

**Г. В. Голубова,**

кандидат економічних наук, доцент,

доцент кафедри,

E-mail: g\_kondrya@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4847-5235>;

**С. П. Червона,**

кандидат економічних наук, доцент,

доцент кафедри,

E-mail: s\_svitlana@ukr.net

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1581-4448>;

кафедра статистики та математичних методів в економіці,

Національна академія статистики, обліку та аудиту

## Соціально-економічні детермінанти формування здорового населення країн ЄС та України: кластерний підхід

У статті схарактеризовано термін “здорове населення” та показники, що його визначають. Обґрунтовано застосування кластерного та дискримінантного аналізу для проведення статистичних досліджень класифікації країн за соціально-економічним, демографічним розвитком тощо. Описані основні алгоритми реалізації кластерного аналізу.

Зазначено, що за різними статистичними оцінками та індексами розвитку здорового суспільства топ-лідерство очолюють США, Велика Британія, Нідерланди, Італія, Іспанія, Швейцарія тощо.

Авторами обрано шість соціально-економічних та демографічних показників (коефіцієнт смертності, коефіцієнт дитячої смертності, коефіцієнт народжуваності, очікувана тривалість життя при народженні, витрати на охорону здоров'я на одну особу населення та ВВП на одну особу населення), які найбільш чітко описують демографічний стан в країні та її соціально-економічний розвиток.

За результатами проведеного кластерного аналізу стану та розвитку здорового населення країн ЄС авторами визначено чотири кластери у 2020 році та п'ять кластерів – у 2023 році. Так, до окремого кластера віднесено дві країни (Люксембург та Ірландія), котрі мають найвищий рівень розвитку економіки та медицини. Також у спільний кластер об'єднано країни, що мають досить високу позитивну тенденцію розвитку здорового суспільства: Бельгія, Данія, Німеччина, Нідерланди, Австрія, Фінляндія, Швеція. До третього кластера у 2020 році увійшли країни з середнім рівнем розвитку: Чехія, Естонія, Іспанія, Литва, Португалія, Словенія. Певні видозміни в соціально-економічній та демографічній сферах окремих країн ЄС призвели до перерозподілу. Так, у 2023 р. до окремого другого кластера віднесено Францію, Італію, Кіпр та Мальту. До четвертого кластера у 2020 р. та, відповідно, до п'ятого кластера у 2023 році увійшли країни Центральної та Південно-Східної Європи з найнижчими соціально-економічними та демографічними показниками.

За результатами дискримінантного аналізу Україну приєднано до четвертого кластера. Низький рівень народжуваності (7‰), високі показники смертності (15 осіб на 1000 осіб населення та 7 померлих дітей до року на 1000 живонароджених), мала очікувана тривалість життя при народженні (73 роки) порівняно з розвиненими країнами Європи (понад 82 роки) свідчать про затяжну депопуляцію в Україні. Низьким є рівень економічного розвитку. Так, у 2020 році ВВП у розрахунку на одну особу становив 3,3 тис. євро та 4,4 тис. євро у 2023 році, тоді як у сусідній Польщі цей показник становив 14,2 тис. євро та 20,5 тис. євро відповідно. Відрахування на охорону здоров'я в Україні теж надзвичайно низькі: 90 євро на одну особу у 2020 році та 120 євро – у 2023 р. У країнах ЄС ця сума коливається в межах 1–7 тис. євро на одну особу.

Авторками зазначено, що після 2022 року офіційна статистика населення України відсутня, тому демографічні показники для аналізу слід використовувати з обережністю.

**Ключові слова:** соціально-економічні показники, демографічні показники, здорове населення, народжуваність, смертність, очікувана тривалість життя при народженні, ВВП, охорона здоров'я, кластеризація, дискримінантний аналіз.

© Стаття опублікована на умовах відкритого доступу за ліцензією CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

© This is an open access article distributed under the terms of CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

**Постановка проблеми.** Здорове населення країни визначається не лише через відсутність хвороб. Ідеться про сукупність соціально-економічних, медико-демографічних та емоційно-психологічних чинників, що характеризують стан і розвиток населення. Головними індикаторами здорової нації є її фізичне та моральне здоров'я, соціальне благополуччя, екологічна безпека, задоволеність життям тощо. Усі ці чинники забезпечують високу працездатність населення та розвиток суспільства в цілому.

Комплексним і масштабним світовим дослідженням здорового суспільства є Глобальний індекс безпеки здоров'я (Global Health Security Index, GHSI), що обчислюється Центром медичних досліджень Джона Гопкінса (Johns Hopkins Center for Health Security) та Ініціативою з зменшення ядерної загрози (Nuclear Threat Initiative). Британський дослідницький і аналітичний центр Economist Intelligence Unit зазвичай надає аналітичну підтримку у розробці цього індексу. Він налічує 140 питань різних категорій з низкою показників та субпоказників. Результати таких досліджень демонструють потенціал країн у галузі охорони здоров'я власного населення та їхню спроможність реагувати на епідемії, пандемії тощо. Згідно з індексом GHSI, світовими лідерами за рівнем безпеки здоров'я є США, Велика Британія, Нідерланди, Австралія та Канада. У 2021 році Україна посідала 83-тє місце серед 195 країн світу [1].

За індексом найздоровіших країн (Bloomberg Healthiest Country Index) у 2019 році (останній офіційний звіт) першість посіли Іспанія, Італія, Ісландія, Японія та Швейцарія переважно через здорову дієту та ефективну медицину в цих країнах. До сукупності індикаторів цього індексу належать тривалість життя, екологія, рівні куріння й ожиріння тощо (зрозуміло, що залежно від складових того чи іншого індексу варіюють і результати рейтингування країн за показниками (характеристиками) здорового населення). За цим індексом Україна посіла 93-тє сходинку зі 169 країн світу [2].

За загальними показниками здорового населення, а саме високою тривалістю життя, низьким рівнем захворюваності, ефективністю медицини серед країн Європейського континенту лідерами є Іспанія, Італія, Швеція, Швейцарія, Норвегія та Данія. Високими витратами на охорону здоров'я та великою кількістю лікарів на одну особу населення характеризуються Німеччина, Франція, Нідерланди й Австрія.

Для реалізації багатовимірної класифікації країн світу за рівнем соціально-економічного, демографічного, екологічного, правового тощо розвитку, а також у регіональній економіці, маркетингу, соціології, психології та багатьох інших сферах практичного застосування набув кластерний аналіз, мета якого полягає у формуванні однорідних груп у багатовимірному просторі. Результати кластеризації можуть слугувати в подальших науково-практичних дослідженнях,

наприклад для дискримінантного аналізу, який передбачає вивчення нових об'єктів та віднесення їх до того чи іншого кластера.

Статистичне оцінювання поділу країн ЄС за характеристиками здорового населення, а також місце України в цьому розподілі, викликає науковий інтерес. З огляду на це авторками здійснено кластеризацію країн ЄС за соціально-економічними та демографічними показниками. За отриманими результатами проведено дискримінантний аналіз та визначено місце України в класифікації європейських країн за показниками здорової нації.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** У наукових публікаціях останніх років за досліджуваною проблематикою простежується тенденція до інтеграції демографічного, соціально-економічного та медичного підходів, а також має місце активне використання кількісних методів і міжнародних порівнянь.

У зарубіжних наукових розвідках значна увага приділяється аналізу взаємозв'язку демографії та здоров'я населення. Зокрема, у звітах Організації економічного співробітництва та розвитку (OECD) підкреслюється, що старіння населення є ключовим викликом для систем охорони здоров'я [3]: частка осіб віком 65+ у країнах ОЕСР постійно зростає і до 2050 р. може перевищити 26%, а це визначає нові пріоритети політики охорони здоров'я. У публікаціях Всесвітньої організації охорони здоров'я, які містять глобальні оцінки стану здоров'я населення, підкреслюється, що основним викликом для систем охорони здоров'я є зростання частки неінфекційних захворювань та нерівність у доступі до медичних послуг [4]. Важливим джерелом порівняльних даних є міжнародне дослідження SAGE (Study on Global Ageing and Adult Health), результати якого свідчать про суттєве зростання частки населення похилого віку та відповідне збільшення навантаження на системи охорони здоров'я [5].

