

МОДЕЛЮВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Лідія Гур'янова

Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, Харків, Україна

guryanovalidiya@gmail.com

Роман Яценко

Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Харків, Україна

yatsenkoroma@gmail.com

Abstract. The goal of the study is to develop a set of models for assessing the socio-economic efficiency of the resource provision of health systems, which, based on the methods of multidimensional data analysis, make it possible to form recommendations for choosing the most effective model of financial development. The problem of assessing the socio-economic efficiency of the health care system was analyzed; review of existing approaches, methods for assessing the socio-economic efficiency of the health care system was carried out; scheme of the relationship between models for assessing the socio-economic efficiency of the health care system was developed; modelling methods and software tools for implementing models were substantiated; model for a comprehensive assessment of the level of resource provision and socio-economic efficiency of the health care system was developed; model for classifying countries according to the level of socio-economic efficiency of the resource provision of health care systems was developed; model for identifying a class of countries was developed; recommendations to improve the level of socio-economic efficiency of the resource provision of health care systems were formulated.

Key words: socio-economic efficiency, health care system, multidimensional data analysis

Сучасний етап соціально-економічного розвитку країн (макрорегіонів) характеризується суттєвими трансформаціями систем охорони здоров'я. Це стосується як вибору оптимальної моделі цифрового розвитку, спрямованої на підвищення клієнторієнтованості та якості медичних послуг, ефективності механізмів координації діяльності структурних підрозділів різного рівня ієрархії, так і фінансових трансформацій, що передбачають перехід на якісно інші моделі фінансування систем охорони здоров'я¹. Слід зазначити, що є різні її типи, такі як соціально-страхова модель, модель Беверіджа, корпоративна модель, скандинавська модель, "південна" модель тощо. Національна стратегія реформ спирається на англосаксонську модель, що робить актуальним аналіз соціально-економічної ефективності моделей систем охорони здоров'я.

Слід зазначити, що під соціальним ефектом функціонування системи healthcare розуміється зниження захворюваності, запобігання інвалідності, смертності, які прямо впливають на «якість» людського капіталу, трудовий потенціал та темпи економічного зростання. У контексті економічної ефективності зазвичай розглядається величина витрат, пов'язаних з наданням медичних послуг, профілактикою та зниженням рівня захворюваності, та економічним ефектом від зниження збитків, пов'язаних із втратою працездатності. Незважаючи на умовний поділ, слід говорити про змішану оцінку соціально-економічної ефективності систем healthcare. Як показує проведений аналіз, під час оцінювання соціальної ефективності задіяні економічні аспекти, такі як «якість» людського капіталу. Під час оцінювання економічної ефективності оперують рядом соціальних індикаторів, зокрема, кількістю років продовженого життя та його якістю. Тому далі

¹ Гурьянова, Л. С., Дубровина, Н. А., Сироткина, М. М. (2021). Модели оценки эффективности систем здравоохранения. National Health as Determinant of Sustainable Development of Society. Editors: Nadiya DUBROVINA & Stanislav FILIP. Monograph. School of Economics and Management in Public Administration in Bratislava, P. 721-733.

розглядатиметься саме соціально-економічна ефективність систем охорони здоров'я. Одним з основних показників останньої за даними Євростату є самооцінка здоров'я за гендером та віком, що наведена на рис. 1-3².

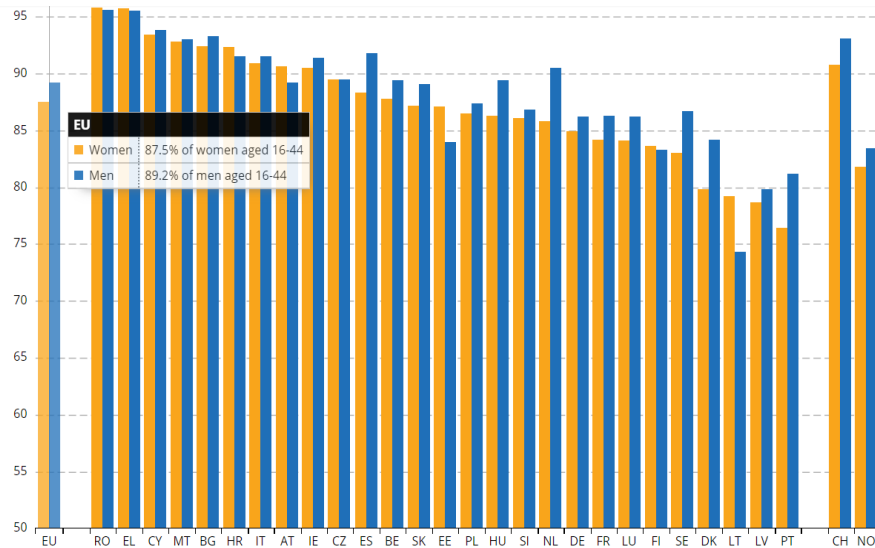


Рисунок 1 - Самооцінка здоров'я за гендером та віком 16-44 років, 2020 р.

Аналіз даних показує значний розрив в самооцінці здоров'я між жінками та чоловіками. Так, тільки 87,5% жінок країн Євросоюзу оцінили стан свого здоров'я як «гарний» або «дуже гарний». За категорією чоловіків цей відсоток є значно вищим і складає 89,2%. Також слід зазначити значну регіональну нерівномірність в оцінках. Найбільш високі оцінки характерні для Румунії і складають відповідно 95,8% для жінок і 95,6% для чоловіків. Найнижчі оцінки спостерігаються в Португалії і складають - 76,4% для жінок і 81,2% для чоловіків. Цей територіальний розподіл значно змінюється для вікової категорії «45-64» (рис. 2).

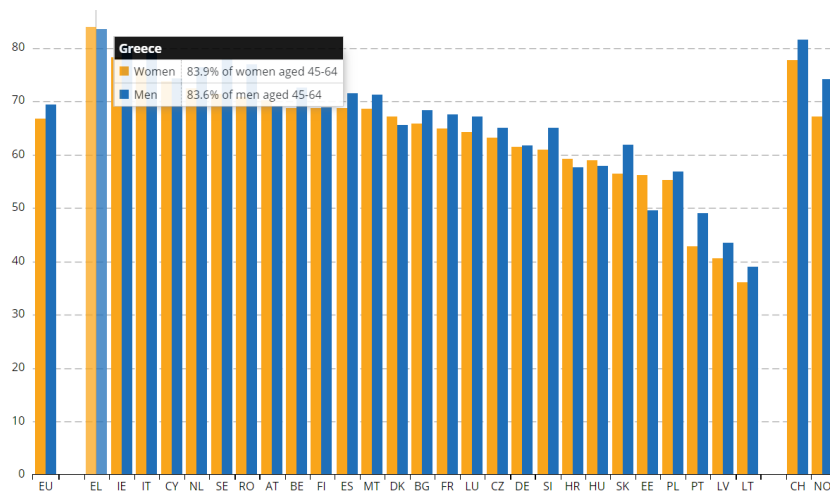


Рисунок 2 - Самооцінка здоров'я за гендером та віком 45-64 років, 2020 р.

Так, якщо високі позиції зберігаються за Грецією, тобто 83,9% жінок і 83,6% оцінюють стан свого здоров'я як «гарний» або «дуже гарний», то Румунія знижує свої позиції відповідно до 7-ої позиції і 70,9% - для жінок і 77% - для чоловіків. Найбільш несприятлива ситуація спостерігається у Литві, де відповідний відсоток складає 36,1%- для жінок і 39% - для чоловіків.

