



**ДУ «ІНСТИТУТ РЕГІОНАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
ІМ. М.І. ДОЛШНЬОГО НАН УКРАЇНИ»**

# **ЩОДО МЕТОДИКИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ В РЕГІОНАХ УКРАЇНИ**

Науково-аналітична записка

Львів -2019

## ВСТУП

Ознаками сучасного розвитку є вільне переміщення капіталів, ресурсів та людей між соціально-економічними системами держав. Фактично, якісні досягнення перетворилися у критерії інноваційності та ефективності економічного розвитку XXI століття, а в особливій мірі це стосується людського потенціалу. Саме людина та її знання, праця, особливо інноваційна, творча, інтелектуальна, спрямована на створення креативного, нового продукту, може забезпечити стабільне зростання економіки, а якісні характеристики людського потенціалу – належні темпи та ознаки економічного зростання. Це визначає і актуалізує завдання збереження та примноження якісних характеристик людського потенціалу, розробки і впровадження послідовної та цілеспрямованої політики збалансованого, орієнтованого передусім на якісні критерії розвитку, людського потенціалу. Свідченням того, що така необхідність усвідомлена, є проведення парламентських слухань на тему: «Збалансований розвиток людського капіталу в Україні: завдання освіти і науки», що відбулися 10 квітня 2019 року у Верховній Раді України.

Якісна та ефективна державна політика формування і використання людського потенціалу має опиратися на достатній інформаційно-аналітичний базис, яким є відповідна методика оцінювання його якості на регіональному рівні. Забезпечення регіонального підходу набуває особливого забарвлення у світлі процесів децентралізації влади в Україні.

Питання збереження та розвитку якісних характеристик людського потенціалу стосуються не лише реалізації активу людського капіталу, а лежать у площині забезпечення умов для стабільного відтворення таких якісних характеристик, як фізичне, психічне, соціальне здоров'я, демографічне відтворення, інтелектуальний потенціал, формування професійних навиків та умінь, морально-етичних якостей.

У науково-аналітичній записці *запропоновано методичний підхід* (із застосуванням методів таксономічного та дискримінантного аналізу) *до оцінювання однієї із компонент якості людського потенціалу – демографічно-валеологічної*. Методика може бути проектованою й на інші компоненти. Мета та практичне значення методики полягає у (1) вимірюванні рівня компоненти якості людського потенціалу, (2) класифікації регіонів України для подальшої спеціалізації політики збереження та розвитку якості людського потенціалу.

Інформаційне забезпечення оцінки не потребує проведення спеціальних досліджень чи обстежень, окрім тих, що проводяться органами статистики на регулярній основі.

## МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Якість людського потенціалу (ЯЛП) – це об'єктивно обумовлена та фактично сформована інтегральна сукупність власних властивостей людини (організму, індивіду, особистості) та регіональних спільнот людей, які проявляються або можуть проявитися за певних умов середовища їх існування (життя та праці) і вказують на можливі межі відтворення структур (компонент) людини та регіональних спільнот людей.

Структурна композиція ЯЛП – системна єдність демографічно-валеологічної, освітньо-інтелектуальної, професійно-кваліфікаційної, соціально-культурної, морально-етичної та екзистенційної компонент. Кожна з компонент характеризується системою ознак розвитку. Для демографічно-валеологічної<sup>1</sup> компоненти такими ознаками є життєвий потенціал населення, зокрема працездатного віку, відтворення людського потенціалу, а також його здоров'я.

Формування конкретних вимірників досягнення якості є складним процесом, одним з етапів управління якістю, що передбачає:

- створення сприятливих умов для формування належного рівня якості;
- вимір та фіксацію досягнутих показників;
- наявність розроблених кроків та конкретних орієнтирів реагування на відхилення від бажаного/необхідного рівня якості.

Оскільки формування якості – процес динамічний, тривалий в часі, тому досягнення високих показників якості безпосередньо пов'язане із відтворюваністю процесів, тобто багаторазовим досягненням показників якості не нижче, чим у минулому, або таких, що задовольняють суб'єкта.

Дослідження будь-якого процесу потребує реалізації верифікованої оціночної функції. Для цього необхідною є розробка системи *індикаторів – розрахункових показників, які дозволяють інтерпретувати стани якості та її зміни*. Індикатори відображають ступінь досягнення (відхилення) цільового стану якості. У таблиці 1 узагальнено індикатори ознак демографічно-валеологічної компоненти ЯЛП у контексті особистісного та діяльнісного аспектів.

Індикатори мають комплексний характер, тому для їх виразу у дослідженні добираються більш конкретні показники. Для вирішення завдання вимірювання розвитку ЯЛП використано таксономічний аналіз, а для проведення класифікації регіонів за цим рівнем – дискримінантний аналіз. Основне завдання дискримінантного аналізу – пошук класифікаційних функцій

---

<sup>1</sup> Валеологія – сучасна наука, що займається вивченням здоров'я людини за комплексного підходу. До об'єктів вивчення валеології належать харчування, функціонування організму людини, її фізичний стан, адаптація до середовища, працездатність тощо.

та побудова на цій основі груп об'єктів, класифікованих за певною ознакою, у даному дослідженні за ознакою ЯЛП.