Окремий напрям сучасних досліджень пов'язаний із використанням нових джерел даних і методів аналізу. У роботах M. Ezzati та співавторів запропоновано використання сучасних статистичних моделей для оцінювання демографічних і медико-демографічних процесів на глобальному рівні [6]. Це свідчить про зростання ролі кількісних методів і цифрових технологій у демографічних дослідженнях.

Новітні дослідження 2022–2025 рр. активно використовують цифрові дані та математичне моделювання. Так, у роботі R. Liu [7] досліджується взаємозв'язок економічного розвитку, здоров'я та народжуваності, де здоров'я розглядається як ключовий фактор економічного зростання. У дослідженні R. Iradukunda, F. Rowe, & E. Pietrostefani [8] застосовано мобільні дані для оцінювання внутрішнього переміщення населення України, що дозволяє отримувати оперативні оцінки демографічних процесів у кризових умовах.

Сучасні підходи до аналізу смертності представлені у роботах P. Menezes de Araujo зі співавторами [9], де застосовуються методи кластерного аналізу для виявлення закономірностей смертності за країнами. Аналогічно, Z. Miao та ін. [10] використовують методи машинного навчання для прогнозування смертності на основі високочастотних даних.

Проблематика міграції та демографічних змін у сучасних умовах також широко представлена у міжнародних дослідженнях. У працях P. Parente та співавторів розглядаються демографічні характеристики мігрантів та їхній вплив на соціально-економічні системи приймаючих країн [11]. Це дозволяє оцінити глобальні тенденції мобільності населення та їхні наслідки.

Українські науковці акцентують увагу на трансформації демографічної ситуації під впливом соціально-економічних і політичних факторів. Зокрема, праці Е. Лібанової [12; 13] охоплюють демографічні виклики війни та пандемії, аналіз проблем людського розвитку, соціальної нерівності та якості життя населення. Її дослідження формують наукове підґрунтя для розробки ефективної демографічної та соціальної політики України. Публікації О. Гладуна за останні роки [14; 15] висвітлюють історичні та сучасні демографічні кризи, проблеми реєстрів населення, наслідки пандемії та війни, а також перспективи відтворення населення. Це формує комплексне бачення демографічних викликів України.

Проблеми смертності населення як інтегрального показника стану здоров'я досліджено у праці О. Пархоменка, Н. Нефедової та О. Николаєвої. Автори зазначають, що Україна характеризується одним із найвищих рівнів смертності в Європі, при цьому значна частка смертей є передчасною і зумовлена соціально-економічними чинниками [16]. У роботі О. Петрівського показано, що в останні роки Україна переживає глибоку демографічну кризу, яка проявляється у різкому зниженні народжуваності, масовій міграції та старінні населення [17].

Значний внесок у дослідження стану здоров'я населення України зробили В. Лехан та Л. Крячкова, які у своїй праці аналізують глобальний тягар хвороб [18]. Автори доводять, що основна частка втрат здоров'я пов'язана з неінфекційними захворюваннями, зокрема серцево-судинними й онкологічними, та підкреслюють необхідність переходу до профілактичної медицини. У дослідженні [19] також розглядається роль неінфекційних захворювань у формуванні втрат здоров'я. Автори підкреслюють, що 68,5% років здорового життя населення втратило через передчасну смертність, а 31,5% – за рахунок інвалідності внаслідок неінфекційних захворювань.

Соціальні аспекти здоров'я населення висвітлює Н. Рингач [20], яка досліджує місце здоров'я та його охорони в ієрархії загальнолюдських цінностей, а також рівень відповідності реальної профілактичної

активності населення та медичних фахівців проголошеній цінності здоров'я.

**Результати дослідження.** Соціально-економічні та демографічні показники – це комплекс індикаторів, що відображають зв'язок між демографічними (народжуваність та смертність) і соціальними (тривалість та якість життя) характеристиками суспільства й економічним розвитком країни (ВВП на одну особу населення, середня заробітна плата, рівень безробіття тощо). Для здійснення кластеризації, яка характеризуватиме рівень здорового населення країн ЄС, авторами обрано шість соціально-економічних та демографічних показників:

- коефіцієнт смертності (померлих на 1000 осіб населення);
- показник дитячої смертності (померлих дітей до року на 1000 живонароджених);
- коефіцієнт народжуваності (живонароджених на 1000 осіб населення);
- очікувана тривалість життя при народженні (років);
- витрати на охорону здоров'я (тис. євро на одну особу населення);
- валовий внутрішній продукт (тис. євро на одну особу населення).

Здорове суспільство характеризується фізичним та соціальним благополуччям, а також низьким рівнем захворюваності та високою тривалістю життя. Тому обрані демографічні та соціальні показники найбільш суттєво описують процес природного руху в суспільстві: народжуваності, смертності населення, збереження генофонду та тривалості життя здорової нації. Економічні показники характеризують розвиток економіки країни та благополуччя її суспільства, зокрема ВВП у розрахунку на одну особу є найоб'єктивнішим показником добробуту населення. Збільшення витрат на охорону здоров'я сприяє реалізації низки медичних програм для охорони здоров'я населення, що характеризує державу, яка дбає про розвиток здорової нації та її майбутнє.

На основі цих шести детермінант авторами проаналізовано розвиток здорового населення країн ЄС у 2020 та у 2023 рр. (табл. 1, узагальнено та розраховано авторками на основі [21]).

Як свідчать дані табл. 1, найвищий рівень смертності у 2020 році був в Болгарії (19‰), а найнижчий – в Ірландії (6,4‰). Ця тенденція збереглася до 2023 року, хоча коефіцієнт смертності в Болгарії зменшився до 15,7‰, проте залишається найбільшим серед країн ЄС. При цьому найвищі показники дитячої смертності (більше п'яти осіб на 1000 населення) були в Болгарії, Румунії та Словаччині, найнижчі – в Естонії.

Найвищий коефіцієнт народжуваності у 2020 р. також був в Ірландії – 11 новонароджених на 1000 осіб населення, у 2023 році – на Кіпрі (10,7‰) та в Ірландії (10,3‰). Найнижча народжуваність у досліджувані роки зафіксована в Італії – майже 7 новонароджених на 1000 осіб населення. Найвищі показ-

