

**ФОРМУВАННЯ МОДЕЛІ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ЖИТТЯ  
НАСЕЛЕННЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ****FORMATION OF A MODEL FOR IMPROVING THE QUALITY OF LIFE  
OF PEOPLE IN THE REGIONS OF UKRAINE**

*У роботі побудовано економіко-математичну модель підвищення якості життя населення регіонів України на основі оцінювання факторів впливу на якість життя. Авторами зазначено, що при формуванні перспективного плану розвитку суспільства, спрямованого на підвищення якості життя, необхідно не тільки посилаючись на думку фахівців, а й урахувати потреби користувачів. Адже при дослідженні такої специфічної галузі саме користувач є найвпливовішим експертом. За результатами дослідження було отримано узгоджену думку «експертів» – представників різних соціально-професійних груп та виділено п'ять найвпливовіших показників, що визначають якість життя населення регіонів України.*

**Ключові слова:** якість життя, модель, населення, регіон, суспільство.

**Постановка проблеми.** Вихідною умовою підвищення якості життя населення регіонів України є діагностика сучасного стану рівня життя та розробка відповідних заходів, які повинні одночасно забезпечувати позитивні ефекти в національному економічному розвитку та національній якості життя. З точки зору регіональної економіки, такі заходи мають ґрунтуватися на узгодженні інтересів суспільства, бізнесу та влади і враховувати регіональні диспропорції, які певним чином впливають на такі важливі показники якості життя населення, як: рівень доходів населення, рівень соціальної допомоги, рівень розвитку ринку праці та реформування системи оплати праці, пропорційність і прозорість розподілу бюджетних ресурсів, формування ринку доступного житла.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Проблеми підвищення якості життя населення приділяли увагу такі відомі вітчизняні й зарубіжні вчені, як О. А. Васильєв [1], В. В. Гошовська [2], І. В. Гукалова [3], М. О. Кизим [4], Р. М. Кундакчян [5], А. А. Лебедева [6] та ін. Але ряд питань, пов'язаних з оцінюванням факторів впливу на підвищення якості життя населення регіонів України, не були достатньо опрацьовані та потребують більш глибокого дослідження на основі використання економіко-математичних методів.

**Метою** статті є формування економіко-математичної моделі підвищення якості життя населення регіонів України на основі оцінювання факторів впливу на якість життя.

**Виклад основного матеріалу.** На підставі визначених раніше головних проблем у регіонах України в осяжній перспективі можуть бути запропоновані фактори підвищення якості життя населення в них, що охоплюють такі сфери та процеси життєдіяльності людини: демографічні процеси, сфера охорони здоров'я, процеси забезпечення соціальної безпеки, екологічна безпека, сфера освіти, культури, процеси зайнятості та охорони праці, забезпечення населення житлом, процеси модернізації у сфері житлово-комунального господарства, процеси включення дітей та молоді в соціально економічне, політичне і культурне життя суспільства, інформаційні процеси.

Вибір процесів підвищення якості життя населення для кожного регіону має бути персоніфікованим та деталізованим у вигляді факторів і взаємодій між ними [7].

Однак зайва деталізація не сприяє більш точному і адекватному аналізу процесів підвищення якості життя, а навпаки, тільки ускладнює отримання рішення. Отже, ступінь деталізації опису процесів підвищення якості життя повинен бути необхідним і достатнім для адекватного відображення дійсності та відповідати поставленим цілям дослідження, а також індивідуальній регіональній проблематиці.

При формуванні перспективного плану розвитку суспільства, спрямованого на підвищення якості життя, необхідно посилаючись не тільки на думку фахівців, а й урахувати потреби користувачів. Адже при дослідженні такої специфічної галузі саме користувач є найвпливовішим експертом.

Автором зазначається, що більшість науковців сходяться на тому, що Україна складається з чотирьох субрегіонів (Західний, Центральний, Східний і Південний). Тому, для опитування нами були обрані області – представники субрегіонів України, схожі за матеріальним, соціальним та культурним рівнем: Львівська, Вінницька, Харківська та Одеська.

Відомо, що експертні оцінки бувають індивідуальні та групові. Зрозуміло, що індивідуальні оцінки значною мірою залежать від суб'єктивної точки зору експерта. Для отримання якісного результату необхідно залучити для аналізу велику групу експертів. Нами було проведено опитування серед 987 осіб. Для репрезентативності вибірки необхідно, щоб опитувані належали до різних (за освітою, досвідом роботи, професійними навичками і т. ін.) груп.

Тому, при аналізі проведеного дослідження були ураховані:

- стать: чоловіча, жіноча;
- вік: 18 – 30 років, 31 – 45 років, 46 – 60 років, старше 60 років;
- соціально-професійний статус: робітник; службовець; фахівець; учень, студент; пенсіонер; тимчасово не працюючий; власний бізнес;
- освіта: неповна середня, повна середня, середня спеціальна; незакінчена вища, вища;
- дохід: від 1300 грн.; від 2500 грн.; від 3500 грн.; від 5000 грн.

Для оцінювання якості життя опитаним були запропоновані 20 показників, кожен з яких мав бути оцінений за 10-бальною шкалою (табл. 1).