Таблиця 1

### Індикатори ознак розвитку демографічно-валеологічної компоненти ЯЛП

Ознаки розвитку якості	Індикатори
<i>Особистісний аспект:</i> фізичне, психічне і духовне здоров'я населення	Захворюваність населення Самооцінка здоров'я Енергетична цінність раціону харчування <sup>2</sup> Інвалідність населення Поширеність соціально небезпечних захворювань (туберкульоз, венеричні хвороби, психічні розлади) Поширеність самогубств Частка витрат на харчування у сукупних витратах домогосподарств Частка витрат на охорону здоров'я у сукупних витратах домогосподарств
<i>Аспект демовідтворювальної діяльності:</i> відтворення людського потенціалу, життєвий потенціал населення працездатного віку	Соціально-демографічна структура населення Показники шлюбно-сімейних відносин Народжуваність та смертність Смертність у працездатному віці Міграційний рух Очікувана тривалість життя при народженні Очікувана тривалість здорового життя Самооцінка здоров'я Тривалість працездатності Репродуктивний потенціал <sup>3</sup> Міграційний потенціал

Результатом аналізу є віднесення кожного об'єкта спостереження (регіону України) лише до однієї класифікаційної групи. Подібні завдання вирішує також кластерний аналіз, однак його основне призначення полягає в утворенні нових груп та розрахунок відстаней від центроїдів груп на підставі зазвичай Евклідової метрики, що не враховує взаємозв'язків між змінними. Дискримінантний аналіз має на меті виявлення різниці між класифікаційними групами і формулювання закономірностей, на основі яких об'єкти відносяться до певної групи. При цьому

<sup>2</sup> У валеології усі сучасні концепції життя поділяються на субстратну (присвячена морфології організмів), енергетичну та інформаційну. Енергетична концепція життєзабезпечення базується на екстенсивному (надходження енергії в організми) та інтенсивному (ефективність її використання) принципах. Енергетична цінність раціону харчування людини відображає екстенсивний підхід, а інтенсивний проявляється в енергетичному життєзабезпеченні процесів обміну, діяльності та праці.

<sup>3</sup> Вперше ідею впливу вікової структури у репродуктивному віці на можливість заміщення осіб групи певної початкової кваліфікації висунув Р. Фішер [1]. П. Венсанові [2] належить термін «потенціал зростання», під яким розуміється можливості режимів відтворення населення за умови стабілізації його вікової структури. Основи потенціальної демографії були закладені Л. Гершем, Ж. Буржуа-Пішем, Е. Фільрозе, українськими ученими М. Авдієнко та А. Хоменко. Сучасні ґрунтовні дослідження у галузі потенціальної демографії проводить С. І. Пирожков.

розрахунки та класифікація базуються на метриці Мехаланобіса, яка враховує взаємозв'язки між масивами даних.

Обґрунтування вибору методики також полягає у тому, що за допомогою дискримінантного аналізу вирішуються задачі:

- а) перевірки істотних відмінностей між класифікаційними групами;
- б) побудови функцій, що найкраще розрізняють групи;
- в) визначення ознак, які вносять найбільший внесок у дискримінацію груп та вирізняють групи;
- г) класифікації груп за дібраними ознаками на основі статистично обґрунтованих критеріїв.

Основними вимогами, які висуваються до даних, що будуть включені у модель для проведення дискримінантного аналізу, є:

- 1) дискримінантні змінні (змінні, які використовують для розрізнення груп) не повинні бути функціонально залежними або мати щільний зв'язок між собою;
- 2) дискримінантні змінні повинні підпорядковуватися багатовимірному нормальному закону розподілу;
- 3) відмінність між коваріаційними матрицями груп повинна бути статистично незначущою (для проведення лінійного дискримінантного аналізу Фішера). Якщо ця відмінність є значущою застосовується канонічний дискримінантний аналіз.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЛЮДСЬКОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ ЗА ДЕМОГРАФІЧНО-ВАЛЕОЛОГІЧНОЮ КОМПОНЕНТОЮ**

Послідовність та результати проведення аналізу:

1) *Постановка завдання та висунення гіпотез.* Основним завданням дослідження є класифікація (розпізнавання) об'єктів – регіонів України – за задалегідь гіпотетично сформованими групами за ознакою ЯЛП (демографічно-валеологічна компонента). Дискримінантний аналіз відноситься до методів класифікації об'єктів із «навчанням», тобто із наперед сформованими групами. Виходячи з мети дослідження, задачу класифікації сформульовано як розбиття об'єктів спостереження (регіонів України) на певну наперед задану кількість груп (або її уточнення в процесі аналітичних розрахунків) на основі критерію відстані від центрів груп (центроїдів). Одним із критеріїв оптимальності є прямування ймовірності помилкової класифікації до мінімуму. Фактично, оптимальність класифікації перевіряється за правилом Байєса або методом максимальної правдоподібності. Іншими статистичними критеріями адекватності моделі є статистика Уїлкса, а також F-критерій, значення

ймовірності помилки вилучення змінних з процедури дискримінації.

Кінцевою гіпотезою дослідження є сформована за допомогою таксономічних прийомів і шкалювання класифікація регіонів України за ознакою ЯЛП (демографічно-валеологічна компонента).

