

УДК 616-058: 336.14

В. В. ТАРАСОВА,

доктор економічних наук, професор кафедри економіки природокористування та менеджменту лісового господарства, Житомирський національний агроекологічний університет

Кореляційний аналіз стану охорони здоров'я населення України

У статті розглядаються результати комплексного статистичного оцінювання стану охорони здоров'я залежно від комплексу екологічних і соціально-економічних умов з використанням системного підходу до формування інформаційної бази.

Ключові слова: *суспільство, довкілля, атмосфера, водні об'єкти, забруднення, небезпека, захворювання, здоров'я.*

Постановка завдання. Медико-демографічну ситуацію в Україні характеризують зростання рівня захворюваності населення та погіршення стану системи охорони здоров'я. Ознаками сучасної медико-демографічної ситуації стали: послідовне скорочення кількості населення, насамперед під впливом падіння народжуваності та подальшого зростання смертності (коефіцієнти смертності у 2005–2011 роках у 1,5–2,4 раза перевищували коефіцієнти народжуваності); погіршення здоров'я всіх вікових категорій населення; зменшення тривалості життя, погіршення умов розвитку системи охорони здоров'я. Негативна динаміка медико-демографічних ситуацій потребує висвітлення причин та кількісного оцінювання впливу несприятливих факторів середовища життєдіяльності населення на тенденції розвитку системи охорони здоров'я населення в різних регіонах України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Оцінювання загального стану розвитку системи охорони здоров'я проводилося на базі інтегральних еколого-соціальних показників агрегуванням як показників стану забруднення довкілля, так і показників стану захворюваності населення та демографічної ситуації. Для виявлення взаємозв'язків між ними проведено комплексне оцінювання систем всіх факторних і результативних показників. Основоположниками цього методу оцінювання є провідні вчені Росії (А. Ноткін [1], К. Оболенський [2], В. Рябцев [3], С. Сергієв [4], І. Суслов [5], С. Струмліл [6]), Білорусії (Г. Лич [7], Ф. Мартинкевич, М. Кунявський, В. Большакова, Н. Коризно [8, 9]), України (В. Андрійчук [10], О. Кулинич [11], Б. Пасхавер [12], В. Тарасова [13–15], А. Юзефович [16] та ін.).

Останнім часом розроблення питань комплексного оцінювання набуло актуальності в різних сферах господарського управління. Методику комплексного оцінювання розвитку регіонів, викладену у підручниках [17–19], запропоновано Постановами КМУ "Про затвердження методики визначення комплексної оцінки результатів соціально-економічного розвитку регіонів" № 113, 263, 865. Науковці для зведення окремих показників в комплексний показник пропонують різні методи узагальнення. Але деякі методологічні аспекти комплексного оцінювання наразі розроблені недостатньо. Конкретизації вимагають методичні підходи до побудови інтегральних оцінок екологічного стану довкілля та його впливу на здоров'я і якість життя людей, демографічні характеристики та проблеми охорони здоров'я.

Метою дослідження є оцінювання стану системи охорони здоров'я населення, дефіциту засобів для його розвитку та негативних наслідків від незадовільного стану здоров'я людей в регіональному аспекті. Основне завдання полягало у виявленні комплексу несприятливих факторів, що складають необхідний вихідний матеріал для прогнозування можливих негативних наслідків від незадовільного стану здоров'я, та кількісному оцінюванні їх кореляції на базі комп'ютерної технології

© В. В. Тарасова, 2013

MS Excel; отримані результати використано для виявлення регіонів з ризиковими ситуаціями з метою ліквідації, попередження і компенсації цих наслідків.