При проведенні експертного опитування був використаний класичний сценарій:

1. Прийняття рішення про проведення опитування та формування мети.
2. Розробка детального регламенту проведення опитування, що містить у собі передусім конкретну інформацію, яку бажано отримати від експертів, та вигляд її подання – умовні градації, числа, ранжировки.
3. Підбір експертів – усвідомлення необхідності залучити до опитування людей різної статі, віку, освіти, соціально-професійного статусу, матеріального становища.
4. Проведення збирання інформації.
5. Аналітичний та комп'ютерний аналіз отриманої інформації.
6. Остаточний аналіз та формування висновків за результатами експертного опитування.

Таблиця 1

**Анкета оцінювання впливу показників, що впливають на якість життя**

№	Показник, що впливає на якість життя	Оцінка (від 1 до 10)
1.	Стабілізація демографічної ситуації та міграційна політика	
2.	Скорочення масштабів бідності та розвиток соціальної допомоги	
3.	Підвищення рівня доходів населення	
4.	Створення ефективної системи перерозподілу бюджетних ресурсів	
5.	Розвиток ринку праці та реформування системи оплати праці	
6.	Модернізація сфери освіти	
7.	Модернізація охорони здоров'я	
8.	Модернізація податкової системи	
9.	Доступність закордонного туризму	
10.	Формування ринку доступного житла	
11.	Реформування житлово-комунального господарства	
12.	Розвиток агропромислового комплексу	
13.	Розвиток промислового комплексу	
14.	Розвиток малого та середнього бізнесу	
15.	Екологічна безпека	
16.	Створення інститутів соціального партнерства	
17.	Розвиток державно-приватного партнерства	
18.	Розвиток соціального страхування	
19.	Розвиток місцевого самоврядування	
20.	Боротьба з криміналом	

Результати статистичної обробки результатів, які були отримані в результаті інтерв'ювання 987 осіб за 20 обраними нами показниками, що впливають на якість життя, подані в табл. 2.

Для обробки результатів опитування нами було використано як класичні методи середніх балів, так і сучасні – методи медіан та кластеризованих ранжировок [8].

При цьому слід пам'ятати, що проставлені опитуваними бали не мають числового характеру, а є числовою градацією об'єктів нечислової природи, якісної характеристики переваги – від «дуже погано» до «дуже добре».

Спочатку нами було проведено статистичний аналіз результатів опитування за допомогою методу медіан. Суть методу полягає в тому, щоб думки експертів за запропонованою числовою градацією були розташовані у порядку зростання (спадання). Ранг (у числовому еквіваленті), який буде розташований на центральній позиції списку, і є результуючим. Зрозуміло, що виписувати в рядок 987 оцінок за 20 показниками не є доцільним. У табл. 2 переваги експертів були вже розташовані у порядку зростання. Кількість опитаних осіб – 987, центральну позицію займає 494. Оцінка, що дана 494-ю особою (не в порядку опитування, а в порядку розташування результатів у табл. 2), обирається як медіана рангу. Наприклад, за першим питанням в анкеті 494-а оцінка розташована в стовпці, що відповідає чотирьом балам. Тому медіана рангу за першим питанням анкети дорівнює 4. Аналогічно були знайдені медіани за всіма 20 пунктами анкети, та обчислені остаточні ранги медіан.

Таблиця 2

### Результати опитування населення за 20 показниками якості рівня життя

	Розподіл балів за результатами опитування (осіб)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Стабілізація демографічної ситуації та міграційна політика	87	113	107	231	263	55	24	48	25	34
2 Скорочення масштабів бідності та розвиток соц. допомоги	0	0	0	0	4	9	17	56	105	796
3 Підвищення рівня доходів населення	0	0	0	3	19	77	72	165	153	498
4 Створення ефективної системи розподілу бюджету	34	81	75	71	213	209	117	99	60	28
5 Розвиток ринку праці та реформування системи оплати	11	34	15	16	27	106	433	201	99	45
6 Модернізація сфери освіти	58	63	104	185	89	263	81	115	16	13
7 Модернізація охорони здоров'я	0	2	7	1	3	57	163	96	139	519
8 Модернізація податкової системи	59	95	213	249	67	47	81	75	53	48
9 Доступність закордонного туризму	68	14	82	94	128	117	144	38	61	241
10 Формування ринку доступного житла	4	0	39	63	68	49	61	218	156	329
11 Реформування житлово-комунального господарства	38	43	38	94	76	55	58	223	308	54
12 Розвиток агропромислового комплексу	163	175	159	188	65	79	89	31	36	2
13 Розвиток промислового комплексу	25	29	55	51	23	86	87	256	217	158
14 Розвиток малого та середнього бізнесу	73	65	139	76	69	28	99	64	213	161
15 Екологічна безпека	69	55	74	95	189	92	65	86	141	121
16 Створення інститутів соціального партнерства	208	197	155	179	85	43	41	24	16	39
17 Розвиток державно-приватного партнерства	94	48	37	44	12	29	76	195	183	269
18 Розвиток соціального страхування	98	56	26	47	55	38	43	186	283	155
19 Розвиток місцевого самоврядування	46	43	84	93	33	78	114	173	136	187
20 Боротьба з криміналом	19	40	13	149	120	94	176	138	133	105

Зауважимо, що у випадку збігу медіан для ранжирування обирається середнє арифметичне значення місця у рейтингу обраних переваг.