2) Добір показників, розрахунок середніх за ряд років показників та їх стандартизація.

Для оцінки демографічно-валеологічної компоненти ЯЛП було відібрано 18 показників, які відображають той, чи інший індикатор із вищеперерахованих. Використовувались джерела офіційної статистики. Зокрема, обрано такі показники реєстраційної статистики (у розрізі регіонів):

- природній приріст (скорочення), тис. осіб<sup>4</sup>;
- міграційний (характеризує внутрішню міграцію) приріст (скорочення), тис. осіб;
- середній вік населення, років;
- демографічне навантаження на населення у віці 15-64 роки (на 1000 осіб у віці 15-64 роки) особами молодшого за 15 та старшого за 64 роки віку;
- смертність осіб працездатного віку (15-59 років), осіб;
- чисельність жінок у фертильному віці (15-44 років), осіб;
- співвідношення кількості шлюбів до кількості розлучень<sup>5</sup>;
- кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань, осіб;
- чисельність осіб з інвалідністю станом на початок року, осіб;
- кількість ВІЛ-інфікованих з уперше встановленим діагнозом, осіб;
- кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань на злоякісні утворення, венеричні хвороби, активний туберкульоз, осіб;
- чисельність хворих з уперше в житті встановленим діагнозом розладу психіки та поведінки внаслідок уживання психоактивних речовин (наркологічні розлади), осіб;
- кількість померлих від самоушкоджень віком 0-17 років, осіб.

У вихідні дані також було включено результати вибірових обстежень домогосподарств, що проводяться органами статистики на регулярній основі, з питань доходів та витрат домогосподарств, а також самооцінки здоров'я:

- енергетична цінність раціону харчування за оцінками домогосподарств, у середньому на місяць на одну особу, Ккал;
- витрати домогосподарств на харчування, у середньому на місяць на

---

<sup>4</sup> Починаючи з 2014 року (початок дії антитерористичної операції), коефіцієнти інтенсивності демографічних процесів (тобто коефіцієнти, що характеризують поширеність процесу чи явища (наприклад, коефіцієнти народжуваності, смертності, природного приросту)), не розраховуються для Луганської та Донецької областей через низьку надійність даних. Ця обставина не дозволила включити в модель деякі відносні показники, а лише їх абсолютні вирази.

<sup>5</sup> Оскільки окремо показники кількості шлюбів та розлучень корелюють між собою (коефіцієнт парної кореляції – 0,98), а також з іншими показниками (чисельність жінок у віці 15-44 років – коефіцієнти кореляції – 0,92 та 0,93 відповідно), то було введено у модель показник співвідношення шлюбів до розлучень.

одне домогосподарство, грн.;

- витрати домогосподарств на охорону здоров'я, у середньому на місяць на одне домогосподарство, грн.;

- самооцінка стану здоров'я членами домогосподарств, % осіб, що оцінили свій стан здоров'я як добрий.

Окрім того, у модель введено оціночний показник для характеристики можливих обсягів зовнішньої міграції:

- міграційний потенціал, осіб<sup>6</sup>.

У регіональному вимірі показники обстеження не забезпечували високу надійність, тому були узагальнені за п'ятьма економічними зонами. Результати обстежень, а й відповідно, вихідні дані для розрахунку абсолютних величин міграційного потенціалу, узагальнені у таблиці 2.

Таблиця 2

**Дані вибіркового обстеження зовнішньої трудової міграції України щодо намірів виїзду за кордон за окремими причинами, %**

Показник	Північ	Центр	Південь	Схід	Захід
2008 рік					
Частка осіб, що планували виїзд за кордон з метою працевлаштування, навчання, повернення на роботу, возз'єднання з сім'єю, заміжжя чи одруження, бажання змінити місце проживання, у загальній чисельності населення працездатного віку	5,9	54,3	18	13,4	54,3
2012 рік					
Частка осіб, що планували виїзд за кордон з метою роботи, пошуку роботи, навчання, возз'єднання з сім'єю, із сімейних обставин, у загальній чисельності населення віком 15-70 років	11,2	43,5	48,6	10,4	72,0
2017 рік					
Частка осіб, що планували виїзд за кордон з метою роботи, пошуку роботи, навчання, возз'єднання з сім'єю, із сімейних обставин, у загальній чисельності населення віком 15-70 років	16,0	28,9	65,7	40,8	73,2

Таким чином, розрахунковий показник міграційного потенціалу отриманий як частка від населення відповідної вікової групи регіону. При цьому, належність областей до економічних груп розподілена в обстеженнях наступним чином: Північ (Житомирська, Київська, Сумська, Чернігівська

<sup>6</sup> Міграційний потенціал окреслюється кількісно-якісними характеристиками дорослого населення, якому притаманні мотиваційні установки і високий рівень готовності до територіальних переміщень та зміни способу життя. Через складність отримання кількісних характеристик міграційного потенціалу, особливо у регіональному вимірі, прийнято рішення про базування на результатах модульного вибіркового обстеження з питань трудової міграції, що тричі проводилося в Україні – у 2008, 2012 та 2017 роках [3, 4, 5]. Одним із питань модульного обстеження було дослідження намірів постійних членів домогосподарств щодо виїзду за кордон з певних зазначених в опитуванні причин. Серед причин, які трактуються як підстава для тривалого перебування за кордоном та високої ймовірності не повернутися в Україну, – возз'єднання сім'ї, пошук роботи та виїзд на роботу, навчання, сімейні обставини, бажання змінити місце проживання.