² Євростат. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>

Однак Греція втрачає свої позиції в категорії «більш 65» (рис. 3). В цій категорії Греція займає тільки 10-у позицію з показниками 43% для жінок, 48,6% для чоловіків. Найбільш сприятливі показники спостерігаються у Ірландії: 68,7% жінок віком 65 років і більше оцінюють своє самопочуття як «гарне» або «дуже гарне» і 67,3% чоловіків відносять свій стан здоров'я до тієї ж категорії. Найбільш несприятлива ситуація зберігається у Литви: тільки 7,9% жінок і 14,1% чоловіків оцінили стан свого здоров'я як «гарний» або «дуже гарний». Тобто розрив між країнами-лідерами і країнами-аутсайдерами значно збільшується. Якщо для першої категорії «16-44 років» він складає 19,4% для жінок і 14,4% для чоловіків, то для останньої «більше 65 років» розрив складає 63,27% для жінок і 53,2% для чоловіків відповідно.

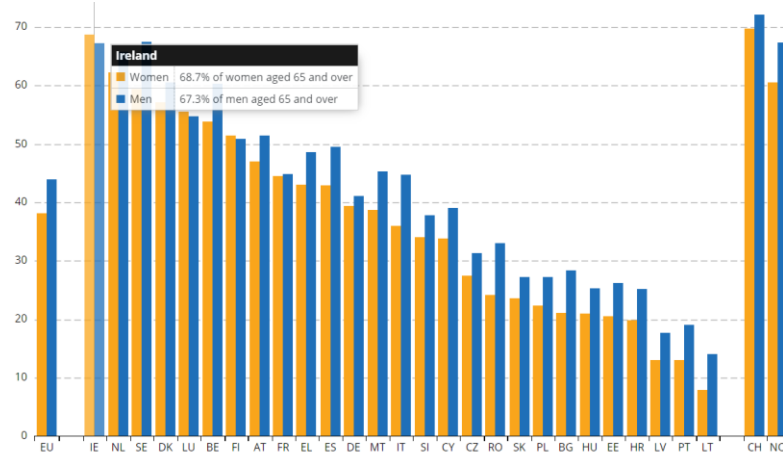


Рисунок 3 - Самооцінка здоров'я за гендером та віком «більш 65» років, 2020 р.

Очевидно, що все більш істотний вплив на здоров'я мають соціально-економічні фактори, такі як рівень доходу та освіти. На рис. 4 наведено розрив в оцінках між країнами з високим та низьким рівнем доходу³.

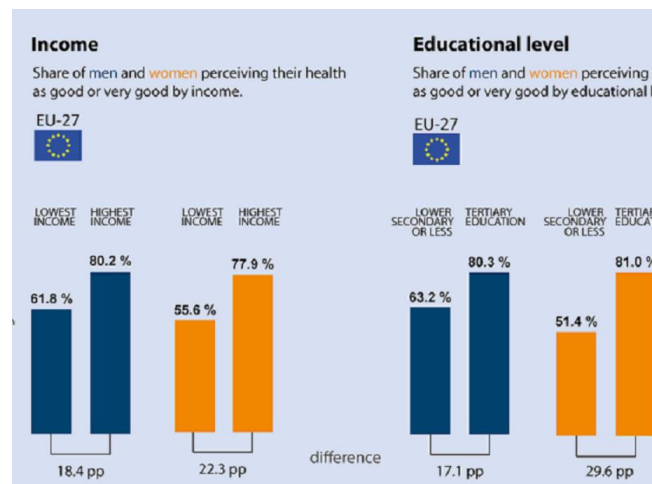


Рисунок 4 - Самооцінка здоров'я країнами з високим і низьким рівнем доходу

Однак, якщо розглянути узагальнену самооцінку здоров'я в динаміці (рис. 5), то вона постійно підвищується протягом останніх 10-ти років, що свідчить про позитивні зміни в системі охорони здоров'я⁴.

³ Self-perceived health statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Self-perceived_health_statistics

⁴ Self-perceived health by sex and age group. URL: https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/en/ege0034.html

age group	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Спарклайн
16-24	93,6	94	92,9	93,9	93,4	93,2	93,1	95	94,5	93,4	
25-34	87,7	89,8	88,4	89,7	89	88,1	88,5	91	87,9	90,5	
35-44	75,9	78	76,5	79,4	77,4	80,5	77,3	78,4	76,3	81,5	
45-54	51,8	55,5	55,9	55,6	56	64,1	65,9	67,7	64,2	67,9	
55-64	31,5	33,8	34,3	34,8	34	38,8	39,6	43,6	41,7	48,3	
65-74	16,2	16,2	15,6	17,3	18,9	24,3	23,1	26,4	24,7	28,6	
75+	6,6	7,5	8,5	7,2	9,7	10,4	10	11,8	11,2	14,1	
total	55,7	57,2	56,2	56,8	56,4	59,6	59,3	60,7	58,4	62,1	

Рисунок 5 – Аналіз тенденцій зміни самооцінки здоров'я в динаміці на підставі спарклайну, 2011-2020 рр.

Проте залишається значна макрорегіональна неоднорідність наведених вище самооцінок в розвинутих країнах і країнах, що розвиваються. Наведені дані підкреслюють актуальність проблеми оцінювання соціально-економічної ефективності систем охорони здоров'я для вибору найбільш ефективної моделі фінансового розвитку систем охорони здоров'я для країн, які розвиваються.

На сьогоднішній день існують різні підходи до оцінки ефективності систем healthcare, що відображають різноманітність як концептуальних поглядів, так і методологічних принципів формування такої оцінки. Так, у роботі Грищенко К. С.⁵ виділено такі напрями оцінки як: соціальна ефективність, економічна ефективність.

Як було зазначено вище, під соціальним ефектом функціонування системи healthcare розуміється зниження захворюваності, запобігання інвалідності, смертності, які прямо впливають на «якість» людського капіталу, трудовий потенціал та темпи економічного зростання. У цьому контексті напрямком, що досить активно розвивається, є моделювання економічного еквівалента вартості життя, основні аспекти якого розглянуті в роботі⁶. Як математичний інструментарій аналізу використовуються методи актуарної математики. Загалом у ролі методів оцінки соціальної ефективності також виділяють методи оцінки якості медичного обслуговування та їх локальну підгрупу – експертні методи оцінки (оцінку ступеня задоволеності населення якістю медичного обслуговування).

Як було згадано вище, у контексті економічної ефективності зазвичай розглядається величина витрат, пов'язаних з наданням медичних послуг, профілактикою та зниженням рівня захворюваності, та економічним ефектом від зниження збитків, пов'язаних із втратою працездатності. У цьому ж контексті розглядаються методи проведення фармакономічних досліджень, які є обов'язковими для включення лікарських препаратів у протоколи, які фінансуються державою⁷. Виділяють такі напрями фармакологічного аналізу, як аналіз мінімальних витрат (сукупних витрат), аналіз ефективності та витрат, аналіз корисності (кількість років продовженого життя та його якість) і витрат, аналізу витрат та результатів.