Наприклад, питання 2, 3, 7 отримали найвищу оцінку у 10 балів, тому разом займають у рейтингу переваг 1, 2 і 3-є місця. Середнє арифметичне значення отриманих рангів дорівнює 2, тому питання 2, 3 та 7 займають 2-е місце в остаточному рангу медіан. Всі результати обчислень за методом медіан наведено у табл. 3.

Таблиця 3

### Ранжирування за методом медіан рангів

Ранжирування критеріїв якості життя методом медіан		отримані бали	Остаточний ранг
1	2		
1 Стабілізація демографічної ситуації та міграційна політика		4	17,5
2 Скорочення масштабів бідності та розвиток соц. допомоги		10	2
3 Підвищення рівня доходів населення		10	2
4 Створення ефективної системи розподілу бюджету		6	14
5 Розвиток ринку праці та реформування системи оплати		7	10,5
6 Модернізація сфери освіти		5	16
7 Модернізація охорони здоров'я		10	2
8 Модернізація податкової системи		4	17,5
9 Доступність закордонного туризму		6	14
10 Формування ринку доступного житла		8	6
11 Реформування житлово-комунального господарства		8	6
12 Розвиток агропромислового комплексу		3	19,5
13 Розвиток промислового комплексу		8	6
14 Розвиток малого та середнього бізнесу		7	10,5
15 Екологічна безпека		6	14
16 Створення інститутів соціального партнерства		3	19,5
17 Розвиток державно-приватного партнерства		8	6
18 Розвиток соціального страхування		8	6
19 Розвиток місцевого самоврядування		7	10,5
20 Боротьба з криміналом		7	10,5

В проведеному аналізі ми не відмовилися від класичного методу середніх арифметичних рангів (балів), тому що згідно з концепцією стійкості математичної моделі доцільно використовувати різні методи для оцінювання однакових даних з метою виділення висновків, що отримуються за різними методами. З цією метою була підрахована сума рангів, отриманих кожним із показників якості життя, ця сума поділена на кількість опитаних та проведене остаточне ранжирування за отриманими балами (табл. 4).

Таблиця 4

## Ранжирування за методом середніх балів

		сумарний ранг	середній ранг	остаточне ранжирування
1	Стабілізація демографічної ситуації та міграційна політика	4320	4,38	18
2	Скорочення масштабів бідності та розвиток соц. допомоги	9546	9,67	1
3	Підвищення рівня доходів населення	8750	8,87	2
4	Створення ефективної системи розподілу бюджету	5455	5,53	15
5	Розвиток ринку праці та реформування системи оплати	6939	7,03	7
6	Модернізація сфери освіти	5020	5,09	16
7	Модернізація охорони здоров'я	8736	8,85	3
8	Модернізація податкової системи	4625	4,69	17
9	Доступність закордонного туризму	6331	6,41	12
10	Формування ринку доступного житла	7872	7,98	4
11	Реформування житлово-комунального господарства	6826	6,92	9
12	Розвиток агропромислового комплексу	3756	3,81	19
13	Розвиток промислового комплексу	7273	7,37	5
14	Розвиток малого та середнього бізнесу	6169	6,25	13
15	Екологічна безпека	5900	5,98	14
16	Створення інститутів соціального партнерства	3479	3,52	20
17	Розвиток державно-приватного партнерства	7140	7,23	6
18	Розвиток соціального страхування	6865	6,96	8
19	Розвиток місцевого самоврядування	6665	6,75	10
20	Боротьба з криміналом	6481	6,57	11

Крім вже названих класичних методів статистичної обробки інформації в теорії експертних оцінок, нами була зроблена спроба запропонувати *власний метод аналізу експертних оцінок* великої групи експертів. З цією метою ми ввели коефіцієнт, названий нами як *коефіцієнт переваг*, за якими узгодження проводиться за найбільшими та найменшими перевагами експертів за кожним з пунктів дослідження. При цьому всі проміжні значення думок експертів не враховуються. На наш погляд, цей підхід доцільно використовувати на великій кількості респондентів для попереднього аналізу суттєвих переваг (або ігнорування) елементів дослідження. Математична формула введеного нами коефіцієнта має вигляд

$$k = \frac{S_{max} \cdot n_{max} - S_{min} \cdot n_{min}}{N}, \quad (1)$$

де  $S_{max}$  – максимальна кількість респондентів, яка віддала перевагу місцю;  
 $n_{max}$  – у вибраній градації оцінювання;  
 $S_{min}$  – відповідно мінімальна кількість респондентів, яка віддала перевагу місцю;  
 $n_{min}$  – за кожним із пунктів експертного оцінювання;  
 $N$  – кількість експертів.

Наприклад, вплив показника 1 «Стабілізація демографічної ситуації та демографічна політика» на якість власного життя найбільша кількість опитаних (263 особи) оцінила в 5 балів, а найменша (24 особи) – в 7 балів (табл. 1). За формулою (1) обчислюємо значення коефіцієнта переваг:

$$k = \frac{263 \cdot 5 - 24 \cdot 7}{987} = 1,16.$$

Аналогічно було обчислено коефіцієнти переваг усіх 20 показників якості життя та проведено їх ранжирування. Результати подано в табл. 5.

Використання кількох методів дає можливість перевірити узгодженість експертних думок та класифікувати їх висновки [9].