області та м. Київ), Схід (Дніпропетровська, Донецька, Запорізька, Луганська, Харківська області), Південь (Миколаївська, Одеська, Херсонська області), Центр (Вінницька, Кіровоградська, Полтавська, Черкаська області) та Захід (Волинська, Закарпатська, Івано-Франківська, Львівська, Рівненська, Тернопільська, Хмельницька, Чернівецька області) [5, с. 36].

У таблиці 3 узагальнено вихідні показники для проведення класифікації регіонів України за рівнем ЯЛП.

Таблиця 3

**Вхідні показники для проведення класифікації регіонів України за рівнем ЯЛП (демографічно-валеологічна компонента)**

Джерела	Показники	Напрями дії
Дані офіційної статистики	-природний приріст (скорочення), тис. осіб ( $x_1$ ); -міграційний приріст (скорочення), тис. осіб ( $x_2$ ); -чисельність жінок у фертильному віці, осіб ( $x_7$ ); -співвідношення кількості шлюбів до кількості розлучень ( $x_8$ );	Стимулятори
	-середній вік населення, років ( $x_4$ ); -демографічне навантаження на населення у віці 15-64 роки (на 1000 осіб у віці 15-64 роки) особами молодшого за 15 та старшого за 64 роки ( $x_5$ ); -смертність осіб працездатного віку (15-59 років), осіб ( $x_6$ ); -кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань населення, осіб ( $x_{13}$ ); -кількість ВІЛ-інфікованих з уперше встановленим діагнозом, осіб ( $x_{14}$ ); -кількість уперше зареєстрованих випадків захворювань на злостісні утворення, венеричні хвороби, активний туберкульоз, осіб ( $x_{15}$ ); -чисельність хворих з уперше в житті встановленим діагнозом розладу психіки та поведінки внаслідок уживання психоактивних речовин (наркологічні розлади), осіб ( $x_{16}$ ); -чисельність осіб з інвалідністю станом на початок року, осіб ( $x_{17}$ ); -кількість померлих від самоушкоджень віком 0-17 років, осіб ( $x_{18}$ ).	Дестимулятори
Дані вибіркового обстеження	-енергетична цінність раціону харчування за оцінками домогосподарств, у середньому на місяць на одну особу, Ккал ( $x_9$ ); -витрати домогосподарств на харчування, у середньому на місяць на одне домогосподарство, грн. ( $x_{10}$ ); -витрати домогосподарств на охорону здоров'я, у середньому на місяць на одне домогосподарство, грн. ( $x_{11}$ ); -самооцінка стану здоров'я членами домогосподарств, % осіб, що оцінили свій стан здоров'я як добрий ( $x_{12}$ ).	Стимулятори
Розрахункові показники	-міграційний потенціал, осіб ( $x_3$ )	Дестимулятор

Усі вищенаведені показники були дібрані за період 2009-2017 роки у регіональному розрізі. Оскільки показники є різновимірними, їх значення було стандартизовано за допомогою програмного продукту Statistica.



3) *Визначення координат еталонного показника.* У випадках, коли не існує стандарту, який можна прийняти за еталон, в економіко-математичному дослідженні застосовують різні підходи до його визначення:

1) експертний підхід, який передбачає проведення різноформатних опитувань, які мають за результат кількісні або якісні характеристики еталону;

2) статистичні оцінки, які базуються на розрахунках різного штибу середніх, відхилень від середніх, дисперсій ознак тощо. Є найменш трудомістким підходом, але вимагає економічного обґрунтування змісту еталону та доцільності прийняття його як такого у конкретних економічних умовах;

3) постановка та вирішення оптимізаційної задачі, що потребує формалізації підходу та математичного обґрунтування;

4) таксономічні та кластерні методики, які дозволяють проектувати умовні точки, приймати їх за еталон.

Друге питання, яке потребує вирішення при оцінюванні якості – її кількісний вираз та знаходження оптимальних значень показників якості з врахуванням умов її формування та величини відхилень об'єктів спостереження від оптимального рівня. Вирішення задач подібності (однорідності) об'єктів та їх класифікація на цій основі важко піддається формалізації і, як правило, вирішується на основі вимірювання відстаней між об'єктами та обчислення міри близькості між ними. Існують різні підходи для виміру відстаней у метричному просторі: Евклідова метрика, зважена Евклідова метрика, Манхеттенська відстань, відстань Мінковського. Вибір відповідної метрики є важливим аспектом оцінювання, оскільки у кінцевому підсумку саме від цього залежить результат класифікації об'єктів спостереження при обраному алгоритмі розбиття.