Виклад основного матеріалу. Статистичне дослідження у ході оцінювання стану охорони здоров'я населення і виявлення регіонів з ризиковими ситуаціями проводилося за допомогою кореляційно-регресійного аналізу, який дозволив не тільки виявити найбільш щільні взаємозв'язки між системами показників, а й встановити найвагоміші ознаки для регресійного аналізу і побудови регресійних моделей для прогнозування. Складність і багатогранність соціально-екологічних явищ потребувала системного підходу до впорядкування досліджуваних узагальнюючих показників та вирішення таких основних завдань:

- відбір систем показників, що складаються з чотирьох груп:
 - *система показників забруднення природних сфер довкілля (Зпс)* – деградація земель, екологічний стан водних об'єктів й атмосферного повітря, загальне забруднення довкілля внаслідок утворення і накопичення відходів;
 - *система показників стану захворюваності населення (Сз)* – кількість народжених, померлих, потерпілих від виробничого травматизму, загиблих від виробничого травматизму, захворювання на туберкульоз, кількість відвідувань за зміну амбулаторно-поліклінічних закладів;
 - *система показників демографічної ситуації (Дс)* – коефіцієнти смертності, народжуваності, природного скорочення населення, міграційного приросту;
 - *система показників стану охорони здоров'я населення (Охз)* – кількість лікарів, середнього медперсоналу, лікарняних ліжок, ємність медичних закладів;
- визначення питомих рівнів всіх названих груп за середніми даними 2005–2011 рр. за загальною формулою:

$$d_{ij} = x_{ij} / \sum x_{ij} \cdot 100 ,$$

де d_{ij} – питомий рівень i -го показника j -го регіону, x_{ij} – абсолютна величина i -го показника j -го регіону, $\sum x_{ij}$ – загальний підсумок i -го показника в цілому в j -му регіоні;

- отримання інтегральної оцінки *систем* показників кожної групи:

$$Gd_{ij} = \sum d_{ij} / n ,$$

де Gd_{ij} – середнє значення питомих показників j -го регіону, $\sum d_{ij}$ – загальний підсумок i -х *питомих* показників у цілому в j -му регіоні, n – кількість питомих показників;

- рівень забруднення природних сфер довкілля:

$$Зпс = (Дз + Зв + За) / 3 ,$$

де $Дз$ – середня питома вага деградації земель регіону за показниками (площі кам'янистих, засоленних, перезволожених, заболочених, сильно-кислих ґрунтів, підданих ерозії);

$Зв$ – середнє питоме забруднення водного середовища за показниками (об'єм стічних вод, кількість забруднюючих речовин у стічних водах – сульфати, хлориди, фосфати, азот амонійний, феноли, сульфати, хлориди, нітрати, нітрити, фосфат-іони, залізо, марганець, мідь, нафтопродукти, БСК, ХСК, завислі речовини, сухий залишок, кольоровість);

$За$ – середнє питоме забруднення атмосферного повітря за показниками (викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, кількість проб забруднюючих речовин, що перевищує ГДК: пил і сажа, сірчистий газ, сірководень, окис вуглецю, сірковуглець, окиси азоту, аміак, фенол і його похідні);

- стан захворюваності (небезпеки здоров'я) населення:

$$C_3 = \sum (C_{3_i} / \sum C_{3_i}) / n_i,$$

де C_3 – середній питомий рівень захворюваності населення, C_{3_i} – абсолютний рівень i -го показника в регіоні, $\sum C_{3_i}$ – загальний підсумок i -го показника в цілому в регіоні, $\sum (C_{3_i} / \sum C_{3_i})$ – сума питомих показників, n_i – кількість питомих показників;
– стан демографічної ситуації:

$$D_c = \sum (D_{c_i} / \sum D_{c_i}) / n_i,$$

де D_c – середній питомий рівень демографічної ситуації, D_{c_i} – абсолютний рівень i -го показника в регіоні, $\sum D_{c_i}$ – загальний підсумок i -го показника в цілому в регіоні, $\sum (D_{c_i} / \sum D_{c_i})$ – сума питомих показників, n_i – кількість питомих показників;
– стан розвитку системи охорони здоров'я населення:

$$O_{x_3} = \sum (O_{x_3_i} / \sum O_{x_3_i}) / n_i,$$

де O_{x_3} – середній питомий рівень охорони здоров'я населення, $O_{x_3_i}$ – абсолютний рівень i -го показника в регіоні, $\sum O_{x_3_i}$ – загальний підсумок i -го показника в цілому в регіоні, $\sum (O_{x_3_i} / \sum O_{x_3_i})$ – сума питомих показників, n_i – кількість питомих показників;

- побудова матриці парних коефіцієнтів кореляції між інтегральними показниками охорони здоров'я населення, стану демографічної ситуації, рівня захворюваності населення, ступеня забруднення природних сфер довкілля та виявлення взаємозв'язків між ними.