Порівняння отриманих результатів (табл. 6) дозволяє зробити висновки, що за всіма застосованими методами ми отримали досить узгоджені результати: респонденти вважають, що найліпше впливають на якість їх життя скорочення масштабів бідності та розвиток соціальної допомоги, підвищення рівня доходів населення, формування ринку доступного житла, а такі показники, як створення інститутів соціального партнерства, розвиток агропромислового комплексу мають найменший

вплив. Підкреслюємо, що у ролі «експертів» виступали не фахівці-економісти, а пересічні громадяни, економічний рівень і досвід яких суттєво відрізняються.

Таблиця 5

## Ранжирування за коефіцієнтом переваг

		коефіцієнт переваг	ранжиру- вання
1	Стабілізація демографічної ситуації та міграційна політика	1,16	15
2	Скорочення масштабів бідності та розвиток соц. допомоги	8,05	1
3	Підвищення рівня доходів населення	5,03	3
4	Створення ефективної системи розподілу бюджету	0,80	17
5	Розвиток ринку праці та реформування системи оплати	3,06	5
6	Модернізація сфери освіти	1,47	13
7	Модернізація охорони здоров'я	5,25	2
8	Модернізація податкової системи	0,52	19
9	Доступність закордонного туризму	2,41	9
10	Формування ринку доступного житла	3,33	4
11	Реформування житлово-комунального господарства	2,77	6
12	Розвиток агропромислового комплексу	0,74	18
13	Розвиток промислового комплексу	1,93	10
14	Розвиток малого та середнього бізнесу	1,77	11
15	Екологічна безпека	0,85	16
16	Створення інститутів соціального партнерства	0,07	20
17	Розвиток державно-приватного партнерства	2,67	7
18	Розвиток соціального страхування	2,50	8
19	Розвиток місцевого самоврядування	1,73	12
20	Боротьба з криміналом	1,21	14

Таблиця 6

## Порівняння ранжирування трьома методами

Номер показника	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Отримані бали за методом медіан	4	10	10	6	7	5	10	4	6	8	8	3	8	7	6	3	8	8	7	7
Ранг за методом медіан	17,5	2	2	14	10,5	16	2	17,5	14	6	6	19,5	6	10,5	14	19,5	6	6	10,5	10,5
Обчислені середні бали	4,38	9,67	8,87	5,53	7,03	5,09	8,85	4,69	6,41	7,98	6,92	3,81	7,37	6,25	5,98	3,52	7,23	6,96	6,75	6,57
Ранг за методом середніх балів	18	1	2	15	7	16	3	17	12	4	9	19	5	13	14	20	6	8	10	11
Коефіцієнт переваг	1,16	8,05	5,03	0,80	3,06	1,47	5,25	0,52	2,41	3,33	2,77	0,74	1,93	1,77	0,85	0,07	2,67	2,50	1,73	1,21
Ранг за коеф. переваг	15	1	3	17	5	13	2	19	9	4	6	18	10	11	16	20	7	8	12	14

Цікаво, що результат, отриманий за запропонованим нами коефіцієнтом переваг, цілком узгоджений з класичним методами статистичної обробки думок експертів. Тому, на наш погляд, він може бути рекомендований для обробки експертних оцінок великих груп експертів.

Слід відзначити, що група опитаних не є однорідною за статтю, віком, освітою, соціально-професійним статусом, матеріальним становищем. Кількість осіб у кожній із груп теж суттєво різниться. Тому для отримання об'єктивної картини переваг показників, що впливають на якість життя, нами сформовано вісім груп за соціально-професійним статусом з 987 опитаних. Вибір саме цього критерію на розподіл по групах у проведенні дослідження ми вважаємо найдоцільнішим.

Відомий факт, що при наявності двох і більшої кількості експертних груп існує можливість отримати результати, які суттєво відрізняються один від одного, але вважати, що мета опитування не досягнута – хибно. Потрібен науковий аналіз усіх точок зору експертних груп для достовірного оцінювання та формування перспективного плану розвитку суспільства, спрямованого на поліпшення якості життя громадян.

Згідно з теорією експертних оцінок формальна статистична узгодженість відповідей експертів може поєднуватися з розподілом на підгрупи за вибором пріоритетів. Тому прийняття статистичної гіпотези узгодженості в математично-статистичному сенсі не є доведенням узгодженості думок експертів у практичному сенсі експертних оцінок. Зрозуміло, що думки експертів усередині групи за кожним із питань можуть суттєво різнитися, але потрібно знайти спільне рішення за допомогою сучасних методів економетрики.

Зазвичай у задачах аналізу експертних даних отриману інформацію необхідно опрацювати та представити в зручній формі для з'ясування переважних варіантів з множини альтернатив. Для цього користуються парними порівняннями (люсіанами). Тому при аналізі експертних оцінок застосовують одне з ключових понять дискретної математики – поняття відношення. Нехай дана множина елемен-

тів  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ . Множина всіх пар елементів вигляду  $(x_i, x_j)$ , де  $x_i, x_j \in X$  є декартовим добутком  $X \times X$ . Будь-яка підмножина декартового добутку є бінарним відношенням  $R$  на  $X$ .

Згідно з ідеєю Дж. Кемені і Дж. Снела знаходження остаточного (середнього, спільного) рішення експертних груп може бути знайдено як розв'язок оптимізаційної задачі [60].