Враховуючи вищенаведене, вирішення проблеми визначення еталону у процесах, що здебільшого не мають стандартів, на які можна із впевненістю та безпомилково розраховувати, та з метою врахування умов формування якості, було досягнене шляхом прийняття за еталон для показників-стимуляторів найвищих досягнутих у регіонах значень за стандартизованими показниками, які включені в модель, та найнижчих – для дестимуляторів. У результаті було визначено еталонну точку з координатами (1,55; 3,07; -1,38; -2,12; -2,66; -1,10; 2,89; 2,67; 1,96; 3,21; 2,06; 2,05; -0,90; -0,78; -1,19; -1,39; -1,18; -1,29).

4) *Розрахунок Евклідової відстані координат кожного регіону від еталону для уможливлення категоризації залежної змінної (якості).* Найпростішим способом виміру подібності між двома об'єктами є Евклідова метрика. Евклідова відстань (метрика) між двома точками  $x_i$  і  $x_e$  визначається за формулою:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{ej})^2}, \quad (1)$$

де  $x_{ij}$  – значення  $i$ -ої ознаки  $j$ -го об'єкта ( $i=1, \dots, n$ );

$x_{ej}$  – значення еталону  $i$ -ої ознаки  $j$ -го об'єкта.

На цьому етапі було розраховано Евклідову відстань від еталонної точки, отримано ряд показників із нормальним розподілом, прийнято гіпотезу про те, що об'єкти належать до кількох груп. Розраховані Евклідові відстані від еталонної точки відтворено на рис. 1.



**Рис. 1. Рейтинг областей України за рівнем ЯЛП за критерієм Евклідових відстаней**

5) *Перевірка показників на явище мультиколінеарності.* Розрахунки парних коефіцієнтів кореляції показали наявність щільного кореляційного зв'язку між показниками чисельності жінок у віці 15-44 років, чисельності осіб з інвалідністю та смертністю осіб працездатного віку з іншими показниками моделі. Тому названі показники були виключені з аналізу. Вихідні дані були перевірені і на виконання інших вимог, які є необхідними передумовами застосування дискримінантного аналізу.

б) *Класифікація регіонів за групами за рівнем ЯЛП шляхом розбиття діапазону значень на інтервали (шкалювання) з присвоєнням категорій «висока», «помірно висока», «середня», «нижче середньої», «низька», «наднизька» якості.* Присвоєння категорій за аналізованою змінною є необхідною умовою здійснення наступного кроку дослідження – проведення дискримінантного аналізу. Слід зауважити, що спочатку весь діапазон значень якості було поділено на п'ять інтервалів без групи «наднизька» якості. Однак так званий «хвіст»

розподілу у найбільш віддалених значеннях становив майже 60 % і лише за рахунок 2 регіонів. Тому було вирішено відокремити їх в групу з наднизькою ЯЛП.

Результати групування представлено у таблиці 4.

Таблиця 4

**Гіпотетичне групування регіонів України за рівнем ЯЛП  
(демографічно-валеологічна компонента)**

Регіони	Евклідові відстані від еталону	Належність регіонів до груп за рівнем ЯЛП
Вінницька	9,50	середня
Волинська	8,71	помірно висока
Дніпропетровська	12,70	наднизька
Донецька	13,80	наднизька
Житомирська	9,67	середня
Закарпатська	7,43	висока
Запорізька	10,08	нижче середнього
Івано-Франківська	8,15	висока
Київська	9,90	нижче середнього
Кіровоградська	10,29	середня
Луганська	10,80	низька
Львівська	9,49	середня
Миколаївська	8,61	помірно висока
Одеська	10,40	низька
Полтавська	9,61	середня
Рівненська	9,41	середня
Сумська	10,01	нижче середнього
Тернопільська	8,69	помірно висока
Харківська	10,70	низька
Херсонська	8,77	помірно висока
Хмельницька	10,36	нижче середнього
Черкаська	9,53	середня
Чернівецька	8,36	висока
Чернігівська	10,06	нижче середнього
м. Київ	7,70	висока

7) Проведення покрокового дискримінантного аналізу (метод «Forward stepwise») за допомогою програмного продукту Statistica. Залежною обрано категорійну змінну «якість», групувану за критерієм Евклідової відстані, незалежними змінними – усі інші показники. Покроковий аналіз зі включенням дозволив визначити змінні, які найкраще розрізняють групи.

Отримані результати відображені на рис. 2, 3. Процедура аналізу завершилась на 15 кроці. Е моделі залишилося 15 змінних, які є статистично значущими. Усі інші змінні не мали істотного значення для розрізнення груп.