⁵ Грищенко, К. С. (2012). Сравнительный анализ методов оценки социально-экономической эффективности системы здравоохранения. Управление экономическими системами: электронный научный журнал. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-metodov-otsenki-sotsialnoekonomicheskoy-effektivnosti-sistemy-zdravoohraneniya/viewer>

⁶ Левицький, С. І., Гнеушев, О. М., Махлинець, В. М. (2018). Моделювання економічного еквіваленту вартості життя у Запорізькій області. Східна Європа: Економіка, Бізнес та Управління, 6 (17), 813-118 URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/2162/1/Levytskyi.pdf>

⁷ Куликов, А. Ю., Чеботарев, П. А., Константинова, М. С. (2008). Экономические показатели системы здравоохранения и роль фармакоэкономического анализа в системе государственного возмещения за лекарственные средства в странах Латинской Америки. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология, <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskije-pokazateli-sistemyzdravoohraneniya-i-rol-farmakoekonomicheskogo-analiza-v-sistemegosudarstvennogo-vozmeshcheniya-za/viewer>

Методологічні підходи до оцінки соціально-економічної ефективності систем healthcare досить широко представлені в наукових роботах⁸. Зокрема, розглядаються різні підходи до оцінки інформативності діагностичної системи ознак, побудови комплексної оцінки, застосування параметричних методів та методів DEA для оцінки технічної ефективності, економічної ефективності та ін. В рамках означених підходів розглядають технічну ефективність або ефективність розподілу ресурсів, яка дозволяє визначити області «надмірних» ресурсів або невиправдані втрати. І технічна ефективність і ефективність розподілу ресурсів передбачає кількісну оцінку, яка демонструє наскільки ресурси, які інвестуються в систему охорони здоров'я, дозволяють забезпечити очікувані результати або досягти значущих для системи охорони здоров'я цілей. Параметричні методи запозичені з виробничої сфери і засновані на економетричному аналізі, який потребує визначення функціональної форми виробничої функції (або функції витрат, прибутку, доходів). До параметричних методів відносяться: метод найменших квадратів – МНК (Ordinary Least Squares – OLS); метод скоригованих найменших квадратів (Corrected Ordinary Least Squares – COLS); метод модифікованих найменших квадратів (Modified Ordinary Least Squares – MOLS); метод максимальної правдоподібності (Maximum Likelihood Estimation – MLE); стохастичний граничний аналіз (Stochastic Frontier Analysis – SFA); метод без специфікації розподілу (Distribution-Free Approach – DFA); метод щільної межі (Thick Frontier Approach - TFA)⁹.

Незважаючи на безумовну актуальність запропонованих вище підходів, слід зазначити, що вони стосуються переважно оцінки та ранжування ефективності окремих медичних закладів. Однак недостатня увага приділена питанням оцінки соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем healthcare для вибору найбільш ефективної моделі фінансового розвитку.

Метою дослідження є розробка комплексу моделей оцінки соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем здоров'я на основі методів багатовимірної аналізу даних, які дозволяють сформулювати рекомендації щодо вибору найбільш ефективної моделі фінансового розвитку для країн із перехідною економікою (країн, які розвиваються).

Запропонована концептуальна схема моделювання соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я (рис. 6) включає в себе наступні етапи:

комплексна оцінка ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності систем охорони здоров'я;

класифікація країн за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я;

⁸ Бабенко, А. И., Пушкарев, А. В. (2014). Методологические основы комплексной оценки медико-экономической эффективности здравоохранения. Бюллетень СО РАМН, 34/ 2. URL: <http://sibmed.net/article/205/16-2-2014.pdf>

Sylus, Jonathan, Papanicolas, Irene, Smith, Peter C. et al. (2016). Health system efficiency. How to make measurement matter for policy and management. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 265 p. URL: https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0005/391433/Health-Systemp-InetNew.pdf

Яблонский, К. П. (2019). Оценка эффективности деятельности медицинских организаций. Диссертация на соискание ученой степени к.э.н., Санкт-Петербургский государственный университет, 451 с. URL: https://dissert.spbu.ru/files/2019/dissert_yablonskij.pdf

⁹ Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1978): Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research, 2, pp. 429-444.

Farrell, M. J. (1957): The measurement of productive efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, pp. 253-281.

Farsi M. and Filippini M., (2003). Regulation and measuring cost efficiency with panel data models: application to electricity distribution utilities, Working Paper No. 03-05, Department of Economics, University of Lugano, Switzerland, January.

Greene, W., (2007). The Econometric Approach to Efficiency Analysis. URL: <https://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/StochasticFrontierModels.pdf>

Seiford, L.M. and R.M. Thrall (1990) Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. Journal of Econometrics, 46: 7-38.

ідентифікація класу України за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я.

Результатом реалізації цієї схеми є комплекс моделей, який включає: модель комплексної оцінки рівня ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я (М1); модель класифікації країн за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я (М2); модель ідентифікації класу країн за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я (М3). Нижче наводиться стислий опис запропонованого комплексу моделей.

Цільовою спрямованістю розробки моделі М1 є комплексна оцінка рівня ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я. Необхідність побудови комплексної оцінки обумовлена різновекторністю зміни показників ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я, що ускладнює їх аналіз та вимагає подання у вигляді синтетичної оцінки, яка є результатом згортки індикаторів, які відображають розвиток окремих підсистем. Для побудови моделі комплексної оцінки використовується такий метод багатовимірної аналізу даних, як метод рівня розвитку. Вибір методу обумовлений наступними його перевагами: метод дозволяє працювати з даними будь-якої розмірності та будь-якої природи; система індикаторів може включати як індикатори-стимулятори (які мають позитивний вплив на рівень ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я), так і індикатори-дестимулятори (що впливають негативно); метод містить вбудовану процедуру формування точки-еталону; метод дозволяє отримати комплексну нормовану оцінку, яка змінюється в діапазоні від 0 до 1, легко подається шалюванню. Побудова інтегрального показника на підставі методу рівня розвитку включає: стандартизацію даних; визначення координат точки-еталону; розрахунок Евклідової відстані об'єктів до точки-еталону; визначення значень інтегрального показника¹⁰.

Змістом моделі М2 є класифікація країн за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я. Для розробки моделі М2 використовувались такі методи кластерного аналізу, як ієрархічні методи та метод «к-середніх». Ієрархічні методи кластерного аналізу є зручним інструментом візуалізації даних. Вони дозволяють визначити кількість кластерів, на яку необхідно розбити вихідну сукупність. Метод «к-середніх» дозволяє отримати кластери, що не перетинаються. Вибір методів обумовлений наступними їх перевагами: простотою, гнучкістю, швидкою збіжністю¹¹.

Призначенням моделі М3 є ідентифікація класу України за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я, визначення характерних рис найбільш ефективних моделей фінансового розвитку систем охорони здоров'я. Побудова моделі М3 здійснювалась за допомогою методів дискримінантного аналізу. Слід зазначити, що для розв'язання задачі розпізнавання може бути використане широке коло методів, таких як probit-, logit-аналіз, нейромережеве моделювання, дерева класифікацій, SVM та ін. Вибір методів дискримінантного аналізу як інструменту дослідження обумовлений тим, що вони забезпечують хорошу якість розпізнавання за умов малих вибірок.

Таким чином, запропонований комплекс моделей може розглядатися як інструмент підтримки прийняття рішень щодо вибору найбільш ефективної моделі фінансового розвитку системи healthcare, а також побудови дашбордів, які дозволяють визначити цільові параметри ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я.

¹⁰ Плюта В. (1989). Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. М.: Статистика, 173 с.