Таблиця 1

Вихідні дані для проведення кластерного аналізу

Країни ЄС	Коефіцієнт смертності		Рівень дитячої смертності		Коефіцієнт народжуваності		Очікувана тривалість життя при народженні, років		Витрати на охорону здоров'я на одну особу, тис. євро		Валовий внутрішній продукт на одну особу, тис. євро	
	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023
Бельгія	11,0	9,4	3,3	3,1	9,9	9,4	80,8	82,5	4,6	5,5	40,2	51,1
Болгарія	19,0	15,7	5,1	4,9	9,0	8,9	73,3	75,8	0,8	1,2	9,4	14,7
Чехія	12,1	10,4	2,3	2,2	10,3	8,4	78,3	79,9	1,8	2,5	20,6	29,4
Данія	9,4	9,8	3,2	3,5	10,4	9,7	81,6	81,8	5,7	6,0	53,5	62,9
Німеччина	11,9	12,3	3,1	3,2	9,3	8,3	81,1	81,1	5,2	5,9	41,5	50,7
Естонія	11,9	11,7	1,4	1,7	9,9	8,0	78,9	79,1	1,6	2,1	21,0	28,0
Ірландія	6,4	6,6	3,0	3,2	11,1	10,3	82,5	82,9	5,3	6,3	75,7	98,8
Греція	12,2	12,2	3,2	3,4	7,9	6,8	81,4	81,8	1,5	1,8	15,7	21,6
Іспанія	10,4	9,0	2,6	2,6	7,2	6,6	82,3	84,0	2,6	2,9	23,8	31,0
Франція	9,9	9,4	3,6	4,0	10,9	9,9	82,3	83,0	4,2	4,8	34,3	41,3
Хорватія	14,6	13,3	4,0	3,9	9,2	8,3	77,6	78,6	1,0	1,4	13,0	20,5
Італія	12,5	11,4	2,4	2,5	6,8	6,4	82,3	83,5	2,7	3,0	28,1	36,3
Кіпр	7,1	7,0	2,1	4,5	10,9	10,7	82,4	82,9	2,1	2,7	24,6	33,9
Латвія	15,2	14,9	3,5	2,6	9,2	7,7	75,5	75,6	1,2	1,5	15,4	21,0
Литва	15,5	12,9	2,8	2,8	8,4	7,2	75,2	77,6	1,3	1,9	17,9	25,9
Люксембург	7,3	6,6	4,5	4,3	10,2	9,5	82,2	83,4	5,9	6,9	102,3	123,2
Угорщина	14,6	13,4	3,4	3,0	9,7	9,1	75,5	76,7	1,0	1,3	14,4	20,6
Мальта	7,9	7,3	3,9	3,6	8,6	8,1	82,1	83,4	2,7	3,3	27,9	37,9
Нідерланди	9,7	9,5	3,8	3,6	9,7	9,2	81,4	81,9	5,1	5,9	46,8	58,7
Австрія	10,3	9,8	3,1	2,8	9,4	8,5	81,3	81,9	4,9	5,8	42,7	52,3
Польща	12,7	11,1	3,6	3,9	9,5	7,4	76,4	78,4	0,9	1,5	14,2	20,5
Португалія	11,9	11,2	2,4	2,5	8,1	8,1	81,5	82,5	2,0	2,5	19,4	25,6
Румунія	15,5	12,8	5,6	5,6	10,3	8,4	74,2	76,4	0,7	1,0	11,4	16,9
Словенія	11,4	10,2	2,2	1,8	8,9	8,0	80,6	82,0	2,1	2,8	22,2	30,2
Словаччина	10,8	10,0	5,1	5,6	10,4	9,0	77,0	78,2	1,2	1,7	17,3	22,8
Фінляндія	10,0	11,0	1,8	1,8	8,4	7,8	82,0	81,6	4,1	5,1	42,7	48,9
Швеція	9,5	9,0	2,4	2,1	10,9	9,5	82,4	83,4	5,3	5,7	46,2	50,8

ники тривалості життя (понад 82 роки) зафіксовано в Бельгії, Ірландії, Італії, Іспанії, Франції, Люксембурзі, Португалії, Швеції, на Кіпрі та Мальті.

Щодо економічних показників, то найбільший ВВП на одну особу населення має місце у Люксембурзі – 102,3 тис. євро у 2020 р. та 123,2 тис. євро у 2023 р. Також досить високі показники (вище 40 тис. євро на особу) в Бельгії, Німеччині, Ірландії, Франції, Нідерландах, Австрії, Фінляндії та Швеції. Найнижчі показники – у Болгарії, Румунії, Польщі, Хорватії та Угорщині – коливалися в діапазоні 13,3–20,5 тис. євро на особу у 2023 р. Найбільші витрати на охорону здоров'я у 2020 році (понад 5 тис. євро на особу) були в Данії, Німеччині, Ірландії, Люксембурзі, Нідерландах та Швеції; у 2023 році лідерами залишилися Люксембург, Ірландія та Данія – понад 6 тис. євро в на одну особу. Найменші витрати (близько 1,0–1,5 тис. євро на особу) – у країнах Східної Європи: Болгарія, Румунія, Польща, Угорщина.

Слід пам'ятати, що будь-яка класифікація є відносною і залежить від мети дослідження та наявності статистичних показників. У пакеті Statistica кластерний аналіз здійснюється в модулі Cluster Analysis, що містить три методи кластеризації [22]:

- joining (tree clustering) – належить до ієрархічної кластер-процедури, виконує деревоподібну кластеризацію;
- *k*-means clustering – метод *k*-середніх, належить до ітераційної кластер-процедури;
- two-way joining – передбачає двоетапну кластеризацію, тобто за об'єктами і за ознаками, створюючи кольорову мапу.

Ієрархічна кластеризація є доволі простою, але непрактичною для великих за обсягом сукупностей. Серед ітераційних кластер-процедур найпоширенішим способом є метод *k*-середніх, який ґрунтується на принципі найближчого центру, тобто об'єкти відбираються в кластер з найближчим центром тяжіння. При цьому кількість кластерів визначається заздалегідь. Перевагою цього методу є можливість здійснити перевірку статистичної значущості міжкласових розбіжностей на основі дисперсійного аналізу за опцією Analysis of variance. Для реалізації ієрархічної процедури обрано метод Уорда, основне правило якого полягає в мінімізації внутрішньогрупових дисперсій новостворених кластерів. На графіках візуалізуються чотири кластери у 2020 р. та п'ять кластерів у 2023 р. (рис. 1, 2, побудовано авторками в пакеті Statistica).

Дендрограми ілюструють певну видозміну в динаміці. Так, у 2020 році найкраще візуалізуються чотири кластери, а у 2023 році – п'ять. Щоб розв'язати сумніви щодо об'єктивності кластеризації, реалізовано ітераційну процедуру *k*-середніх з розбиттям на чотири та п'ять кластерів для кожного року відповідно. Результати дисперсійного аналізу (табл. 2, 3, авторські розрахунки), а саме вагомий вклад міжгрупових дисперсій, значення *F*-критерію та *p*-level, менший за 0,05, підтверджують істотність міжкласових розбіжностей в цілому і цим самим засвідчують високу якість проведеної кластеризації на основі обраних шести показників і проведеного розбиття – на чотири кластери для 2020 року та на п'ять – для 2023 року (табл. 4, авторські розрахунки за даними табл. 1).

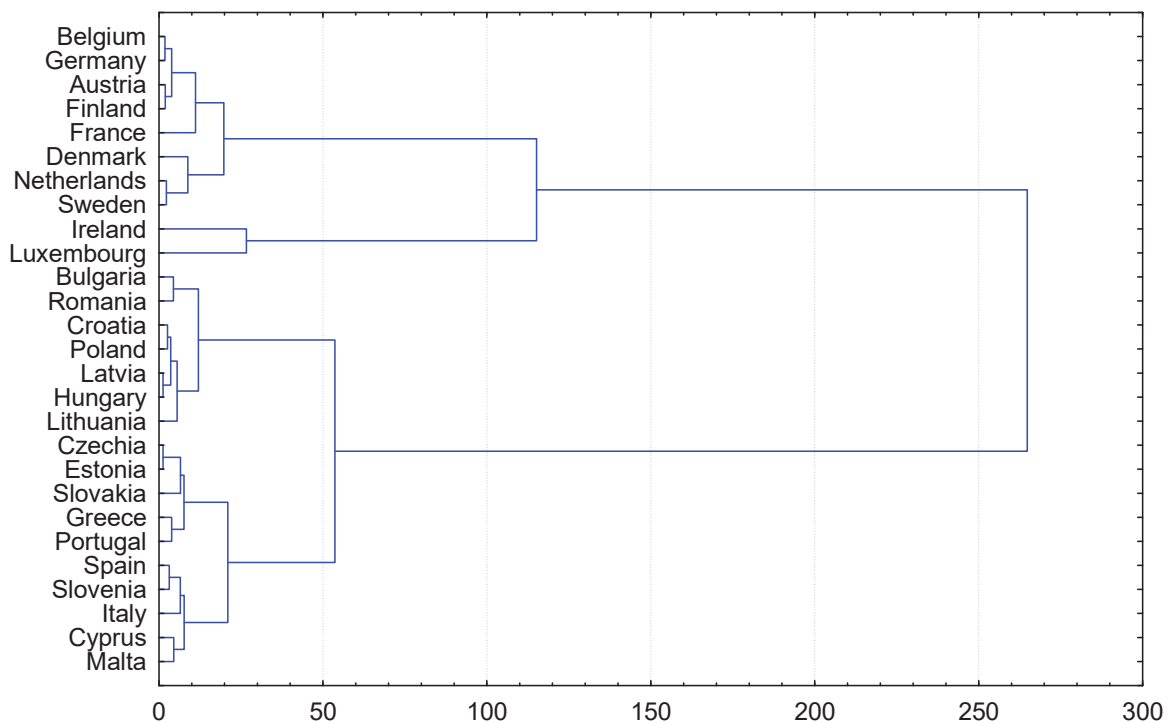


Рис. 1. Дендрограма результатів кластеризації країн ЄС за рівнем здорового населення, 2020 рік