Discriminant Function Analysis Summary (Spreadsheet28_01)						
Step 15, N of vars in model: 15; Grouping: якість (6 grps)						
Wilks' Lambda: ,00001 approx. F (75,28)=4,3711 p< ,0000						
N=25	Wilks' Lambda	Partial Lambda	F-remove (5,5)	p-value	Toler.	1-Toler. (R-Sqr.)
прир_приріст	0,000027	0,199242	4,01903	0,076531	0,025413	0,974587
ВІЛ	0,000015	0,347623	1,87668	0,253161	0,059731	0,940269
сер_вік	0,000118	0,044677	21,38265	0,002183	0,006309	0,993691
витрати_ох_здоровя	0,000056	0,093514	9,69362	0,013099	0,031938	0,968062
демонавантаження	0,000024	0,219133	3,56344	0,094705	0,055200	0,944800
енергет_харчув	0,000021	0,248901	3,01766	0,125376	0,066265	0,933735
шл/розлуч	0,000017	0,306869	2,25872	0,196032	0,053006	0,946994
самогубства 0-17р.	0,000016	0,327221	2,05604	0,223876	0,047812	0,952188
міграц_рух	0,000024	0,216281	3,62361	0,091983	0,042056	0,957944
зляк, венер, туберкульоз	0,000010	0,514161	0,94491	0,524032	0,013808	0,986193
самооцінка_здоровя	0,000011	0,487250	1,05234	0,478362	0,091342	0,908658
витрати_харчув	0,000008	0,687086	0,45542	0,795849	0,137154	0,862846
захворюваність	0,000010	0,520550	0,92104	0,534858	0,010212	0,989788
розлади_психіки	0,000011	0,492050	1,03231	0,486505	0,062434	0,937566
міграц_потенціал	0,000007	0,731420	0,36720	0,852179	0,117746	0,882254

**Рис. 2. Відображення результатів дискримінантного аналізу ЯЛП регіонів України за демографічно-валеологічною компонентою у продукті Statistica**

Variable	Classification Functions: grouping: якість (Spreadsheet28_01)					
	середня p=,24000	низька p=,16000	висока p=,16000	нижче середнього p=,20000	помірно висока p=,16000	наднизька p=,08000
прир_приріст	29,91717	-21,0717	-60,033	120,0820	0,9079	-229,563
ВІЛ	-8,15125	18,6237	-43,436	-22,1006	-15,0294	159,388
сер_вік	32,31898	-3,6639	-124,052	203,7615	-35,1077	-280,713
витрати_ох_здоровя	-9,96581	-0,2461	46,708	-73,7839	14,4494	92,534
демонавантаження	2,38507	9,7535	-55,569	27,6136	-18,0213	51,484
енергет_харчув	2,72478	-21,0951	46,590	-22,0933	23,8333	-51,598
шл/розлуч	5,32159	4,9675	-34,274	52,3801	-15,2858	-57,731
самогубства 0-17р.	-3,23453	9,0369	15,715	7,4267	-8,0529	-42,262
міграц_рух	10,89840	-21,9636	15,403	37,0498	14,2167	-140,631
зляк, венер, туберкульоз	-6,74812	10,6710	-35,321	-48,7479	-0,7816	192,978
самооцінка_здоровя	3,58804	-16,3992	22,543	7,7126	12,5615	-67,457
витрати_харчув	-0,04831	-8,3481	18,097	-12,4036	9,1682	-6,680
захворюваність	-9,76095	19,3388	20,917	2,2739	-21,6497	-13,614
розлади_психіки	7,44407	-5,1638	-25,102	9,7831	3,3219	7,099
міграц_потенціал	2,18601	2,0974	-8,368	1,3868	-0,7988	4,113
Constant	-7,24708	-26,8901	-96,198	-90,5743	-24,5618	-593,467

**Рис. 3. Відображення отриманих функцій класифікації регіонів України у продукті Statistica**

Критерій F характеризує внесок змінних у дискримінацію. Найбільше значення у змінної «середній вік населення» (21,38), а також «витрати домогосподарств на охорону здоров'я» (9,69). Про те ж свідчить статистика лямбди Уїлкса. Загалом, значення цього показника надає інформацію щодо якості проведеної дискримінації. Статистика Уїлкса характеризує частку дисперсії оцінок дискримінантної функції, що не обумовлена відмінностями між групами [6, с. 273], оскільки чим вище його значення, тим меншою роздільною спроможністю характеризується дискримінантна функція відповідної групи. Фактично цей показник показує потужність дискримінації і якщо лямбда Уїлкса дорівнює 0,000, то потужність дискримінації повна, а якщо 1,000 – тоді дискримінація відсутня. Загальний F-критерій характеризує внесок усіх статистично значущих змінних у дискримінацію і становить 5,14, що більше табличного значення, а ймовірність помилки вилучення становить  $p < 0.000$ .

Функції класифікації – це лінійні комбінації дискримінантних змінних, які описують максимізацію розрізнення між групами та мінімізацію дисперсії всередині груп.

8) *Повторна класифікація регіонів за допомогою функції відстані. Розрахунок відстаней Махаланобіса для перевірки коректності віднесення регіонів до груп різного рівня ЯЛП. Уточнення класифікацій та дискримінацій груп регіонів. Проведення аналізу було завершено на етапі визнання коректності віднесення регіонів до дискримінаційних груп.*

Слід зауважити, що суттєвим недоліком при проведенні класифікації масиву об'єктів за Евклідовою метрикою є те, що вона не враховує взаємозв'язки між усіма об'єктами, тобто на відстань між двома точками не впливає положення інших точок. Тому для розрахунку положення точок у багатовимірному просторі з врахуванням усіх незалежних змінних та положення усіх об'єктів використовується відстань Махаланобіса. Відстань Махаланобіса – це відстань об'єкта від центроїда у багатовимірному просторі, визначеному співвідносними незалежними змінними. Відстань Махаланобіса враховує взаємозв'язки між змінними в моделі, які визначають багатовимірний простір.