Ці показники доцільно використовувати під час створення і аналізу інформаційних систем, призначених для дослідження і регулювання соціально-екологічних проблем в регіонах. Проведені дослідження показують, що стан розвитку системи охорони здоров'я (O_{x_3}) найбільш тісно пов'язаний зі станом захворюваності населення (C_3) та станом забруднення природних сфер (Z_{nc}). Для демонстрації цих взаємозв'язків побудовано діаграми на базі паралельних рядів за зростаючою величиною показника O_{x_3} , який на лівій діаграмі зображено стовпчиками, на правій – товстою лінією (рис. 1).

Всі області України за станом розвитку системи охорони здоров'я (O_{x_3}) розподілено на три групи. До складу перших двох груп входять області з рівнями O_{x_3} , нижчими за середній рівень у країні: перша (I) група складається з 8-ми областей з низькими питомими рівнями показників стану охорони здоров'я ($O_{x_3} < 3\%$) – Чернівецька, Херсонська, Сумська, Черкаська, Рівненська, Хмельницька, Житомирська, Миколаївська області; II група – з 9-ти областей з рівнями, близькими до середнього рівня у країні (O_{x_3} від 3,0 до 4,0 %) – Закарпатська, Кіровоградська, Івано-Франківська, Тернопільська, Київська, Вінницька, Волинська, Чернігівська, Полтавська області; до III групи входять 8 областей з питомими рівнями O_{x_3} , вищими за середній рівень у країні (O_{x_3} від 4,0 до 8,9 %) – Запорізька, АР Крим, Одеська, Луганська, Львівська, Харківська, Донецька, Дніпропетровська області.

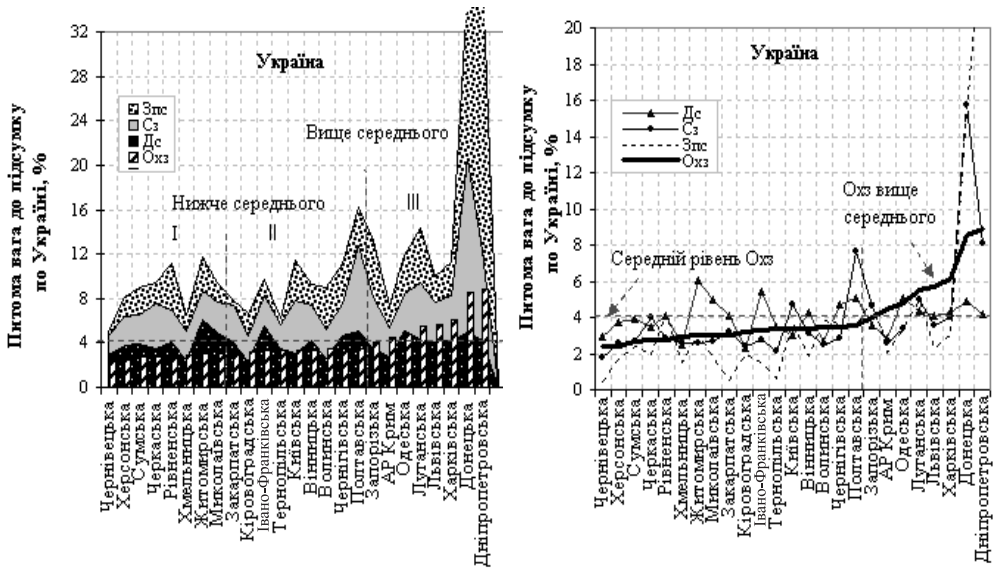


Рис. 1. Залежність стану охорони здоров'я від забруднення природних сфер, стану захворюваності та демографічного стану населення

Джерело: складено автором.