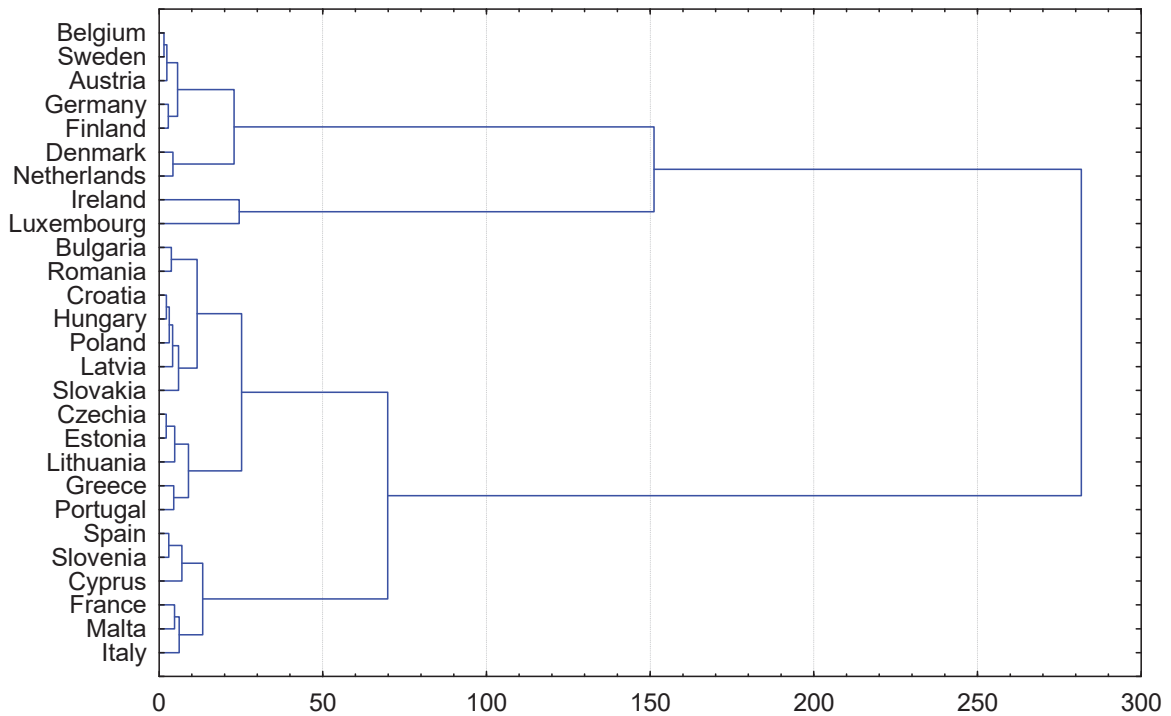


Рис. 2. Дендрограма результатів кластеризації країн ЄС за рівнем здорового населення, 2023 рік

Таблиця 2

Результати дисперсійного аналізу кластеризації, 2020 рік

Variable	Analysis of Variance (2020)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Deaths	141,49	3	79,3794	23	13,6652	0,000025
Infant mortality rates	11,99	3	15,3125	23	6,0034	0,003550
Live births	7,49	3	25,8884	23	2,2169	0,011338
Health expectancy	166,04	3	65,0537	23	19,5686	0,000002
Health care	79,99	3	4,0672	23	150,7756	0,000000
GDP	10951,99	3	706,2532	23	118,8883	0,000000

Таблиця 3

Результати дисперсійного аналізу кластеризації, 2023 рік

Variable	Analysis of Variance (2023)					
	Between SS	df	Within SS	df	F	signif. p
Deaths	90,48	4	53,7088	22	9,2655	0,000151
Infant mortality rates	13,86	4	15,7714	22	4,8344	0,005963
Live births	9,60	4	21,2186	22	2,4880	0,007298
Health expectancy	122,06	4	61,1830	22	10,9725	0,000048
Health care	94,29	4	4,5422	22	114,1678	0,000000
GDP	15490,67	4	562,7270	22	151,4032	0,000000

Результати кластеризації країн ЄС за рівнем здорового населення, 2020 і 2023 роки

2020		2023	
Кластер	Країни	Кластер	Країни
I (8 країн)	Бельгія, Данія, Німеччина, Франція, Нідерланди, Австрія, Фінляндія, Швеція	I (7 країн)	Бельгія, Данія, Німеччина, Нідерланди, Австрія, Фінляндія, Швеція
II (2 країни)	Ірландія, Люксембург	II (4 країни)	Франція, Італія, Кіпр, Мальта
III (8 країн)	Чехія, Естонія, Іспанія, Італія, Кіпр, Мальта, Португалія, Словенія	III (2 країни)	Ірландія, Люксембург
IV (9 країн)	Болгарія, Греція, Хорватія, Латвія, Литва, Угорщина, Польща, Румунія, Словаччина	IV (6 країн)	Чехія, Естонія, Іспанія, Литва, Португалія, Словенія
	–	V (8 країн)	Болгарія, Греція, Хорватія, Латвія, Угорщина, Польща, Румунія, Словаччина

Як бачимо з табл. 4, у 2020 та у 2023 рр. до першого кластера увійшли країни з досить високими показниками економічного й соціального розвитку та відносно позитивними демографічними показниками. Водночас у деяких країнах, зокрема у Бельгії, Німеччині, Австрії та Фінляндії, смертність дещо перевищувала народжуваність.

Соціально-економічні зміни у Франції призвели до виокремлення її у другий кластер у 2023 році. До цього ж кластера було віднесено Італію, Кіпр і Мальту. Тобто ці чотири країни у 2023 році мали найбільшу схожість за досліджуваними соціально-економічними та демографічними детермінантами.

Окремий кластер (другий у 2020 році та третій у 2023 році) налічує лише дві країни і є незмінним. Це пояснюється тим, що саме Ірландія та Люксембург мають найвищі показники економічного розвитку, найнижчі показники смертності та найвищі – народжуваності та тривалості життя, відповідно і додатний приріст показників природнього руху населення.

У 2020 році третій кластер формували країни Середземномор'я, Чехія та Естонія, які характеризувалися середнім рівнем економічних, соціальних і демографічних показників. У 2023 році Італія, Кіпр та Мальта піднялися до другого кластера, відповідно Чехія, Естонія, Іспанія, Литва, Португалія та Словенія перейшли до четвертого кластера у 2023 р.

Країни з найнижчими соціально-економічними та демографічними показниками – Балтійські, Балканські та країни Центральної Європи (Польща, Словаччина, Угорщина) – об'єдналися у четвертий кластер у 2020 р. та у п'ятий кластер – у 2023 р., відповідно. Винятком стала Литва, яка у 2023 році перейшла до іншого кластера.

$$f_1 = -6742,0 + 104,6 \cdot 14,8 + 24,1 \cdot 6,9 + 131,0 \cdot 7,1 + 134,2 \cdot 73,3 - 75,9 \cdot 0,09 + 10,7 \cdot 3,3 = 5766,83;$$

$$f_2 = -7108,6 + 106,6 \cdot 14,8 + 24,9 \cdot 6,9 + 134,3 \cdot 7,1 + 137,2 \cdot 73,3 - 99,1 \cdot 0,09 + 13,6 \cdot 3,3 = 5684,76;$$

$$f_3 = -6583,9 + 102,7 \cdot 14,8 + 25,6 \cdot 6,9 + 126,3 \cdot 7,1 + 133,9 \cdot 73,3 - 99,9 \cdot 0,09 + 11,0 \cdot 3,3 = 5851,43;$$

$$f_4 = -6448,9 + 102,3 \cdot 14,8 + 28,4 \cdot 6,9 + 124,5 \cdot 7,1 + 132,5 \cdot 73,3 - 106,9 \cdot 0,09 + 11,1 \cdot 3,3 = 5882,63.$$

Зауважимо, що не існує єдиного і найкращого способу кластеризації, оскільки визначення кількості кластерів у різний спосіб за різними показниками може привести до різних результатів; також слід зважати на наукове бачення та практичний досвід дослідника. З метою визначення належності об'єктів (регіонів, країн, учасників тощо) до певних груп найчастіше застосовується дискримінантний аналіз, який дозволяє розпізнати об'єкти та віднести їх до одного з класів за принципом максимальної подібності. Отже, наступним етапом дослідження є визначення місця України у виконаній кластеризації (див. табл. 4) з допомогою дискримінантного аналізу.