Відстань Махаланобіса визначається формулою:

$$d_{ij}^M = \sqrt{(X - Y)^T S^{-1} (X - Y)}, \quad (2)$$

де  $X, Y$  – вектори ознак;  $S$  – коваріаційна матриця ознак;  $T$  – операція транспонування.

Отримані у підсумку дискримінантні класифікаційні групи регіонів за демографічно-валеологічною компонентою ЯЛП характеризуються наступним: у групу із середньою якістю потенціалу віднесено 5 областей; помірно високою якістю характеризувалися 3 регіони, високою та нижче середньої – по 4, низькою – 7. Відсоток коректності класифікації у всіх групах склав 100 %.

За результатами проведення дискримінантного аналізу підтверджено класифікацію регіонів і віднесено їх до шести груп. У цьому зв'язку слід зазначити, що дискримінантний аналіз проводився неодноразово із добиранням різних показників. Попередня класифікація за Евклідовою метрикою у процесі аналізу неодноразово уточнювалась, так як за розрахунками відстаней Махаланобіса не була цілком коректною. Зокрема, змінювалося віднесення до різних груп таких областей, як Запорізька, Кіровоградська, Миколаївська, Одеська, Херсонська, Житомирська, Хмельницька, Київська, Чернігівська, Чернівецька. Додавання у дискримінантний аналіз змінних, що характеризують стан здоров'я населення регіонів України, дещо змінило класифікацію, а також поглибило розрив між групами з низькою якістю та іншими.

Також слід звернути увагу, що західний регіон у деякій мірі втратив свою однорідність за оцінкою якості, так як Львівська область поступово переходила

у нижчі групи, потрапивши у кінцевому підсумку у групу із середньою ЯЛП. Такі ж зміни стосувалися м. Києва здебільшого за рахунок високих значень показників захворюваності, темпів поширення ВІЛ-інфекції, а також соціально небезпечних захворювань, злочинних утворень. Однак введення у модель показника міграційного потенціалу, а також високих показників відтворюваності населення, додатнього міграційного припливу дозволило м. Києву повернути втрачені позиції, знівелювати вплив негативних чинників мегаполісу щодо темпів захворюваності та нестійкого психічного здоров'я мешканців. Така ситуація дозволяє зробити висновок про сприятливість середовища більш економічно розвинених регіонів для відтворення населення, однак негативний вплив цих умов на здоров'я населення, причому як фізичне, так і психічне.

Кінцеві результати групування регіонів України відтворено на рис. 4. Групи областей з наднизьким рівнем ЯЛП на окремому рисунку не відтворено.



**Рис. 4. Дискримінаційні групи та відстані Мехаланобіса від центрів груп регіонів України демографічно-валеологічною компонентою ЯЛП**

Класифікацію регіонів за ЯЛП за демографічно-валеологічною компонентою відображено у таблиці 5.