Але спочатку потрібно встановити міру близькості, яка дає змогу визначати відстань між будь-якою парою бінарних відношень.

За процедурою Кемені всередині кожної з груп необхідно побудувати допоміжне колективне упорядкування, найближче до всіх індивідуальних упорядкувань. Найкращий варіант приймають як колективний (груповий) вибір. Для цього сформуємо вектори переваг  $P_k$  (де  $k$  – номер експертної групи) для кожної групи експертів. Пронумеруємо виділені експертні групи за соціально-професійним статусом:

- $G_1$  – робітники;
- $G_2$  – службовці;
- $G_3$  – фахівці;
- $G_4$  – учні, студенти;
- $G_5$  – пенсіонери;
- $G_6$  – тимчасово не працюючі;
- $G_7$  – домогосподарки;
- $G_8$  – керівники власного бізнесу.

При побудові векторів переваг вищий ранг у кожному з векторів мають саме ті варіанти відповідей, які є привабливішими з точки зору «експертів» кожної з груп окремо. Числа, які фігурують у побудованих векторах, – номери питань, за якими проводилося оцінювання. Ранжирування по підгрупах було проведено згідно з отриманими балами за методом медіан, описаним раніше. Отримані вектори переваг мають вигляд:

$$P_1 = \begin{Bmatrix} 2, 3, 10 \\ 13 \\ 1, 4, 5 \\ 11, 18, 20 \\ 6, 7 \\ 8, 9, 12 \\ 14, 15, 16, 17, 19 \end{Bmatrix}; P_2 = \begin{Bmatrix} 2, 3, 4 \\ 5, 9, 10, 11, 18 \\ 6, 7 \\ 1, 8, 19, 20 \\ 12, 13, 14 \\ 15, 16, 17 \end{Bmatrix}; P_3 = \begin{Bmatrix} 2, 3 \\ 4, 5, 6, 7, 8 \\ 9, 10, 11, 12, 13, 14 \\ 1, 16, 17, 18, 19 \\ 15, 20 \end{Bmatrix};$$

$$P_4 = \begin{Bmatrix} 3, 9, 10 \\ 2, 5, 6, 7, 8 \\ 4, 14, 19, 20 \\ 1, 16, 17, 18 \\ 11, 15 \\ 12, 13 \end{Bmatrix}; P_5 = \begin{Bmatrix} 2, 3, 4, 7 \\ 1, 5, 6, 11, 12, 13, 18 \\ 8, 10, 20 \\ 15, 19 \\ 14, 16, 17 \\ 9 \end{Bmatrix}; P_6 = \begin{Bmatrix} 2, 3, 5 \\ 1, 7, 18 \\ 4, 6, 10 \\ 8, 12, 13, 14, 20 \\ 11, 16, 17, 19 \\ 9, 15 \end{Bmatrix};$$

$$P_7 = \begin{Bmatrix} 2, 3, 9, 10 \\ 1, 11, 18, 20 \\ 5, 6, 7, 8 \\ 4, 14, 15 \\ 16, 17, 19 \\ 12, 13 \end{Bmatrix}; P_8 = \begin{Bmatrix} 4, 5, 8, 14 \\ 6, 7, 12, 13, 17 \\ 1, 2, 3, 9, 10 \\ 19, 20 \\ 11, 15, 16, 18 \end{Bmatrix}.$$

Для оцінювання колективних переваг в теорії та практиці експертних оцінок виділяють три основні умови до вибору методів аналізу:

- нейтральність – симетричність відносно перестановки альтернатив;
- узгодженість – думка групи експертів збігається з загальною думкою будь-яких двох її підгруп;
- кондорсетовість – з того, що  $n_{ij} > n_{ji}$ , де  $n_{ij}$  – кількість експертів, які вважають варіант  $x_i$  більш привабливим, ніж  $x_j$  випливає, що  $(x_j, x_i) \notin F(V)$ , де  $V$  – ранжирування групи експертів, а  $F(V)$  – загальна думка підгрупи.

Доведено, що медіана Кемені – єдине коректне ранжирування, яке є одночасно нейтральним, узгодженим і кондорсетовим, тому що відповідає одночасно всім трьом названим умовам. Вибір саме медіани Кемені як остаточного методу аналізу експертної оцінки для нас очевидний. Існує декілька алгоритмів обчислення медіани Кемені. Скористаємося евристичним алгоритмом.

Найзручнішим є представлення ранжирувань за допомогою матриць відношень, елементи яких визначаються відповідно до правила

$$p_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{якщо } x_i > x_j \\ -1, & \text{якщо } x_i < x_j. \\ 0, & \text{якщо } x_i \sim x_j \end{cases} \quad (2)$$

Отже, матриці відношень груп експертів  $G_k$  ( $k = \overline{1,8}$ ) мають вигляд (рис. 1, а-к).

