prob1\\_inf\\_tech\\_sys\\_analysis\\_ivohin/lecture/ec11.pdf](http://csc.knu.ua/media/study/asp/mod_prob1_inf_tech_sys_analysis_ivohin/lecture/ec11.pdf)
17. Караваєва Н. В., Варава І. А. Еколого-економічна оптимізація виробництва: методи та засоби статистичного прогнозування. URL:  
[https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15377/1/Stat\\_prognoz.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15377/1/Stat_prognoz.pdf)
18. Штучна нейронна мережа. Вікіпедія. URL:  
<https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D1%82%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%B9%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B6%D0%B0>
19. Вузол Нейромережа – IBM Documentation. URL:  
<https://www.ibm.com/docs/ru/cloud-paks/cp-data/4.0?topic=modeling-neural-net-node>
20. «Відмова від м'яса та молочних продуктів – це «найбільший спосіб» зменшити свій вплив на Землю». URL:

<https://web.archive.org/web/20200306174035/https://www.theguardian.com/environment/2018/may/31/avoiding-meat-and-dairy-is-single-biggest-way-to-reduce-your-impact-on-earth>

21. О. Торгун. Що насправді впливає на тривалість життя українців. URL: <https://nv.ua/ukr/opinion/trivalist-zhittya-v-ukrajini-yak-polipshiti-stan-sistemi-ohoroni-zdorov-ya-ostanni-novini-50070695.html>
22. Що ми можемо дізнатися з останньої публікації індексу щастя. URL: <https://www.economicsobservatory.com/what-can-we-learn-from-the-latest-world-happiness-report>
23. Аналіз взаємозв'язків глобального розподілу світового індексу щастя та окремих індикаторів економічного розвитку. URL: <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=92906>
24. Аналіз індексу щастя. URL: [https://rpubs.com/kyle\\_chen/WQD7004\\_Analysis\\_of\\_World\\_Happiness](https://rpubs.com/kyle_chen/WQD7004_Analysis_of_World_Happiness)
25. Дослідницькі дані та регресійний аналіз світового щастя. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/world-happiness-exploratory-data-regression-analysis-diondra-stubbs>
26. George M. Piskurich. HPI Essentials: A Just-the-facts, Bottom-line Primer on Human Performance. URL: [https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=8mKQkNSLxvUC&oi=fnd&pg=PR9&dq=analysis+on+HPI&ots=MzlkUq1CS-&sig=QPpYuw9ceQYvcS0IWAU-3JTgKXQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=analysis%20on%20HPI&f=false](https://books.google.com.ua/books?hl=uk&lr=&id=8mKQkNSLxvUC&oi=fnd&pg=PR9&dq=analysis+on+HPI&ots=MzlkUq1CS-&sig=QPpYuw9ceQYvcS0IWAU-3JTgKXQ&redir_esc=y#v=onepage&q=analysis%20on%20HPI&f=false)
27. Abdallah, Saamah, Thompson, Sam, Michaelson, Juliet, Marks, Nic and Steuer, Nicola. The Happy Planet Index 2.0: Why good lives don't have to cost the Earth. URL: <https://repository.uel.ac.uk/item/863q0>

### Календарний план виконання кваліфікаційної роботи бакалавра

№	Етапи роботи	Терміни виконання	Відмітка керівника про виконання
1	Вибір теми кваліфікаційної роботи бакалавра	01.09.2022 – 01.11.2022	
2	Розробка та затвердження завдання кваліфікаційної роботи бакалавра	01.11.2022 – 01.01.2023	
3	Збір інформації, її аналіз, обробка, консультації з науковим керівником	01.01.2023 – 02.02.2023	
3	Написання розділу 1	02.02.2023 – 10.03.2023	
4	Написання розділу 2	15.03.2023 – 10.04.2023	
5	Написання розділу 3	16.04.2023 – 10.05.2023	
6	Написання вступу та висновків	До 15.05.2023	
7	Подання роботи до попереднього захисту	До 30.05.2023	
8	Захист бакалаврської роботи	22.06.2023	

**Науковий керівник:**.....

**Студент:**.....

**Київський національний університет Імені Тараса Шевченка**

**Економічний факультет**

**Кафедра економічної кібернетики**

Завдання на кваліфікаційну роботу бакалавра  
студентки 4 курсу бакалавра спеціальності 051 «Економіка»

«Економічна кібернетика»

Король Марини Дмитрівни

1. Тема роботи: Аналіз індексу щастя в країнах з різною макроекономічною політикою
2. Термін завершення роботи: 30.05.2023
3. Попередній захист роботи: XX.XX.2023
4. Об'єкт дослідження: міжнародний індекс щастя
5. Предмет дослідження: моделі оцінки впливу макроекономічних показників на зміну індексу щастя в світі
6. Мета дослідження: дослідження залежності впливу макроекономічних показників на всесвітній індекс щастя
7. Завдання дослідження:
  - 7.1. Дослідити теоретико-методологічні основи впливу макроекономічних факторів на індекс щастя.
  - 7.2. Дослідити аналіз формули індексу щастя та аналіз компонентів з яких він складається.
  - 7.3. Дослідити зміну індексу щастя в Україні в розрізі років для яких велося спостереження.
  - 7.4. Провести аналіз методології дослідження впливу макроекономічних факторів на індекс щастя.

7.5. Спрогнозувати індекс щастя за допомогою економіко-математичних методів, таких як регресійний аналіз та аналіз за допомогою нейронної мережі.

Науковий керівник: доктор економічних наук, професор Ставицький Андрій Володимирович

---

(підпис)

Студент: Король Марина Дмитрівна

---

(підпис)

Затверджено на засіданні кафедри економічної кібернетики протокол № 6 від 24.11.2022р.