¹¹ Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговец та ін. (2018). Бізнес-аналітика багатовимірних процесів. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 271 с. URL:<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020>

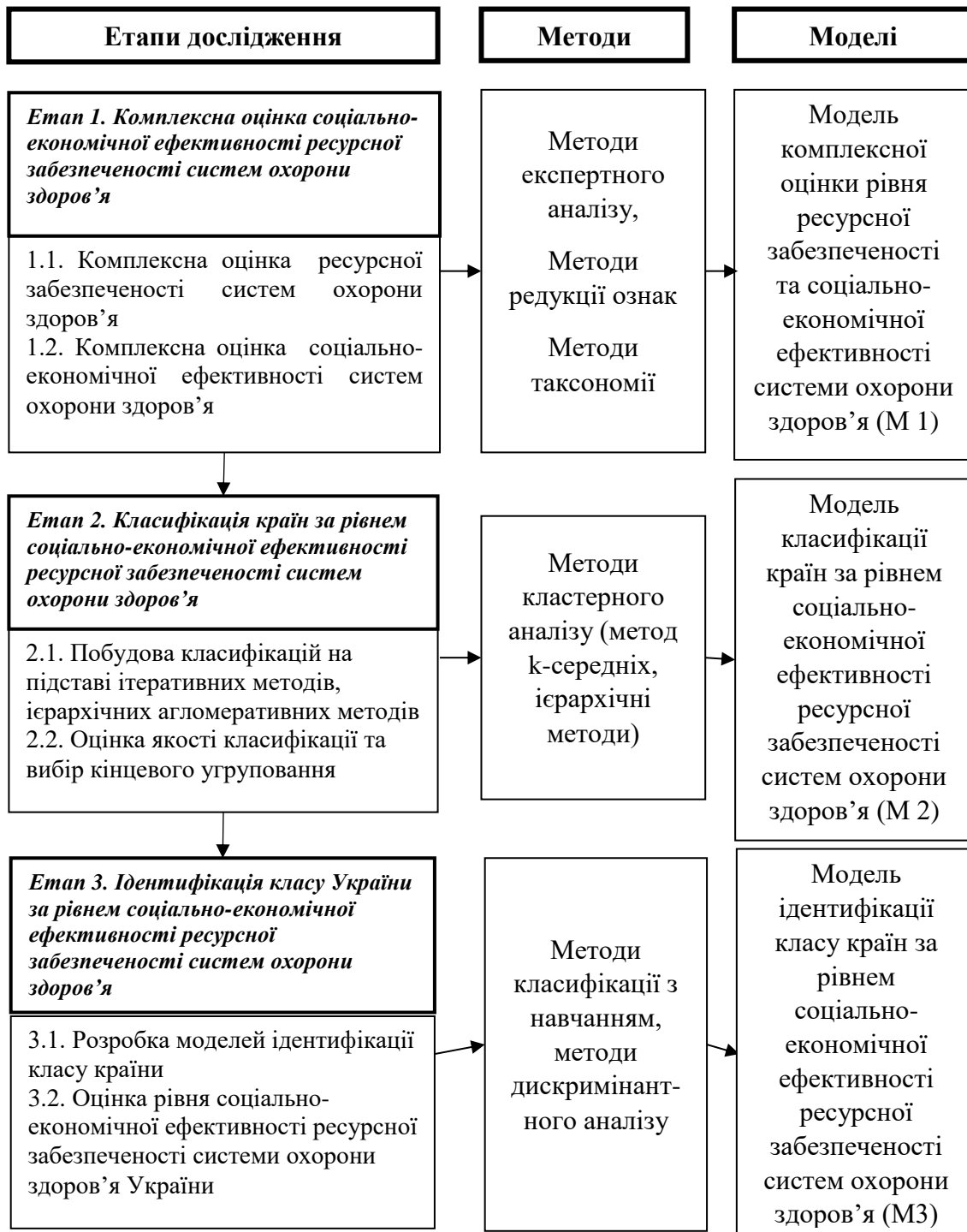


Рисунок 6 - Схема взаємозв'язку етапів та моделей оцінювання соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я

На першому етапі дослідження (рис. 6) здійснювалась реалізація моделі комплексної оцінки ресурсної забезпеченості та соціально-економічної ефективності систем охорони здоров'я на підставі методу рівня розвитку¹².

Для реалізації моделі комплексної оцінки ефективності системи healthcare буде сформовано два показника рівня розвитку: інтегральний показник ресурсної забезпеченості системи healthcare; інтегральний показник соціально-економічної ефективності healthcare. Інформаційний простір ознак сформовано на підставі аналізу літературних джерел та відкритих баз даних. Система індикаторів ресурсної забезпеченості включає: кількість ліжок лікувальної допомоги (на 100 тис. населення); кількість реабілітаційних ліжкомісць (на 100 тис. населення); поточні витрати на охорону здоров'я (євро на душу населення); поточні витрати на охорону здоров'я (% ВВП); кількість стоматологів (на 100 тис. населення); фармацевти (на 100 тис. населення); фізіотерапевти (на 100 тис. населення); кількість апаратів МРТ (на 100 тис. населення); кількість мамографів (на 100 тис. населення); кількість апаратів КТ (на 100 тис. населення). Вихідні дані за 30 країнами Європи взяті з сайту Євростату¹³.

Оскільки ознаки мають різні одиниці виміру, то спочатку здійснювалась стандартизація. Для обробки даних використовувався ППП Statistica. На наступному кроці здійснювалась диференціація ознак на стимулятори і дестимулятори. Оскільки всі перелічені вище фактори роблять позитивний вплив на рівень ресурсної забезпеченості, то всі ознаки віднесені до класу стимуляторів. Тобто під час визначення еталону розглядались максимальні значення показників. Далі були розраховані Евклидові відстані об'єктів-країн до точки еталону. На останньому кроці знайдені значення інтегрального показника рівня ресурсної забезпеченості системи healthcare (табл. 1)¹⁴.

Таблиця 1 - Значення інтегрального показника рівня ресурсної забезпеченості системи healthcare (resource)

Макрорегіон	Інтегральний показник рівня ресурсної забезпеченості системи	Макрорегіон	Інтегральний показник рівня ресурсної забезпеченості системи
Germany	0,420378459	Ireland	0,193685228
Belgium	0,34837103	France	0,182582288
Italy	0,27935085	Latvia	0,16366294
Switzerland	0,278881001	Croatia	0,152282885
Greece	0,273496002	Luxembourg	0,150893134
Norway	0,260481877	Spain	0,1477012
Finland	0,254319634	Portugal	0,13346952
Bulgaria	0,236412062	Slovenia	0,09213673
Malta	0,235093824	Czechia	0,087067503
Cyprus	0,234522876	Hungary	0,079719386
Lithuania	0,234452038	Romania	0,073574244
Iceland	0,207686966	Netherlands	0,066856328
Austria	0,207022455	Poland	0,057781088
Denmark	0,199949937	Slovakia	0,05072794
Sweden	0,196474172	Estonia	0,019080225

¹² Плюта В. (1989). Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. М.: Статистика, 173 с.

¹³ Євростат. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>

¹⁴ Гур'янова Л.С., Сироткина М.М. (2021). Моделі оцінки рівня ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я. Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем. Матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції 8-9 квітня 2021 р. Братислава – Харків, ВШЕМ – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. URL: <https://mpsesm.org/book/2021/thesis01-951.html#thesis01-951>

Дані табл. 1 дозволяють зробити висновок, що найвищі значення індикатора характерні Німеччини, Бельгії, Швейцарії, Італії, Греції. Ці країни утворюють п'ять країн-лідерів. Розрив між максимальним значенням, характерним для Німеччини, та мінімальним значенням індикатора, яке спостерігаються у Естонії, становить більше 22 разів. Таким чином, найвищий рівень ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я характерний для географічно великих європейських країн, які є основою економіки ЄС.