Дискримінантна функція  $f_j$  – це лінійна комбінація множини ознак, на основі якої здійснюється ідентифікація нових об'єктів:

$$f_j = a_0 + a_{1j}\bar{x}_{1j} + a_{2j}\bar{x}_{2j} + \dots + a_{nj}\bar{x}_{nj},$$

де  $a_0$  – вільний член рівняння;  $a_{ij}$  – коефіцієнти функції;  $\bar{x}_{ij}$  – середнє значення  $i$ -ї ознаки для  $j$ -го класу.

У пакеті Statistica дискримінантний аналіз реалізовано в модулі Multivariate Exploratory Techniques підмодуля Discriminant Function Analysis, базуючись на кластеризації країн ЄС за рівнем здорового населення (див. табл. 4) та на соціально-економічних і демографічних показниках України (див. табл. 5, узагальнено та розраховано авторками на основі [23–28]).

Параметри дискримінантної функції наведено в табл. 6 (авторські розрахунки за даними табл. 4, 5).

Щоб визначити, до якого кластера належить Україна, необхідно індивідуальні значення її соціально-економічних та демографічних детермінант (див. табл. 5) підставити в кожну лінійну комбінацію дискримінантної функції (табл. 6). Так, значення дискримінантних функцій для кожного кластера становлять:

Вихідні дані для проведення дискримінантного аналізу

Країна	Коефіцієнт смертності		Рівень дитячої смертності		Коефіцієнт народжуваності		Очікувана тривалість життя при народженні, років		Витрати на охорону здоров'я на одну особу, тис. євро		Валовий внутрішній продукт на одну особу тис. євро	
	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023	2020	2023
Україна	14,8	13,1	6,9	7,5	7,1	5,0	73,3	73,4	0,09	0,12	3,29	4,44

Таблиця 6

Параметри дискримінантної функції, 2020 рік

Variable	Classification Functions; grouping: Cluster (2020)			
	G_1:1 p=,29630	G_2:2 p=,07407	G_3:3 p=,29630	G_4:4 p=,33333
Deaths	104,62	106,63	102,66	102,28
Infant mortality rates	24,07	24,94	25,60	28,42
Live births	131,02	134,31	126,25	124,54
Health expectancy	134,22	137,19	133,94	132,51
Health care	-75,95	-99,13	-99,95	-106,90
GDP	10,73	13,58	11,04	11,05
Constant	-6742,04	-7108,59	-6583,88	-6448,99

Нові об'єкти слід віднести до того кластера, для якого індивідуальні значення дискримінантної функції виявилися найбільшими. Отже, Україну за рівнем здорового населення у 2020 році варто віднести до четвертого кластера, до якого увійшли країни Південно-Східної та Центральної Європи, зокрема наші сусіди: Польща, Угорщина, Румунія. Це пояснюється високими показниками смертності в Україні – майже 15 осіб на 1000 населення, зокрема дитячої смертності – майже 7 померлих дітей до року на 1000 живонароджених, низьким показником народжуваності – 7 осіб на 1000 населення, низькою тривалістю життя 73,3 роки, найнижчим рівнем ВВП на одну особу населення серед країн ЄС – 3,3 тис. євро на особу та малими відрахуваннями на охорону здоров'я – 90 євро на одну особу.

Як бачимо з табл. 5, соціально-економічні та демографічні показники України є набагато гіршими порівняно з відповідними значеннями для країн ЄС. Насамперед це пояснюється багаторічною демографічною кризою, що призвела до депопуляції в Україні. Тенденція старіння населення спричинила економічне навантаження та фінансовий тиск на працездатне населення, зокрема щодо збільшення витрат на пенсії. У результаті загострюється дисбаланс на ринку праці, зростає тіньова економіка тощо. Крім того, низький рівень відрахувань на охорону здоров'я породжує негативні наслідки в наданні медичних послуг населенню на тлі зростання вартості платних медичних послуг тощо. Та найголовнішим

фактором, що дисбалансиє всю економічну, соціальну, інфраструктурну сфери держави стало повномасштабне вторгнення РФ в Україну. Наразі неможливо порахувати реальну чисельність населення України, а це фундаментальна величина, на якій базується низка соціально-економічних розрахунків: коефіцієнтів смертності, народжуваності, ВВП на одну особу населення та багато інших показників.

Через війну в Україні різко погіршилися соціальні та демографічні показники, що зумовлено значними втратами молоді на фронті, окупацією територій, міграцією населення, незаконним вивезенням українських дітей в РФ тощо. Водночас через відсутність актуальних статистичних даних після 2022 року ми не можемо реально оцінити демографічну ситуацію та здоров'я нації. Так, у 2023 році народилося 187 387 осіб, що на 36,1% менше порівняно з 2020 р. (293 457 осіб) [24]. Коефіцієнт народжуваності у 2020 році становив 7 осіб на 1000 населення, а в 2023 р. – майже 5 осіб на 1000 населення. Чи відповідає ця цифра 5,0‰ дійсності чи ні – наразі невідомо. Така сама ситуація з коефіцієнтом смертності, який нібито зменшився з 14,8‰ у 2020 р. до 13,1‰ у 2023 р. Ми інтуїтивно розуміємо, що це не так, але іншої цифри статистика не має. Це призводить до викривлення статистичної інформації, а отже, результатів подальших розрахунків.

Авторами виконано дискримінантний аналіз на основі кластеризації країн ЄС 2023 року (табл. 7, авторські розрахунки).

Параметри дискримінантної функції, 2023 рік

Variable	Classification Functions; grouping: Cluster (2023)				
	G_1:1 p=,25926	G_2:2 p=,14815	G_3:3 p=,07407	G_4:4 p=,22222	G_5:5 p=,29630
Deaths	70,95	71,76	72,20	71,45	72,65
Infant mortality rates	21,21	23,41	18,30	21,89	25,60
Live births	72,59	73,63	76,77	72,64	72,50
Health expectancy	87,27	90,09	88,91	89,23	89,41
Health care	-120,07	-134,80	-138,63	-137,23	-140,90
GDP	7,27	7,20	10,57	7,05	6,86
Constant	-4146,69	-4333,01	-4479,94	-4234,90	-4261,78

Аналогічно визначено значення дискримінантних функцій для кожного кластера:

$$f_1 = -4146,7 + 70,9 \cdot 13,1 + 21,1 \cdot 7,5 + 72,6 \cdot 5,0 + 87,3 \cdot 73,4 - 120,0 \cdot 0,12 + 7,3 \cdot 4,44 = 3726,2;$$

$$f_2 = -4333,0 + 71,7 \cdot 13,1 + 23,4 \cdot 7,5 + 73,6 \cdot 5,0 + 90,1 \cdot 73,4 - 134,8 \cdot 0,12 + 7,3 \cdot 4,44 = 3776,4;$$

$$f_3 = -4479,9 + 72,2 \cdot 13,1 + 18,3 \cdot 7,5 + 76,8 \cdot 5,0 + 88,9 \cdot 73,4 - 138,6 \cdot 0,12 + 10,6 \cdot 4,44 = 3540,6;$$

$$f_4 = -4234,9 + 71,5 \cdot 13,1 + 21,9 \cdot 7,5 + 72,6 \cdot 5,0 + 89,2 \cdot 73,4 - 137,2 \cdot 0,12 + 7,1 \cdot 4,44 = 3790,5;$$

$$f_5 = -4261,8 + 72,6 \cdot 13,1 + 25,6 \cdot 7,5 + 72,5 \cdot 5,0 + 89,4 \cdot 73,4 - 140,9 \cdot 0,12 + 6,8 \cdot 4,44 = 3818,0.$$