Відстанню Кемені між бінарними відношеннями називається число

$$\sum_{l=1}^m D(P, P_l) = \sum_{l=1}^m \sum_{i < j} |P_{ij}^{(l)} - P_{ij}| = \sum_{i < j} \sum_{l=1}^m |P_{ij}^{(l)} - P_{ij}| = \sum_{i < j} \sum_{l=1}^m d_{ij}(P, P_l), \quad (3)$$

де додавання відбувається за всіма  $i, j$  від 1 до  $m$ , тобто відстань Кемені між бінарними відношеннями дорівнює сумі модулів різниці елементів, які розташовані на тих самих місцях у відповідних матрицях. З цього визначення випливає, що сумарну відстань від  $P$  до  $P_1, \dots, P_m$  можна обчислити за формулами:

$$d_{ij} = \begin{cases} 0, & \text{якщо } p_{ij} = 1 \\ 1, & \text{якщо } p_{ij} = 0 \\ 2, & \text{якщо } p_{ij} = -1 \end{cases} \quad (4)$$

G1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	0	-1	0	0	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1
2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	0	-1	0	1	0	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	-1	-1	0	0	1	1	1	1	-1	1	1	-1	1	1	1	1	1	1	1
6	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	-1
7	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	-1
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	1	1	1	1	-1	1	-1
9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	1	1	1	1	-1	1	-1
10	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	0	1	-1	1	1	1	1	0	1	0
12	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	0	-1	1	1	1	1	-1	1	-1
13	1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1
14	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1
16	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1
17	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	-1	0	-1
18	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	0	1	-1	1	1	1	1	0	1	0
19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	0	1	0
20	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	0	1	-1	1	1	1	1	0	1	0

(а)

G2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	0
2	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
6	1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1
7	1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1
8	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0
9	1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
10	1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
11	1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
12	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1
13	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1
14	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	1	-1	-1	-1
16	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1
17	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1
18	1	-1	-1	-1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0
20	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	0	0

(б)

G3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	1
2	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	-1	-1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
10	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
11	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
12	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
13	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
14	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0
16	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	1
17	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	1
18	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	1
19	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	1
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0

(в)

G4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	1	0	0	0	-1	-1
2	0	1	0	-1	1	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
5	1	0	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	0	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	0	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	0	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
12	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
14	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
16	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	0	0	0	0	-1	-1
17	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	0	0	0	0	-1	-1
18	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	-1	0	0	0	0	-1	-1
19	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
20	1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1

(д)



G5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
2	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	0	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
6	0	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
7	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	1	0
9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
10	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	1	0
11	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
12	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
13	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
14	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	1	1	-1	0	-1
16	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1
17	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	0	0	-1	-1	-1
18	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	1	1	-1	0	-1
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	1	0

(ж)

G6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	-1	-1	1	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
2	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1
5	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1
7	0	-1	-1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	0
9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
10	-1	-1	-1	0	-1	0	-1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	1	1
11	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	0	-1	-1	-1	1	0	0	-1	0	-1
12	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	1	0	0	0	1	1	1	-1	1	0
13	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	1	0	0	0	1	1	1	-1	1	0
14	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	1	0	0	0	1	1	1	-1	1	0
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1
16	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	0	-1	-1	-1	1	0	0	-1	0	-1
17	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	0	-1	-1	-1	1	0	0	-1	0	-1
18	0	-1	-1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	0	0	-1	0	-1
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	1	-1	1	0	0	1	1	1	1	-1	1	0

(3)

G7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
2	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	1	1	-1	1	-1
5	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1
6	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1
7	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1
8	-1	-1	-1	1	0	0	0	0	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	-1	1	-1
9	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	0	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
12	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
14	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	1	1	-1	1	-1
15	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	1	1	-1	1	-1
16	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	0	0	1	1	-1	1	-1
17	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1
18	0	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	0	0	-1	0	-1
20	0	-1	-1	1	1	1	1	1	-1	-1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0

(і)

G8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	1
2	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	1
3	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	1
4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	1	1	0	0	-1	1	1	1	0	1	1	1
7	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	1	1	0	0	-1	1	1	1	0	1	1	1
8	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
9	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	1	1
10	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	0	1	-1	-1	-1	1	-1	1	1	1
11	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-1
12	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	1	1	1	0	0	-1	1	1	0	1	1	1
13	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	1	1	1	0	0	-1	1	1	0	1	1	1
14	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
16	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	-1	-1	0	0	-1	1	1	1	0	0	-1	1	1	0	1	1	1
18	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	0	-1	0	-1	-1
19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	0	0
20	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1	-1	1	0	0

(к)

Рис. 1. Матриці відношень семи груп експертів

За результатами ранжирування сформуємо матрицю втрат. Елементи матриці втрат визначають за формулою

$$r_{ij} = \sum_{l=1}^m d_{ij}(P, P_l), \quad (5)$$

де  $P$  – довільне ранжирування, в якому  $p_{ij} = 1$ .

Отже, матриця втрат, елементи якої обчислили за формулами (4), (5), набуває вигляду (табл. 7).

За допомогою відстані Кемені знаходять остаточну думку всієї сукупності експертів. Для його усереднення вводять медіану Кемені – частинний випадок емпіричного середнього у просторі нечислової природи. Для неї справедливий закон великих чисел, тобто емпіричне середнє при зростанні кількості складових наближається до теоретичного середнього.

Медіана Кемені обчислюється за формулою

$$Arg \min \sum_{l=1}^m D(P, P_l), \quad (6)$$

де  $Arg \min$  – те (або ті) значення  $P$ , при яких досягає мінімуму сума відстаней Кемені від відповідних експертів до поточної змінної  $P$ , по якій проводиться мінімізація.