Аналогічно було знайдено інтегральний показник рівня соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я. До інформаційного простору ознак на підставі аналізу літературних джерел і відкритих баз даних було віднесено наступні: самооцінка здоров'я - чоловіки - добре чи дуже добре (% від загальної кількості); самооцінка здоров'я - жінки - добре чи дуже добре (% від загальної кількості); кількість людей з хронічними захворюваннями (% від загальної кількості); очікувана продовжуваність життя при народженні (загальна); дитяча смертність (к-ть померлих на 1000 здорових новонароджених); роки здорового життя (жінки); роки здорового життя (чоловіки); роки здорового життя після 65 (жінки); роки здорового життя після 65 (чоловіки); не відчують обмеження або дискримінацію в звичайній діяльності через проблеми зі здоров'ям (% від загальної кількості). Після приведення даних до єдиної розмірності здійснювалася класифікація індикаторів на стимулятори та дестимулятори. До дестимуляторів було віднесено такі показники: дитяча смертність (к-ть померлих на 1000 здорових новонароджених); кількість людей з хронічними захворюваннями (% від загальної кількості). Під час визначення координат об'єкту-еталону за цими показниками були знайдені мінімальні значення. Далі були знайдені Евклидові відстані макрорегіонів до об'єкту-еталону та розраховано інтегральний показник соціально-економічної ефективності (табл. 2).

Таблиця 2 - Значення інтегрального показника рівня соціально-економічної ефективності (social and economic efficiency)

Макрорегіон	Інтегральний показник соціально-економічної ефективності	Макрорегіон	Інтегральний показник соціально-економічної ефективності
Sweden	0,801453273	Netherlands	0,480574094
Ireland	0,78996171	Bulgaria	0,452196842
Norway	0,771352278	Czechia	0,437361103
Iceland	0,708563114	Poland	0,391523839
Spain	0,694768083	Austria	0,372907684
Italy	0,677158785	Hungary	0,343194031
Malta	0,664977883	Finland	0,340498106
Belgium	0,622397503	Slovenia	0,316073087
Greece	0,575675141	Romania	0,309489788
Denmark	0,532014677	Slovakia	0,269652018
France	0,529205575	Croatia	0,24131739
Germany	0,528548877	Portugal	0,241106923
Switzerland	0,523240811	Lithuania	0,164749212
Cyprus	0,504629804	Estonia	0,105718766
Luxembourg	0,487518324	Latvia	0,031662493

Дані табл. 2 дозволяють зробити висновок, що найвищі значення індикатора характерні для Швеції, Ірландії, Норвегії, Ісландії, Іспанії. Також слід зазначити, що спостерігається істотна неоднорідність у рівнях ефективності. Так коефіцієнт варіації оцінюється на рівні 44%, що говорить про суттєві коливання в сукупності. Розрив між максимальним значенням, характерним

для Швеції, та мінімальним значенням індикатора, яке спостерігається у Латвії, становить понад 25 разів.

На другому у етапі дослідження (рис. 6) здійснювалась реалізація моделі класифікації макросистем за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я на підставі методів кластерного аналізу¹⁵. Для реалізації моделі класифікації використовувались дані інтегральних показників (табл. 1-2). Обробка даних здійснювалась в R. Визначено кількість кластерів на підставі графіку кам'янистого осипу, який показує, як змінюється функціонали якості класифікації при розбитті вихідної сукупності на різну кількість кластерів (рис. 7).

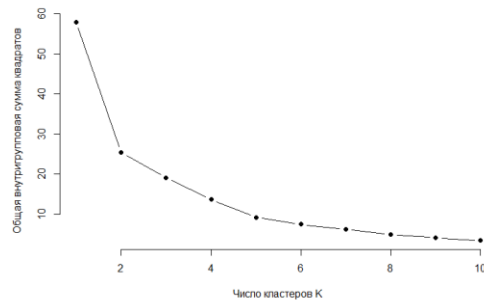


Рисунок 7 - Графік «кам'янистого осипу»

Зміни значень функціоналу якості класифікації свідчать про доцільність розбиття вихідної сукупності на 2-5 кластерів. Аналогічний результат було отримано на підставі ієрархічної агломеративної кластеризації (рис. 8).

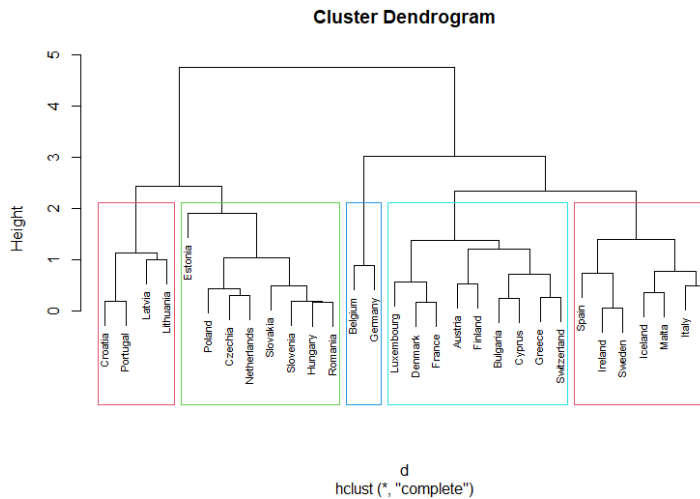


Рисунок 8 – Дендрограма класифікації

¹⁵ Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговец та ін. (2018). Бізнес-аналітика багатовимірних процесів. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 271 с. [URL:http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020](http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020)

Гур'янова, Л. С. (2013) Моделювання збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів. Бердянськ: ФОП Ткачук О. В. 406 с.

Адаптивные методы в системах принятия решений: монография. Под ред. Н. А. Кизима, Т. С. Клебановой. (2007), Х.: ИД «ИНЖЭК», 368 с.

Ian H. Witten, Frank Eibe, Mark A. Hall. (2011). Data mining: practical machine learning tools and techniques. - 3rd ed. - Morgan Kaufmann Publishers, 630 p. URL: <https://www.wi.hs-wismar.de/~cleve/vorl/projects/dm/ss13/HierarClustern/Literatur/WittenFrank-DM-3rd.pdf>

Результати розбиття на відповідну кількість кластерів наведені на рис. 9.