Очевидно, що Україну віднесено до п'ятого кластера, тобто практично до тієї групи країн, в якій вона перебувала і в 2020 році. Чисто технічно це пояснюється математичним алгоритмом дискримінантного аналізу. Значення показників дискримінантної функції за демографічними та соціально-економічними характеристиками найбільше тяжіють до групи країн з такими самими низькими показниками. Однак наскільки об'єктивною є така оцінка за показниками України 2023 року? Отже, пропонуємо взяти за основу кластеризацію 2020 року та результати дискримінантного аналізу, за якими Україну було віднесено до четвертого кластера, тобто країн Південно-Східної та Центральної Європи.

Результати дослідження вкотре свідчать про необхідність проведення перепису населення України, оскільки офіційна статистика наразі не володіє інформацією про об'єктивну чисельність населення, народжуваність, смертність, статево-вікову структуру населення України та інші важливі соціальні та демографічні дані. Проте в умовах повномасштабної агресії та воєнного стану традиційні методи збирання (до яких належить і перепис населення), обробки та поширення демографічних даних виявилися значною мірою неефективними або недоступними. Тому до інформаційного забезпечення статистичного дослідження населення в Україні необхідно використовувати комплексний, мультиджерельний підхід [29].

**Висновок.** За результатами кластерного аналізу авторам вдалося згрупувати країни ЄС за рівнем розвитку здорового населення в чотири групи у 2020 р. та у п'ять груп у 2023 р. Така класифікація чітко ви-

діляє найбільш розвинені країни – Люксембург та Ірландію, а також групи країн з досить високими соціально-економічними та демографічними показниками: Бельгія, Данія, Німеччина, Франція, Італія, Нідерланди, Австрія, Фінляндія, Швеція, Кіпр та Мальта. Окремий кластер формують країни з середнім рівнем розвитку: Чехія, Естонія, Іспанія, Литва, Португалія та Словенія. До останнього кластера увійшли країни Центральної та Південно-Східної Європи із найнижчими соціально-економічними та демографічними показниками. За результатами дискримінантного аналізу авторкам вдалося визначити місце нашої країни в цій класифікації. Україну було віднесено до останнього кластера, який складається з Болгарії, Греції, Хорватії, Латвії, Угорщини, Польщі, Румунії, Словаччини.

Проведена кластеризація країн за рівнем здоров'я населення та аналіз сучасних джерел демографічних даних відкривають низку перспективних напрямів для майбутніх наукових досліджень. З огляду на динамічність геополітичної ситуації та швидкий розвиток цифрових технологій подальші наукові розвідки варто зосередити на переході від статичного групування країн до побудови динамічних моделей, що дозволять відстежувати зміну належності України до конкретних кластерів у часі. Це дозволить оцінити ефективність реформ у сфері охорони здоров'я та соціального захисту порівняно з країнами-лідерами ЄС, дасть змогу не лише глибше зрозуміти трансформаційні процеси в українському суспільстві, а й створити надійний аналітичний фундамент для повного відновлення та інтеграції України в європейський соціально-демографічний простір.

**Список використаних джерел**

1. 2021 GHS Index Country Profile for Ukraine. Global health security index. 2021. URL: <https://ghsindex.org/country/ukraine>
2. Miller L. J., Lu W. These Are the World's Healthiest Nations. Bloomberg. URL: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-24/spain-tops-italy-as-world-s-healthiest-nation-while-u-s-slips>
3. OECD. Health at a Glance 2025: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing, 2025. 244 p. URL: [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/11/health-at-a-glance-2025\\_a894f72e/8f9e3f98-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/11/health-at-a-glance-2025_a894f72e/8f9e3f98-en.pdf)
4. Health needs assessment of the adult population in Ukraine: survey report. World Health Organization. Regional Office for Europe. 2025. 58 p. URL: <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2025-6904-46670-77785>
5. Kowal P., Chatterji S., Naidoo N., Biritwum R., Fan W., Ridaura R. L., et al. Data resource profile: the World Health Organization Study on Global Ageing and Adult Health (SAGE). *International Journal of Epidemiology*. December 2012. Vol. 41, Issue 6. Pp. 1639–1649. URL: <https://doi.org/10.1093/ije/dys210>
6. Paciorek C. J., Danaei G., Ezzati M. Bayesian estimation of population-level trends in health status / Finucane M. M., et al. *Statistical Science*. Vol. 29, No. 1. February 2014. P. 18–25. DOI: 10.1214/13-STS427
7. Liu R. The Evolution of Health Investment: Historical Motivations and Fertility Implications. *Kyushu University Working Paper*. March 2025. DOI: 10.48550/arXiv.2503.00391
8. Iradukunda R., Rowe F., Pietrostefani E. Estimating internal displacement in Ukraine from high-frequency GPS mobile phone data. *Humanities and Social Sciences Communications*. 2025. Vol. 12. Article number: 1863. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06137-4>
9. Menezes de Araujo P., Gormley I., Murphy T. Clustering country-level mortality data: a review. arXiv:2512.04831 [stat.AP]. 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.04831>
10. Miao Z., Li H., Chen Y. Gradient boosted multi-population mortality modelling with high-frequency data. arXiv:2507.09983v1 [stat.AP]. 2025. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.09983>
11. Demographic and epidemiological characteristics of Ukrainian refugees in an Italian Local Health Authority / P. Parente, et al. *European Journal of Public Health*. Vol. 33, Issue 5. October 2023. P. 815–820. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad130>
12. Лібанова Е. М. Людський капітал України: втрати внаслідок війни і перспективи повоєнного відродження (стенограма доповіді на засіданні Президії НАН України 05.02.2025 р.). *Вісник Національної академії наук України*. 2025. № 4. С. 39–46. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2025.04.039>
13. Лібанова Е. М. Про оцінювання масштабів і наслідків вимушених зовнішніх міграцій населення України (стенограма доповіді на засіданні Президії НАН України 23.03.2022 р.). *Вісник Національної академії наук України*. 2022. № 5. С. 17–23. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2022.05.017>
14. Відтворення населення після інтенсивних воєнних конфліктів / О. М. Гладун та ін. *Демографія та соціальна економіка*. 2025. № 3 (61). С. 3–24. <https://doi.org/10.15407/dse2025.03.003>
15. Гладун О. М. Вплив російсько-української війни на демографічну ситуацію в Україні. *Вісник Національної академії наук України*. 2024. № 5. С. 50–54. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2024.05.050>
16. Parkhomenko O. H., Nefedova N. E., Nikolayeva O. I. Mortality of the Population of Ukraine, Modern Transformations, Social and Economical Factors. *Вісник Одеського національного університету*. 2023. Т. 28, № 2 (43). С. 79–89. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2\(43\).292737](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2(43).292737)
17. Петрівський О. О. Демографічна ситуація в Україні: перспективи виходу з кризи та мінімізація її впливу на розвиток економіки країни. *Економіка та суспільство*. 2025. № 77. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-3>
18. Лехан В. М., Крячкова Л. В. Система заходів поліпшення здоров'я населення України на основі аналізу глобального тягаря хвороб та факторів ризику. *Медичні перспективи*. 2019. Т. 24. № 3. С. 113–122. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2019.3.181893>
19. Неінфекційні захворювання як загроза громадському здоров'ю населення України / Н. М. Орлова та ін. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2024. Т. 28, № 3. С. 502–510. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(3\)-21](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(3)-21)
20. Рингач Н. О., Власик Л. Й. Цінність здоров'я в Україні: від декларації до реалізації. *Демографія та соціальна економіка*. 2021. № 2 (44). С. 74–91. doi: <https://doi.org/10.15407/dse2021.02.074>
21. Database. Eurostat. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (Last accessed: 11.02.2026).
22. Статистика: навч. посібник / С. С. Герасименко та ін.; за ред. О. Г. Осауленка. Київ: НАСОА, 2022. 265 с. URL: <https://ir.nasoa.edu.ua/handle/123456789/1479>
23. Держстат. Основні показники. URL: <https://www.stat.gov.ua/> (дата звернення: 11.02.2026).