Таблиця 7

## Матриця втрат

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	8	15	15	11	12	9	11	7	9	11	6	5	7	6	0	2	4	7	4	4
2	1	8	9	4	4	3	4	3	4	5	0	2	2	2	0	0	2	0	0	0
3	1	7	8	4	3	2	3	2	3	4	0	2	2	2	0	0	2	0	0	0
4	5	12	12	8	9	6	7	5	5	7	2	0	2	2	1	0	0	4	1	2
5	5	12	13	7	8	4	5	3	6	7	4	1	3	1	0	0	0	4	0	2
6	7	13	14	10	12	8	10	5	6	9	7	2	4	2	0	0	1	9	0	4
7	5	12	13	8	11	6	8	5	6	8	6	1	3	2	0	0	1	7	0	4
8	9	13	14	10	12	11	11	8	7	11	8	4	5	2	0	0	0	10	1	7
9	7	12	13	10	11	10	10	9	8	11	8	8	9	7	3	4	6	7	4	6
10	5	11	12	9	9	7	8	5	5	8	5	5	5	3	0	0	2	5	0	1
11	10	16	16	14	12	9	10	8	10	12	8	4	10	7	2	4	5	9	5	8
12	11	14	14	16	15	14	15	12	8	11	10	8	9	8	4	4	5	11	6	9
13	9	14	14	14	13	12	13	9	9	11	8	7	8	9	5	4	5	9	6	7
14	10	14	14	13	15	14	14	14	9	13	9	7	7	8	4	2	2	10	6	9
15	16	16	16	15	16	16	16	16	13	16	14	12	12	12	8	9	10	15	12	15
16	14	16	16	16	16	16	16	16	12	16	12	12	12	14	7	8	9	13	12	14
17	12	14	14	16	16	15	15	16	10	14	11	12	11	14	6	7	8	12	10	12
18	9	16	16	12	12	7	9	6	9	11	7	5	7	6	1	3	4	8	5	6
19	12	16	16	11	16	16	16	15	12	16	11	10	10	10	4	4	6	11	8	10
20	12	16	16	13	14	12	12	9	10	15	8	7	9	6	1	2	4	10	5	8

Обчислимо суми елементів рядків матриці втрат і замінимо багатокрокову ітерацію остаточним порівнянням результату, за яким проведемо ранжирування.

Ми отримали узгоджену думку «експертів» – представників різних соціально-професійних груп. За їх думкою, п'ятьма найвпливовішими показниками, що визначають їх якість життя, є:

1. Підвищення рівня доходів населення.
2. Скорочення масштабів бідності та розвиток соціальної допомоги.
3. Розвиток ринку праці та реформування системи оплати праці.
4. Створення ефективної системи перерозподілу бюджетних ресурсів.
5. Формування ринку доступного житла.

Найменш впливовими виявилися такі показники:

16. Розвиток агропромислового комплексу.
17. Розвиток місцевого самоврядування.
18. Розвиток державно-приватного партнерства.
19. Створення інститутів соціального партнерства.
20. Екологічна безпека.

Остаточний результат був передбачений. Відзначимо, що він не цілком збігається з думкою фахівців-економістів, особливо за тими показниками, які опинилися в кінці рейтингу. Це свідчить про недостатню економічну культуру основної маси населення регіонів України.

Таблиця 8

## Ранжирування з використанням медіани Кемені

	$C(P_i)$	ранг
1	153	9
2	53	2
3	45	1
4	90	4
5	85	3
6	123	7
7	106	6
8	143	8
9	163	11
10	105	5
11	179	12
12	204	16
13	186	13
14	194	15
15	275	20
16	267	19
17	245	18
18	159	10
19	230	17
20	189	14

**Висновки.** За результатами дослідження було отримано узгоджену думку «експертів» – представників різних соціально-професійних груп та виділено п'ять найвпливовіших показників, що визначають якість життя населення регіонів України. Зроблено висновок, що при плануванні соціально-економічних заходів щодо підвищення якості життя населення регіонів України користувачам «якості життя» треба не тільки споживати блага, але й створювати їх. Тому при плануванні соціально-економічних заходів щодо підвищення якості життя українців, на перший план повинен бути поставлений «економічний лікбез». Лише з усвідомленням, що не можна лише користуватися благами, а потрібно їх ще створювати щоденно, кожен особисто і держава в цілому, якість життя буде суттєво поліпшена.

## Список використаної літератури

1. Васильєв О. А. Теоретико-методологічні аспекти диференціації населення за умовами життя / О. А. Васильєв // Вісник Хмельницького національного університету. – 2010. – № 4, т. 1. – С. 263–272.
2. Гошовська В. В. Макроекономічна оцінка якості життя населення України за міжнародними методиками [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vmurol.com.ua/upload/publikatsii/nauka/Makroekonomichna%20otsinka%20yakosti%20zhittya.pdf>
3. Гукалова І. В. Якість життя населення України : теоретико-методологічні основи суспільно-географічного дослідження : автореф. дис... докт. геогр. наук : 11.00.02 / І. В. Гукалова; Ін-т географії НАН України. – Київ, 2008. – 40 с.
4. Кизим Н. А. Качество жизни населения и конкурентоспособность Украины и стран ЕС : [монографія] / Н. А. Кизим, В. М. Горбатов – Харьков : ИД «Инжек», 2005. – 164 с.
5. Кундакчян Р. М. Повышение качества жизни населения в условиях институциональных преобразований : автореф. дис... докт. экон. наук : 08.00.01 / Р. М. Кундакчян – Казань : ГОУ ВПО «Казанский государственный финансово-экономический институт», 2011. – 47 с.
6. Лебедева А. А. Теоретические подходы и методологические проблемы изучения качества жизни в науках о человеке / А. А. Лебедева // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2012. – Т. 9, № 1, с. 3–19.
7. Рибак Г. І. Фактори подолання регіональної диференціації якості життя населення в Україні [Електронний ресурс] / Ганна Іванівна Рибак // Глобальні та національні проблеми економіки. – 2016. – № 11. – Режим доступу до ресурсу : <http://global-national.in.ua/issue-11-2016>
8. Горский В. Г. Метод согласования кластеризованных ранжировок / В. Г. Горский, А. И. Орлов, А. А. Гриценко // Автоматика и телемеханика. – 2000. – №3. – С. 159–167.
9. Орлов А. И. Устойчивость в социально-экономических моделях / А. И. Орлов – М. : Наука, 1979. – 296 с.