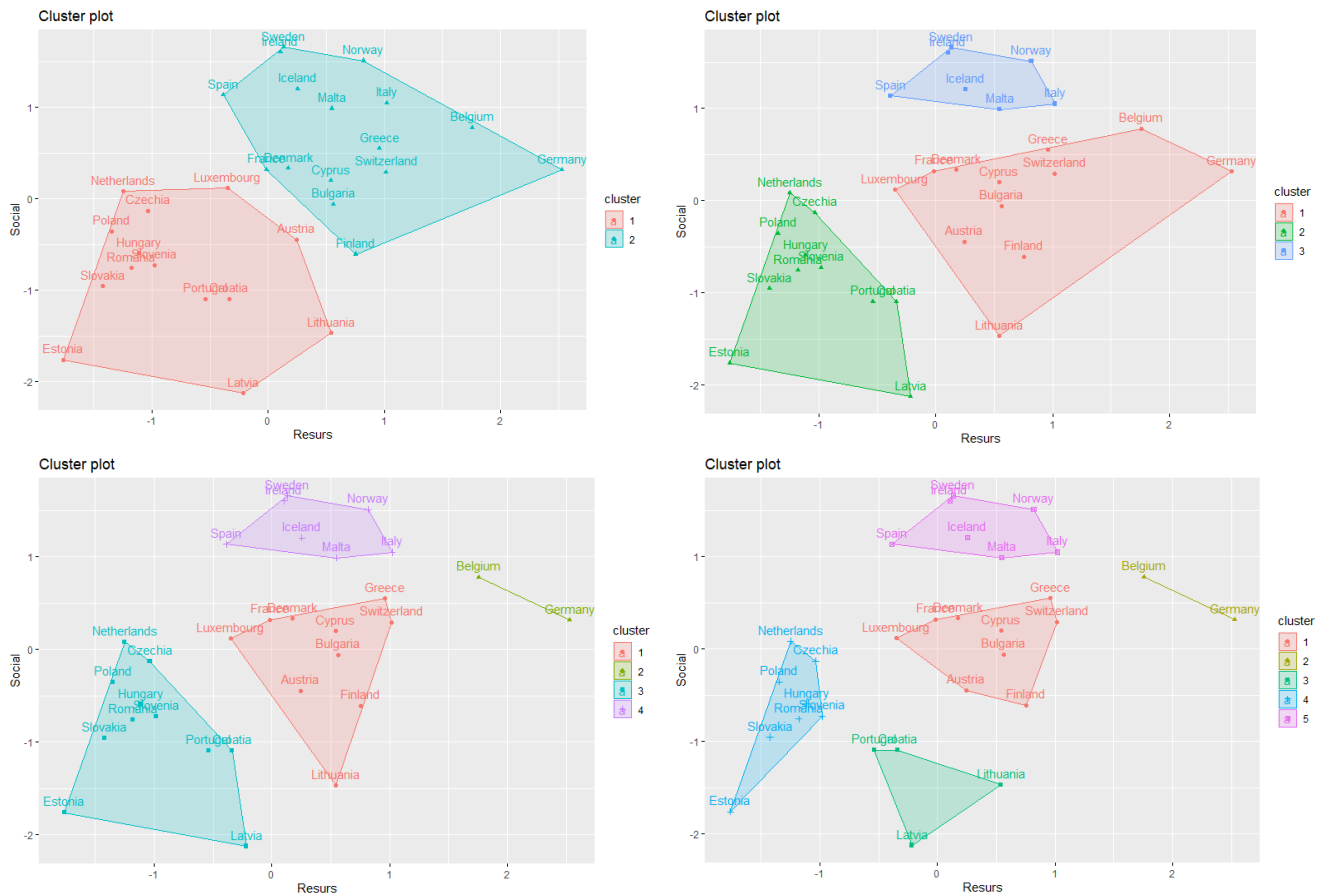


Рисунок 9 – Результати розбиття вихідної сукупності на 2-5 кластерів

Функціонал якості класифікації приймає найкраще значення при розбитті вихідної сукупності на п'ять кластерів, тому дане розбиття розглядалося як підсумкове. Перший кластер сформували країни з середнім рівнем ресурсної забезпеченості і соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я. Це такі країни, як Фінляндія, Австрія, Греція і т.ін. В країнах другого кластера спостерігається найбільш високий рівень ресурсної забезпеченості, але рівень соціально-економічної ефективності є близьким до середнього. В цей кластер ввійшли такі країни, як Німеччина, Бельгія. Третій кластер сформували країни з близьким до середнього рівнем ресурсної забезпеченості, але рівень соціально-економічної ефективності є низьким. До цього кластеру ввійшли Португалія, Латвія та ін. Для четвертого кластеру характерними є найменш низькі значення показника рівня ресурсної забезпеченості і рівня соціально-економічної ефективності. В цей кластер ввійшли такі країни, як Польща, Чехія, Словаччина, Румунія та ін. П'ятий кластер характеризується найбільш сприятливим співвідношенням рівня ресурсного забезпечення і соціально-економічної ефективності. До цього кластеру ввійшли Норвегія, Швеція, Ісландія тощо. Таким чином, для країн п'ятого кластеру, у яких спостерігається високий рівень соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості системи охорони здоров'я, характерна переважно «скандинавська модель» фінансового розвитку системи охорони здоров'я.

На третьому етапі дослідження (рис. 6) здійснювалась реалізація моделі ідентифікації класу макросистем за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості

системи охорони здоров'я на підставі методів дискримінантного аналізу¹⁶. Для побудови дискримінантних моделей використовувались дані рівня ресурсної забезпеченості і соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я за 30 країнами Європи. Зокрема, під час аналізу враховувались наступні показники: самооцінка здоров'я - чоловіки - добре чи дуже добре (% від загальної кількості) (x1); самооцінка здоров'я - жінки - добре чи дуже добре (% від загальної кількості) (x2); кількість людей з хронічними захворюваннями (% від загальної кількості) (x3); очікувана продовжуваність життя при народженні (загальна) (x4); дитяча смертність (к-ть померлих на 1000 здорових новонароджених) (x5); роки здорового життя (жінки) (x6); роки здорового життя (чоловіки)(x7); роки здорового життя після 65 (жінки) (x8); роки здорового життя після 65 (чоловіки) (x9); не відчувають обмеження або дискримінацію в звичайній діяльності через проблеми зі здоров'ям (% від загальної кількості) (x10); кількість ліжок лікувальної допомоги (на 100 тис. населення) (x11); кількість реабілітаційних ліжкомісць (на 100 тис. населення) (x12); поточні витрати на охорону здоров'я (євро на душу населення) (x13); поточні витрати на охорону здоров'я (% ВВП) (x14); кількість стоматологів (на 100 тис. населення) (x15); фармацевти (на 100 тис. населення) (x16); фізіотерапевти (на 100 тис. населення) (x17); кількість апаратів МРТ (на 100 тис. населення) (x18); кількість мамографів (на 100 тис. населення) (x19); кількість апаратів КТ (на 100 тис. населення) (x20). В якості класифікуючої змінної був заданий номер кластеру, до якого ввійшла відповідна країна (рис. 9). Обробка даних здійснювалась в середовищі Statistica.

Результати дискримінантного аналізу наведені на рис. 10. Значення λ – статистики Уїлкса, яке дорівнює 0,0005631, і є близьким до 0; значення статистики Фішера дозволяють зробити висновок про статистичну значущість дискримінантних моделей з 96% рівнем довірчої ймовірності.

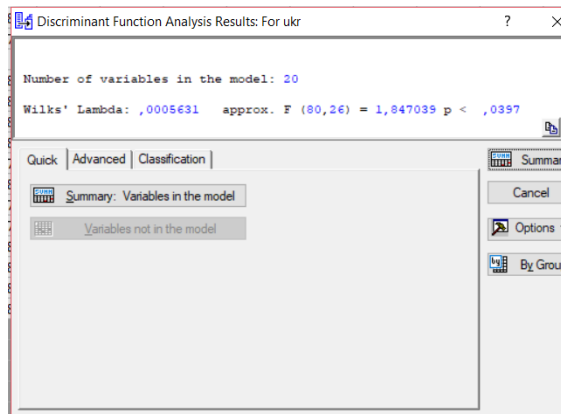


Рисунок 10 – Критерії якості дискримінантних моделей

Статистики для окремих показників, такі як λ – статистика Уїлкса, часна λ – статистика Уїлкса, статистика F-виключення, рівень значущості, толерантності, коефіцієнт детермінації, які відбивають ступінь дискримінантної потужності змінних та мультиколінеарності з іншими змінним моделі наведені на рис. 11.