24. Щорічний звіт про стан здоров'я населення України та епідеміологічну ситуацію за 2023 рік. Міністерство охорони здоров'я України. Київ. 2024. 78 с. URL: <https://moz.gov.ua/storage/uploads/386da5b2-66ed-4e85-932c-d9828ba76a7a/Щорічний-звіт-за-2023-рік.pdf> (дата звернення: 11.02.2026).
25. Терюханова М. Яка смертність в Україні та чи перевищує вона народжуваність: статистика за 5 років. *Факти*. 13.05.2025. URL: <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20250513-yaka-smertnist-v-ukrayini-ta-chy-perevyshhuje-vona-narodzhuvanist-statystyka-za-5-rokiv/>
26. Ukraine. Social Indicators. World Bank Group. URL: <https://data.worldbank.org/country/ukraine?locale=uk> (Last accessed: 11.02.2026).
27. Видатки державного бюджету України (функціональна класифікація) у 2023 р. на 1.01.2024 URL: <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/budget/gov/expense/2023/>
28. Офіційний курс гривні щодо іноземних валют (середній за період). Офіційне інтернет-представництво Національного банку України. URL: <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates> (дата звернення: 04.03.2026).
29. Червона С. П. Особливості інформаційного забезпечення статистичного дослідження чисельності та руху населення в Україні в умовах війни. *Стратегія розвитку України: фінансово-економічний та гуманітарний аспекти*: мат. XII Міжнар. наук.-практ. конф. Ч. 2. Київ: Інтерсервіс, 2025. С. 472–474. URL: <https://ir.nasoa.edu.ua/handle/123456789/1982>

#### References

1. 2021 GHS Index Country Profile for Ukraine. (2021). *Global health security index*. Retrieved from <https://ghsindex.org/country/ukraine>
2. Miller L. J., & Lu W. These Are the World's Healthiest Nations. (2019). *Bloomberg*. Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-02-24/spain-tops-italy-as-world-s-healthiest-nation-while-u-s-slips>
3. OECD. (2025). Health at a Glance 2025: OECD Indicators. Paris: OECD Publishing. Retrieved from [https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/11/health-at-a-glance-2025\\_a894f72e/8f9e3f98-en.pdf](https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2025/11/health-at-a-glance-2025_a894f72e/8f9e3f98-en.pdf)
4. *World Health Organization. European Region*. (2025). Health needs assessment of the adult population in Ukraine: survey report. Retrieved from <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2025-6904-46670-77785>
5. Kowal, P., Chatterji, S., Naidoo, N., Biritwum, R., Fan, W., & Ridaura, R. L., et al. (2012). Data resource profile: the World Health Organization Study on Global Ageing and Adult Health (SAGE). *International Journal of Epidemiology*, 41, 6, 1639–1649. <https://doi.org/10.1093/ije/dys210>
6. Finucane, M. M., Paciorek, C. J., Danaei, G., & Ezzati, M. (2014). Bayesian estimation of population-level trends in health status. *Statistical Science*, 29, 1, 18–25. DOI: 10.1214/13-STS427
7. Liu, R. (March 2025). The Evolution of Health Investment: Historical Motivations and Fertility Implications. *Kyushu University Working Paper*. DOI: 10.48550/arXiv.2503.00391
8. Iradukunda, R., Rowe, F., & Pietrostefani, E. (2025). Estimating internal displacement in Ukraine from high-frequency GPS mobile phone data. *Humanities and Social Sciences Communications*, 12, article number: 1863. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-06137-4>
9. Menezes de Araujo, P., Gormley, I., & Murphy, T. (2025). Clustering country-level mortality data: a review. arXiv:2512.04831 [stat.AP]. *arxiv.org*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2512.04831>
10. Miao, Z., Li, H., & Chen, Y. (2025). Gradient boosted multi-population mortality modelling with high-frequency data. arXiv:2507.09983v1 [stat.AP]. *arxiv.org*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2507.09983>
11. Parente, P., Melnyk, A., Lombardo, P., Villani, L., Grossi, A., & Goletti, M. (2023). Demographic and epidemiological characteristics of Ukrainian refugees in an Italian Local Health Authority. *European Journal of Public Health*, 33, 5, 815–820. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckad130>
12. Libanova, E. M. (2025). Liudskiy kapital Ukrainy: vtraty vnaslidok viiny i perspektyvy povoiennoho vidrozhennia (stenohrama dopovidi na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy 05.02.2025 r.) [Human capital of Ukraine: losses due to the war and prospects for post-war revival (transcript of scientific report at the meeting of the Presidium of NAS of Ukraine, February 5, 2025)]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy – Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 4, 39–46. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2025.04.039> [in Ukrainian].
13. Libanova, E. M. (2022). Pro otsiniuvannia masshtabiv i naslidkiv vymushenykh zovnishnikh mihratsii naseleння Ukrainy (stenohrama dopovidi na zasidanni Prezydii NAN Ukrainy 23.03.2022 r.) [On Assessing the Scale and Consequences of Forced External Migration of The Population of Ukraine (transcript of the report at the meeting of the Presidium of NAS of Ukraine, March 23, 2022)]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy – Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 5, 17–23. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2022.05.017> [in Ukrainian].