## References

1. Vasyliiev, O. A. (2010), "Theoretical and methodological aspects of population differentiation according to life conditions" ["Teoretyko-metodologichni aspekty diferentsiatsiyi naselennya za umovamy zhyttya"], *Visnyk Hmelnytskoho natsionalnoho universytetu*, No. 4, vol. 1, pp. 263–272.
2. Goshovska, V. V. "Macroeconomic assessment of life quality of Ukrainian population by international methods" ["Makroekonomichna otsinka yakosti zhyttya naselennya Ukrainy za mizhnarodnyimi metodykami"], available at: [http://www.vmurol.com.ua/upload/publikatsii/nauka/Makroekonomichna\\_otsinka\\_yakosti\\_zhyttya.pdf](http://www.vmurol.com.ua/upload/publikatsii/nauka/Makroekonomichna_otsinka_yakosti_zhyttya.pdf)
3. Gukalova, I. V. (2008), Life quality of the population of Ukraine: theoretical and methodological bases of social and geographic research [Yakist' zhyttya naselennya Ukrainy: teoretyko-metodologichni osnovy suspilno-geografichnoho doslidzhennya]: thesis for Doctor of Science in Geography: 11.00.02, In-t heohrafiyi NAN Ukrainy, Kyiv, 40 p.
4. Kizim, N. A., Gorbato, V. M. (2005), Population life quality and competitiveness of Ukraine and EU countries [Kachestvo zhizni naseleniya i konkurentosposobnost Ukrainy i stran ES], ID «Inzhnek», Kharkov, 164 p.
5. Kundakchyan, R. M. (2011), The increase of population life quality in the conditions of institutional transformations [Povyishenie kachestva zhizni naseleniya v usloviyah institutsionalnykh preobrazovaniy]: the author's abstract for Doctor of Science in Economics: 08.00.01, GOU VPO «Kazanskiy gosudarstvenniy finansovo-ekonomicheskiy institut», Kazan, 47 p.
6. Lebedeva, A. A. (2012), "Theoretical approaches and methodological problems of life quality study in human sciences" ["Teoreticheskie podhody i metodologicheskie problemy izucheniya kachestva zhizni v naukah o cheloveke"], *Psihologiya. Zhurnal Vysshey shkoly ekonomiki*, vol. 9, No. 1, pp. 3–19.
7. Rybak, G. I. (2016), "Factors to overcome regional differentiation of population life quality in Ukraine" ["Faktory podolannya regionalnoyi diferentsiatsiyi yakosti zhyttya naselennya v Ukraini"], *Globalni ta natsionalni problemy ekonomiky*, No. 11, available at: <http://global-national.in.ua/issue-11-2016>.
8. Gorskiy, V. G., Orlov, A. I., Gritsenko, A. A. (2000), "The method of clustered ranging agreement" ["Metod soglasovaniya klasterizovannykh ranzhirovok"], *Avtomatika i telemehanika*, No. 3, pp. 159–167.
9. Orlov, A. I. (1979), Stability in social and economic models [Ustoychivost v sotsialno-ekonomicheskikh modelyakh], Nauka, Moscow, 296 p.

V. Reshetylo, H. Rybak

**FORMATION OF A MODEL FOR IMPROVING THE QUALITY OF LIFE  
OF PEOPLE IN THE REGIONS OF UKRAINE**

*The paper presents economic and mathematical model aimed at improving the quality of life of people in the regions of Ukraine based on the evaluation of factors influencing on the quality of life. The authors note that during the formation of long-term plan of social development aimed at improving the quality of life, it is necessary not only to refer to the views of experts, but also to take into account the needs of users.*

*The authors argue that most scientists agree on the fact that Ukraine has four sub-regions (Western, Central, Eastern and Southern). Therefore, for the survey the authors have chosen the regions which are the representatives of Ukraine's sub-regions and are similar in material, social and cultural level – Lviv, Vinnytsia, Kharkiv and Odesa.*

*According to the results of the study the view of the "experts" that are the representatives of different socio-professional groups has been obtained and five most influential indicators that determine the quality of life in Ukraine have been determined. It has been concluded that in the planning of social and economic measures to improve the quality of life in the regions of Ukraine users of "quality of life" should not only consume the goods, but also create them.*

**Keywords:** *quality of life, model, population, region, society.*