¹⁶ Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговець та ін. (2018). Бізнес-аналітика багатовимірних процесів. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 271 с. URL:<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020>

був розбитий на дві локальні компоненти: інтегральний показник фінансової забезпеченості (financial security), інтегральний показник матеріально-технічної та кадрової забезпеченості (logistics and staffing). Вихідні дані для подальшого аналізу наведені в табл. 3.

Таблиця 3 - Вихідні данні

Країна/	Financial security (t-4)	Financial security (t)	Social and economic efficiency (t-4)	Social and economic efficiency (t)	Logistics (t-4)	Logistics (t)
Austria	0,676331125	0,653726899	0,417951104	0,493903592	0,299783	0,207022
Belgium	0,664507807	0,624348473	0,633072346	0,638078503	0,391833	0,348371
Bulgaria	0,218255277	0,22533251	0,333195167	0,367654412	0,3145	0,236412
Croatia	0,200666111	0,215449936	0,204989436	0,146036192	0,279276	0,152283
Cyprus	0,287514423	0,263708711	0,511669888	0,620275739	0,184637	0,234523
Czechia	0,311924541	0,300974271	0,385159875	0,407112816	0,149369	0,087068
Denmark	0,739396576	0,704408802	0,564510865	0,591027657	0,173395	0,19995
Estonia	0,180095726	0,241430455	0,135413454	0,158428745	0,161126	0,01908
Finland	0,634002635	0,548203571	0,478096677	0,3612354	0,451478	0,25432
France	0,672846086	0,624269581	0,590294428	0,59816939	0,248015	0,182582
Germany	0,684238321	0,681326071	0,578928352	0,358324662	0,444306	0,420378
Greece	0,361932491	0,308871145	0,51363068	0,524907431	0,415452	0,273496
Hungary	0,250397318	0,208699996	0,242528334	0,195943362	0,133634	0,079719
Iceland	0,494864685	0,619082484	0,532877243	0,707803922	0,2217	0,207687
Ireland	0,683669818	0,454766135	0,794645318	0,718555012	0,122858	0,193685
Italy	0,469113662	0,432647052	0,618792185	0,464644937	0,376148	0,279351
Lithuania	0,17956801	0,214957958	0,048585409	0,089004326	0,317609	0,234452
Luxembourg	0,366050027	0,347443808	0,5012982	0,63219333	0,289159	0,150893
Malta	0,434296783	0,428153133	0,80944453	0,775852779	0,258057	0,235094
Netherlands	0,707155948	0,640369979	0,537607739	0,528994326	0,043698	0,066856
Norway	0,747487828	0,82155137	0,838467027	0,844030813	0,266387	0,260482
Poland	0,193519387	0,187159248	0,332883329	0,315354185	0,126046	0,057781
Portugal	0,403429493	0,411526844	0,242322065	0,339752317	0,098793	0,13347
Romania	0,090929811	0,12373762	0,233013087	0,216725078	0,094558	0,073574
Slovakia	0,288027218	0,227125004	0,183086695	0,141728477	0,070781	0,050728
Slovenia	0,434296783	0,363567076	0,361457092	0,39141121	0,094039	0,092137
Spain	0,448568556	0,430795537	0,706803726	0,608523382	0,187546	0,147701
Sweden	0,799736079	0,713859263	0,83269966	0,778742867	0,096375	0,196474
Switzerland	0,901886779	0,995143429	0,624238922	0,609649542	0,312668	0,278881

Результати кореляційного аналізу, здійсненого в середовищі Statistica, наведені в табл. 4.

Таблиця 4 – Результати кореляційного аналізу

	Financial security (t-4)	Financial security (t)	Social and economic efficiency (t-4)	Social and economic efficiency (t)	Logistics (t-4)	Logistics (t)
Financial security (t-4)	1,000000	0,957487	0,744049	0,680942	0,198496	0,500778
Financial security (t)	0,957487	1,000000	0,681910	0,657364	0,249960	0,523092
Social and economic efficiency (t-4)	0,744049	0,681910	1,000000	0,925953	0,181321	0,509860
Social and economic efficiency (t)	0,680942	0,657364	0,925953	1,000000	0,085686	0,415558
Logistics (t-4)	0,198496	0,249960	0,181321	0,085686	1,000000	0,814720
Logistics (t)	0,500778	0,523092	0,509860	0,415558	0,814720	1,000000

Перш за все, слід відмітити незбалансований розвиток систем, який є характерним для ретроспективних даних. Так, якщо між поточними витратами і рівнем соціально-економічної ефективності спостерігається значущий кореляційний зв'язок, то між рівнем матеріально-технічної та кадрової забезпеченості а також рівнем фінансової забезпеченості і соціально-

економічної ефективності зв'язок дуже слабкий. Це говорить про невідповідність рівня матеріально-технічної, кадрової та фінансової забезпеченості.

За поточними даними визначений дисбаланс нівелюється: спостерігається середній ступінь зв'язку за всіма показниками. Однак зв'язок між рівнем фінансової забезпеченості і рівнем соціально-економічної ефективності стає більш слабким, що говорить про недостатню обґрунтованість величини фінансових витрат. Крім того, це може свідчити про посилення впливу факторів немедичного походження, таких як рівень стресу, стан навколишнього середовища тощо, що повинно бути враховано в розвитку медичних послуг, підвищенні їх якості, посиленні профілактичних, превентивних заходів, спрямованих на попередження виникнення хвороби та покращення самооцінки здоров'я. Також слід зазначити високу інерційність розвитку систем охорони здоров'я, тобто значну кореляцію між поточними та лаговими значеннями рівня фінансової забезпеченості, соціально-економічної ефективності. Достатньо високий ступінь кореляційного зв'язку спостерігається і між поточними і лаговими значеннями показника матеріально-технічної і кадрової забезпеченості, тобто не має значного перерозподілу рейтингу країн за рівнем соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості системи охорони здоров'я в динаміці. Значний ступінь зв'язку між названими вище показниками простежується і за матричними графіками, які наведені на рис. 13.

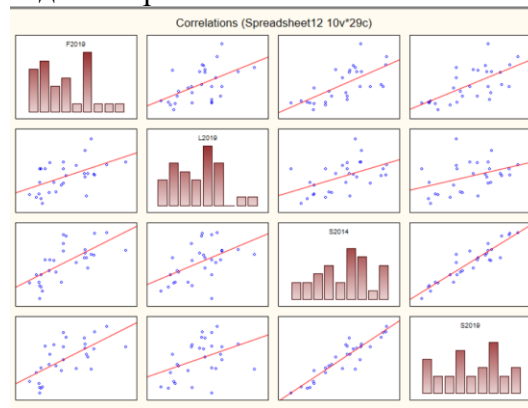


Рисунок 13 – Матричні графіки

Наведені вище результати дозволяють зробити висновки про те, що спостерігається певна інерційність розвитку систем охорони здоров'я, збереження рейтингових позицій, тобто посилюється нерівномірність розвитку систем охорони здоров'я країн ЄС. В якості позитивного фактору слід зазначити поступове усунення дисбалансів між рівнем фінансової забезпеченості, рівнем кадрової і матеріально-технічної забезпеченості і рівнем соціально-економічної ефективності. Однак поряд з цим знижується ступінь зв'язку між рівнем ресурсної забезпеченості і рівнем соціально-економічної ефективності, що говорить про надмірні витрати, необхідність підвищення ефективності управління медичними закладами, проведення фармакоеконічних досліджень для формування ефективних протоколів лікування.