14. Hladun, O., Puhachova, M., Aksyonova, S., & Krimer, B. (2025). Vidtvorennia naselennia pislia intensyvnikh voiennykh konfliktiv [Population Reproduction After Intense Military Conflicts]. *Demohrafiia ta sotsialna ekonomika – Demography and Social Economy*, 3 (61). S. 3–24. <https://doi.org/10.15407/dse2025.03.003> [in Ukrainian].
15. Gladun, O. M. (2024). Vplyv rosiisko-ukrainskoi viiny na demohrafichnu sytuatsiiu v Ukraini [The impact of the Russian-Ukrainian war on the demographic situation in Ukraine]. *Visnyk Natsionalnoi akademii nauk Ukrainy – Visnyk of the National Academy of Sciences of Ukraine*, 5, 50–54. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2024.05.050> [in Ukrainian].
16. Parkhomenko, O. H., Nefedova, N. E., & Nikolayeva, O. I. (2023). Mortality of the Population of Ukraine, Modern Transformations, Social and Economical Factors. *Visnyk Odeskoho natsionalnoho universytetu – Odesa National University Herald*, 28, 2 (43). C. 79–89. [https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2\(43\).292737](https://doi.org/10.18524/2303-9914.2023.2(43).292737)
17. Petrivskiy, O. O. (2025). Demohrafichna sytuatsiia v Ukraini: perspektyvy vykhodu z kryzy ta minimizatsiia yii vplyvu na rozvytok ekonomiky krainy [Demographic Situation in Ukraine: Prospects for Overcoming the Crisis and Minimizing Its Impact on the Country's Economic Development]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economy and Society*, 77. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2025-77-3> [in Ukrainian].
18. Lekhan, V. M., Kryachkova, L. V. (2019). Systema zakhodiv polipshennia zdorovia naselennia Ukrainy na osnovi analizu hlobalnogo tiaharia khvorob ta faktoriv ryzyku [he system of measures to improve the health of the population of Ukraine based on the analysis of the global burden of diseases and its risk factors]. *Medychni perspektyvy – Medicni perspektivi*, 24, 3, 113–122. <https://doi.org/10.26641/2307-0404.2019.3.181893> [in Ukrainian].
19. Orlova, N. M. Pylypchuk, V. L., Demchuk, A. V., Holovchanska-Pushkar, S. Ye, Zadorozhniuk, O. V., & Klimas, L. A. (2024). Neinfektsiini zakhvoriuvannia yak zahroza hromadskomu zdoroviu naselennia Ukrainy [Non-communicable diseases as a threat to the public health of Ukraine]. *Visnyk Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu – Reports of Vinnytsia National Medical University*, 28, 3, 502–510. [https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28\(3\)-21](https://doi.org/10.31393/reports-vnmedical-2024-28(3)-21) [in Ukrainian].
20. Ryngach, N. O., & Vlasyk, L. Y. (2021). Tsinnist zdorovia v Ukraini: vid deklaratsii do realizatsii [The Value of Health in Ukraine: from Declaration to Implementation]. *Demohrafiia ta sotsialna ekonomika – Demography and social economy*, 2 (44), 74–91. <https://doi.org/10.15407/dse2021.02.074> [in Ukrainian].
21. Eurostat. Database. Retrieved February 11, 2026 from <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database>
22. Gerasimenko, S. S., Holubova, H. V., Potapova, M. Yu., & Chervona, S. P. (2022). *Statystyka [Statistics]*. O. H. Osaulenko (Ed.). Kyiv: NASOA. Retrieved from <https://ir.nasoa.edu.ua/handle/123456789/1479> [in Ukrainian].
23. UkrStat. Main Indicators. Retrieved February 11, 2026 <https://stat.gov.ua/en>
24. Ministry of Health of Ukraine. (2024). Shchorichnyi zvit pro stan zdorovia naselennia Ukrainy ta epidemiolohichnu sytuatsiu za 2023 rik [Annual report on the health status of the population of Ukraine and the epidemiological situation for 2023]. Retrieved February 11, 2026 from <https://moz.gov.ua/storage/uploads/386da5b2-66ed-4e85-932c-d9828ba76a7a/Шчоричний-звіт-за-2023-рик.pdf> [in Ukrainian].
25. Teriukhanova, M. (May 13, 2025). Yaka smertnist v Ukraini ta chy perevyshchuie vona narodzhuvanist: statystyka za 5 rokov [What is the mortality rate in Ukraine and does it exceed the birth rate: statistics for 5 years]. *Fakty*. Retrieved from <https://fakty.com.ua/ua/ukraine/20250513-yaka-smertnist-v-ukrayini-ta-chy-perevyshhuyevona-narodzhuvanist-statystyka-za-5-rokiv/> [in Ukrainian].
26. World Bank Group. Ukraine. Social Indicators. Retrieved February 11, 2026 from <https://data.worldbank.org/country/ukraine>
27. Vydatky derzhavnogo byudzhetu Ukrainy (funktsionalna klasyfikatsiia) u 2023 r. na 01.01.2024 r. [State budget expenditures of Ukraine (functional classification) in 2023 as of January 01, 2024]. *index.minfin.com.ua*. Retrieved February 11, 2026 from <https://index.minfin.com.ua/ua/finance/budget/gov/expense/2023/> [in Ukrainian].
28. Ofitsiyni kurs hryvni shchodo inozemnykh valiut (serednii za period) [Official exchange rate of the hryvnia against foreign currencies (average for the period)]. Official website of the National Bank of Ukraine. Retrieved February 11, 2026 from <https://bank.gov.ua/ua/markets/exchangerates> [in Ukrainian].
29. Chervona, S. P. (2025). Osoblyvosti informatsiinoho zabezpechennia statystychnoho doslidzhennia chyselnosti ta rukhu naselennia v Ukraini v umovakh viiny [Peculiarities of information support of statistical research on the size and movement of the population in Ukraine in wartime]. Proceedings from Strategy of development of Ukraine: financial, economic and humanitarian aspects: XII Mizhnarodna naukovopraktychna konferentsiia – 12th International Scientific and Practical Conference. (Part 2, pp. 472–474). Kyiv: Interservis. Retrieved from <https://ir.nasoa.edu.ua/handle/123456789/1982> [in Ukrainian].

Надійшла до редакції / Received on: 06.03.2026

Прорецензована / Reviewed on: 08.04.2026

Підписана до друку / Signed for printing on: 01.05.2026

Оприлюднена / Published on: 28.05.2026

**Holubova H. V.,**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Statistics  
and Mathematical Methods in Economics,  
National Academy of Statistics, Accounting and Audit  
E-mail: g\_kondrya@ukr.net,  
Researcher ID: I-6414-2018,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4847-5235>

**Chervona S. P.,**

PhD in Economics, Associate Professor,  
Associate Professor of the Department of Statistics  
and Mathematical Methods in Economics,  
National Academy of Statistics, Accounting and Audit.  
E-mail: s\_svitlana@ukr.net  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1581-4448>

## **The Socio-Economic Determinants for the Healthy Population in EU countries and Ukraine: The Cluster Approach**

The notion “healthy population” and its underlining indicators are characterized. The applicability of cluster and discriminant analysis for statistical studies of country classification by socio-economic, demographic, etc. development is substantiated. The principal algorithms involved in cluster analysis are described.

It is shown that various statistical estimates and healthy-society indices put the U.S., the U.K., the Netherlands, Italy, Spain, Switzerland, and some others on the top of rankings.

The authors selected six socio-economic and demographic indicators (mortality ratio, children mortality ratio, birth ratio, life expectancy at birth, healthcare spending per capita, and GDP per capita) providing the clearest picture of the demographic situation and socio-economic performance in a country.

Based in the results of a cluster analysis of the status and dynamics of the healthy population in EU countries, the authors determined four clusters for 2020 and five for 2023. A separate cluster included two countries (Luxemburg, and Ireland) that had the highest development level in economy and healthcare. Another cluster incorporated the countries with a robust upward trend in healthy society: Belgium, Denmark, Germany, the Netherlands, Austria, Finland, and Sweden. The third cluster covered the countries with the medium development level in 2020: Czech Republic, Estonia, Spain, Lithuania, Portugal, and Slovenia. Some socio-economic and demographic shifts caused a redistribution: in 2023, a separate second cluster included France, Italy, Cyprus, and Malta. The fourth cluster for 2020, which is the fifth one for 2023, included the countries of Central and South-East Europe with the lowest economic and demographic indicators.

The results of discriminant analysis allowed the authors to include Ukraine in the fourth cluster. A low birth ratio (7‰), a high mortality ratio (15 persons per 1,000 population, and seven dead children younger than one year per 1,000 live-born), a low life expectancy at birth (73 years) compared with developed European counties (more than 82 years) give evidence of a prolonged depopulation in Ukraine. The economic performance in Ukraine is low as well: per capita GDP amounted to 3,300 euro in 2020 and 4,400 euro in 2023, whereas in the neighboring Poland it was 14,200 and 20,500 euro, respectively. Allocations for healthcare are also extremely low: 90 euro per capita in 2020 and 120 in 2023. This figure ranges in EU from 1,000 to 7,000 euro per capita.

The authors observe that because official population statistics in Ukraine has been unavailable since 2022, demographic indicators should be used for analysis with precaution.

**Key words:** socio-economic indicators, demographic indicators, healthy population, birth rate, mortality rate, life expectancy at birth, gross domestic product GDP, healthcare, clustering, discriminant analysis.

Цитування:

Голубова Г. В., Червона С. П. Соціально-економічні детермінанти формування здорового населення країн ЄС та України: кластерний підхід. *Статистика України*. 2026. № 2. С. 70–82. Doi: 10.31767/su.2(113)2026.02.07

Cite this article:

Holubova, H. V., & Chervona, S. P. (2026). Sotsialno-ekonomichni determinanty formuvannia zdravoho naselennia krain YeS ta Ukrainy: klasternyi pidkhid [The Socio-Economic Determinants for the Healthy Population in EU countries and Ukraine: The Cluster Approach]. *Statystyka Ukrainy – Statistics of Ukraine*, 2, 70–82. Doi: 10.31767/su.2(113)2026.02.07 [in Ukrainian].