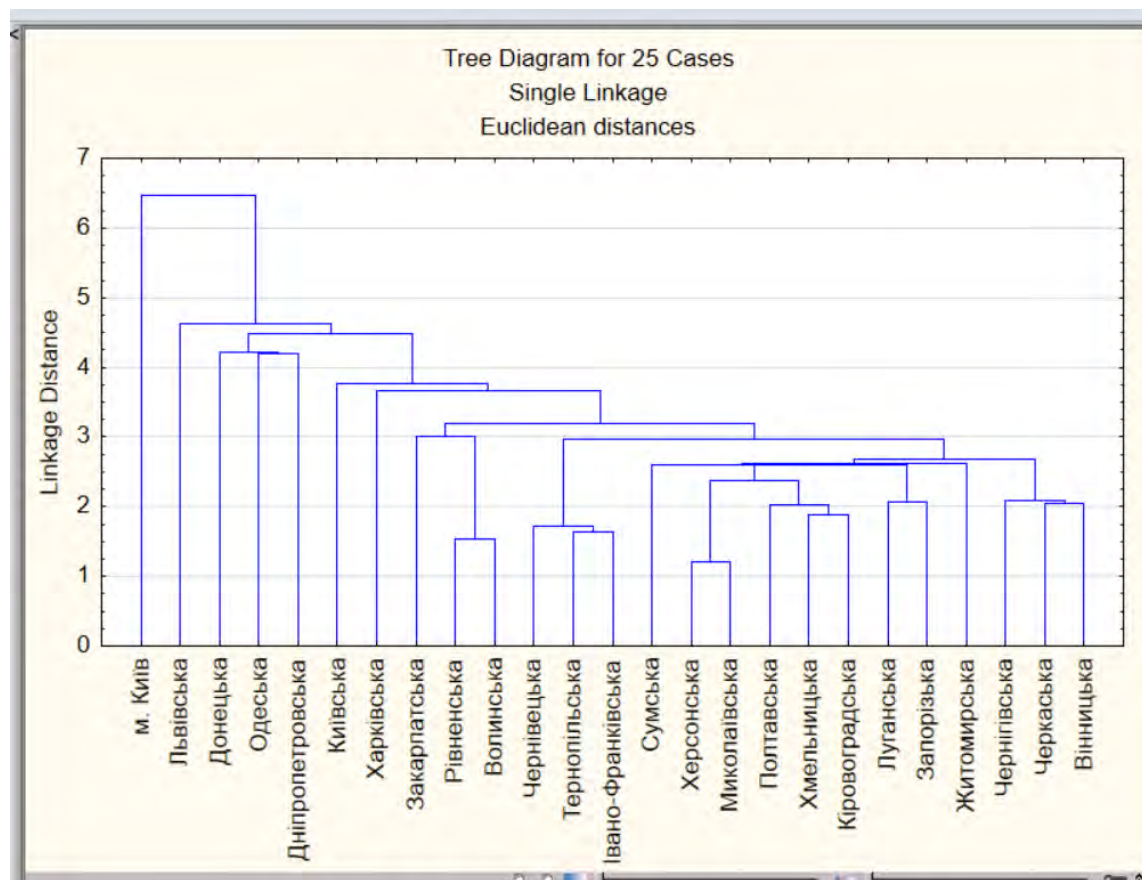
Таблиця 5

**Класифікація регіонів за рівнем ЯЛП (демографічно-валеологічна компонента), отримана у результаті проведення дискримінантного аналізу**

Класифікаційні групи за ЯЛП	Регіони
Висока	Закарпатська, Івано-Франківська, Чернівецька, м. Київ
Помірно висока	Волинська, Миколаївська, Тернопільська, Херсонська
Середня	Вінницька, Житомирська, Львівська, Полтавська, Рівненська, Черкаська
Нижче середнього	Київська, Кіровоградська, Сумська, Чернігівська, Хмельницька
Низька	Запорізька, Луганська, Одеська, Харківська
Наднизька	Донецька, Дніпропетровська

Результати проведеного аналізу свідчать про більш-менш рівномірний розподіл та деяку концентрацію регіонів у групах середньої і нижче середньої якості.

Для порівняння отриманих результатів та переваг застосованої методики оцінювання на рис. 5 наведені результати кластерного аналізу регіонів України за тими самими показниками.



**Рис. 5. Результати кластерного аналізу регіонів України за рівнем ЯЛП методом Joining (tree clustering)**

Розраховані кластери дещо не співпадають із класифікацією, отриманою за

дискримінантним аналізом, і не дають можливості на стільки ж якісно оцінити рівень розвитку ЯЛП.

## **ВИСНОВКИ**

Якість людського потенціалу має компонентну будову, однією з яких є демографічно-валеологічна, рівень розвитку якої зумовлений демографічними, міграційними процесами, в тому числі й потенціальними, станом фізичного, психічного здоров'я, якістю харчування населення. Демографічно-валеологічна компонента ЯЛП регіонів України характеризується широким переліком показників, які відображають репродуктивний та міграційний потенціали, демовідтворювальні процеси, стан і тенденції змін здоров'я мешканців регіонів.

Якість потенціалу як відносна категорія та об'єкт управління вимагає специфічних підходів до оцінювання. Таке завдання може бути вирішене за допомогою таксономічного та дискримінантного аналізу із застосуванням яких отримують класифікаційні групи регіонів держави. Такі результати дають науково обґрунтовані підстави для ідентифікації проблемних місць та зміщення акцентів у регіональній політиці, що сприяє комплексному вирішенню завдань державної політики в аналізованій сфері. Аналогічні методичні підходи можна проектувати на інші складові ЯЛП, зокрема на професійно-кваліфікаційну, яка акумулюється у знаннях, навиках, трудовій діяльності, зайнятості.

Розроблений методичний підхід може бути використаний для запровадження моніторингу в діяльності державних органів влади, які відповідальні за реалізацію державної та регіональної політики у галузях демографічного відтворення, регулювання міграційних процесів (як зовнішніх, так і внутрішніх), ринку праці та сфери зайнятості, збереження сім'ї та здоров'я, забезпечення соціальної стабільності в суспільстві.

## **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Fisher R.A. The actuarial treatment of official birth records/ R. A. Fisher // *The Eugenics Review*. – 1927. – 19. – P. 103–108.
2. Vincent P. Potentiel d'accroissement d'une population stable/ P. Vincent // *Journal de la Societe de Statistique de Paris*. – 1945. – 86. – P. 16–29.
3. Зовнішня трудова міграція України : Звіт про результати модульного вибіркового дослідження. – К. : ДП «Інформаційно-аналітичне агентство», 2009. – 120 с.
4. Звіт щодо методології, організації проведення та результатів модульного вибіркового обстеження з питань трудової міграції в Україні / Міжнародна організація праці. Група технічної підтримки з питань гідної праці та Бюро МОП для країн Центральної та Східної Європи. – Будапешт МОП, 2013. – 98 с.
5. Зовнішня трудова міграція України (за результатами модульного вибіркового обстеження) : Статистичний бюлетень / відп. за вип. І. В. Сенік. – К : Державна служба статистики, 2017. – 36 с.
6. Кічор В. П. Економіко-статистичне моделювання : навч. посібник / В. П. Кічор, Р. В. Фещур, А. І. Якимів, С. Б. Копитко ; за ред. В. П. Кічора. – Львів : Растр-7, 2017. – 350 с.