Таким чином, проведені дослідження дозволяють зробити такі висновки:

запропоновано концептуальний підхід до побудови комплексу моделей соціально-економічної ефективності ресурсного забезпечення систем healthcare, які на основі методів багатовимірного аналізу даних, дозволяють сформулювати рекомендації щодо вибору найбільш ефективної моделі фінансового розвитку для країн із перехідною економікою (країн, які розвиваються);

розроблено модель комплексної оцінки рівня ресурсної забезпеченості і соціально-економічної ефективності систем, що базується на такому методі таксономії, як метод рівня розвитку. Реалізація запропонованої моделі на даних європейських країн дозволила виділити макрорегіони з найвищими рейтинговими позиціями щодо рівня ефективності систем healthcare;

розроблено моделі класифікації макрорегіонів за рівнем соціально-економічної ефективності, які на підставі ієрархічних агломеративних методів і ітеративних методів кластерного аналізу, дозволили визначити діагностичні кластери ефективності систем охорони здоров'я, для яких можуть бути сформовані диференційовані стратегії управління. Реалізація моделей показала, що найбільш високий рівень соціально-економічної ефективності ресурсної забезпеченості системи охорони здоров'я є характерним для «скандинавської моделі» фінансового розвитку;

аналіз дискримінантних змінних показав, що найбільш сильний вклад в інтерпретацію кластерів вносять такі змінні, як роки здорового життя; поточні витрати на охорону здоров'я (% ВВП);

розроблено моделі ідентифікації кластеру країни за рівнем соціально-економічної ефективності системи healthcare. Апробація моделі на даних України показала, що система охорони здоров'я України відноситься до третього кластеру ефективності;

проведений кореляційно-регресійний аналіз показав, що спостерігається зниження ступеня зв'язку рівня ресурсної забезпеченості з показниками соціально-економічної ефективності системи охорони здоров'я, що може свідчити, з одного боку, про надмірні витрати, необхідність підвищення ефективності управління медичними закладами, проведення фармакоекономічних досліджень для формування ефективних протоколів лікування а, з другого, про все більш сильний вплив немедичних факторів, такі як фактор стресу, забруднення навколишнього середовища та ін., що потребує розвитку медичних послуг в галузі антисипативної діагностики, спрямованої на посилення профілактичних, превентивних заходів для попередження виникнення хвороби та покращення самооцінки здоров'я.

Подяки. Дякуємо магістра освітньої програми «Економічна кібернетика» Харківського національного економічного університету ім. С. Кузнеця Сироткіну М.М. за допомогу у зборі даних та їх експериментальну обробку.

Література:

1. Гурьянова, Л. С., Дубровина, Н. А., Сироткина, М. М. (2021). Модели оценки эффективности систем здравоохранения. National Health as Determinant of Sustainable Development of Society. Editors: Nadiya DUBROVINA & Stanislav FILIP. Monograph. School of Economics and Management in Public Administration in Bratislava, P. 721-733.
2. Евростат. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat>
3. Self-perceived health statistics. URL: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Self-perceived_health_statistics
4. Self-perceived health by sex and age group. URL: https://www.ksh.hu/stadat_files/ege/en/ege0034.html
5. Грищенко, К. С. (2012). Сравнительный анализ методов оценки социально-экономической эффективности системы здравоохранения. Управление экономическими системами: электронный научный журнал. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-metodov-otsenki-sotsialnoekonomicheskoy-effektivnosti-sistemy-zdravoohraneniya/viewer>
6. Левицький, С. І., Гнеушев, О. М., Махлинець, В. М. (2018). Моделювання економічного еквіваленту вартості життя у Запорізькій області. Східна Європа: Економіка, Бізнес та Управління, 6 (17), 813-118 URL: <http://srd.pgasa.dp.ua:8080/bitstream/123456789/2162/1/Levytskyi.pdf>
7. Куликов, А. Ю., Чеботарев, П. А., Константинова, М. С. (2008). Экономические показатели системы здравоохранения и роль фармакоэкономического анализа в системе государственного возмещения за лекарственные средства в странах Латинской Америки. Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология, <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskie-pokazateli-sistemyzdravoohraneniya-i-rol-farmakoeconomicheskogo-analiza-v-sistemegosudarstvennogo-vozmescheniya/viewer>
8. Бабенко, А. И., Пушкарев, А. В. (2014). Методологические основы комплексной оценки медико-экономической эффективности здравоохранения. Бюллетень СО РАМН, 34/ 2. URL: <http://sibmed.net/article/205/16-2-2014.pdf>

9. Cylus, Jonathan, Papanicolas, Irene, Smith, Peter C. at al. (2016). Health system efficiency. How to make measurement matter for policy and management. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 265 p. URL:https://www.euro.who.int/data/assets/pdf_file/0005/391433/Health-Systemp-InetNew.pdf
10. Яблонский, К. П. (2019). Оценка эффективности деятельности медицинских организаций. Диссертация на соискание ученой степени к.э.н., Санкт-Петербургский государственный университет, 451 с. URL:https://disser.spbu.ru/files/2019/disser_yablonskij.pdf
11. Charnes, A., Cooper, W.W., Rhodes, E. (1978) Measuring the efficiency of decision making units, European Journal of Operational Research, 2, pp. 429-444.
12. Farrell, M. J. (1957): The measurement of productive efficiency, Journal of the Royal Statistical Society, Series A, 120, pp. 253-281.
13. Farsi M. and Filippini M., (2003). Regulation and measuring cost efficiency with panel data models: application to electricity distribution utilities, Working Paper No. 03-05, Department of Economics, University of Lugano, Switzerland, January.
14. Greene, W., (2007). The Econometric Approach to Efficiency Analysis. URL:<https://pages.stern.nyu.edu/~wgreene/StochasticFrontierModels.pdf>
15. Seiford, L.M. and R.M. Thrall (1990) Recent developments in DEA: the mathematical programming approach to frontier analysis. Journal of Econometrics, 46: 7-38.
16. Плюта В. (1989). Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. М.: Статистика, 173 с.
17. Т. С. Клебанова, Л. С. Гур'янова, Л. О. Чаговец та ін. (2018). Бізнес-аналітика багатовимірних процесів. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 271 с. URL:<http://repository.hneu.edu.ua/handle/123456789/22020>
18. Гур'янова Л.С., Сироткина М.М. (2021). Моделі оцінки рівня ресурсної забезпеченості систем охорони здоров'я. Сучасні проблеми моделювання соціально-економічних систем. Матеріали XIII міжнародної науково-практичної конференції 8-9 квітня 2021 р. Братислава – Харків, ВШЕМ – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2021. URL: <https://mpsesm.org/book/2021/thesis01-951.html#thesis01-951>
19. Гур'янова, Л. С. (2013) Моделювання збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів. Бердянськ: ФОП Ткачук О. В. 406 с.
20. Адаптивные методы в системах принятия решений: монография. Под ред. Н. А. Кизима, Т. С. Клебановой. (2007), Х.: ИД «ИНЖЭК», 368 с.
21. Ian H. Witten, Frank Eibe, Mark A. Hall. (2011). Data mining: practical machine learning tools and techniques. - 3rd ed. - Morgan Kaufmann Publishers, 630 p. URL: <https://www.wi-hs-wismar.de/~cleve/vorl/projects/dm/ss13/HierarClustern/Literatur/WittenFrank-DM-3rd.pdf>