Ліва шарувата діаграма рисунку відображає вагомість кожного з факторів, а права лінійна діаграма – наявність прямолінійної форми залежності стану охорони здоров'я від названих факторів. Кожен шар лівої діаграми дає уявлення про розмах варіації питомих розмірів кожного з показників, що досліджуються. Висота всіх шарів вказує на вагомість кожного з факторів. Найбільш вагомим фактором є демографічна ситуація в регіонах (нижній – ширший шар на діаграмі). Висота цього шару майже однакова у всіх регіонах із незначною варіацією, що свідчить про майже однакові та невідчутні рівні його впливу на розвиток сфери охорони здоров'я. Тому в матриці парної кореляції щільність його зв'язку зі станом охорони здоров'я є найменшою ($r = 0,179$) серед інших факторних показників, що мають вищу щільність зв'язку, але меншу вагомість (висота їхніх шарів нижче).

Права лінійна діаграма відображає прямо пропорційний взаємозв'язок між усіма факторними показниками Охз та однаково їх спрямованість і тенденції. Це свідчить про надійність загальних висновків. Щільність зв'язку між всіма ознаками наведено в матриці (табл. 1).

Таблиця 1

Матриця парної кореляції

Показники	Парні коефіцієнти кореляції (r)				
	Ум. позн.	Охз	Дс	Сз	Знс
Стан розвитку системи охорони здоров'я	Охз	1			
Стан демографічної ситуації	Дс	0,179	1		
Стан захворюваності населення	Сз	0,866	0,284	1	
Стан забруднення природних сфер	Знс	0,827	0,204	0,720	1

Джерело: складено автором.

Парні коефіцієнти кореляції вказують на однаково високі степені зв'язку розвитку системи охорони здоров'я із забрудненням природних сфер ($r = 0,827$)

та захворюваністю населення ($r = 0,866$). Кількісним вираженням вагомості факторів є коефіцієнти регресії (b) аналітичного рівняння регресії досліджених ознак, побудовані за комп'ютерною програмою MS Excel (табл. 2).

Таблиця 2

Кореляційний аналіз залежності стану розвитку системи охорони здоров'я від факторних ознак

Показники	Ум. позн.	Факторні ознаки			Охорона здоров'я Охз
		стан демографічної ситуації Дс	захворюваність населення Сз	забруднення природних сфер Зпс	
1. Парний коефіцієнт кореляції	r	0,179	0,866	0,827	X
2. Сукупний коефіцієнт кореляції	R		x	X	0,978
3. Коефіцієнт детермінації	R^2		x	X	0,957
4. Критерій Фішера: фактичний табличний	F $F_{0,05}$	x	x x	x x	164 3,05
5. Коефіцієнт регресії	b	0,465	0,378	0,123	X
6. Вільний член	a	x	x	X	X
7. Критерій Стьюдента: фактичний табличний	t $t_{0,05}$	2,34	5,44 x	3,82 X	x 2,06

Джерело: складено автором.

Сукупний коефіцієнт кореляції має дуже високу щільність залежності показника стану охорони здоров'я від розглянутих факторів ($R=0,978$) і показує, що загальна варіація результативного показника на 95,7% ($R^2=0,957$) залежить від дії цих факторів і лише на 4,3% від випадкових факторів. Високу надійність і значимість цієї залежності та адекватності лінійної регресійної моделі підтверджує критерій Фішера ($F=164$), що набагато перевищує табличні (критичні $F_{0,05}=3,05$) його значення.

Аналітичне рівняння регресії, побудоване за визначеними коефіцієнтами регресії, має такий вигляд:

$$Oxз = 0,46Дс + 0,38Сз + 0,123Зпс .$$

Надійність коефіцієнтів регресії є високою, що підтверджується t-критеріями Стьюдента, величини яких для кожного фактора ($t_1 = 2,3$; $t_1 = 5,4$; $t_2 = 3,8$;) перевищують табличні значення ($t_{0,05} = 2,06$).

На основі рівняння регресії визначаються можливі рівні показника охорони здоров'я, яких можна досягти в кожному регіоні за заданих параметрів. За цими даними порівнянням фактичного стану охорони здоров'я з теоретично можливим виявлено перевищення (абсолютні і відносні відхилення) показників можливого стану охорони здоров'я над фактичними (табл. 3).

Таблиця 3

Перевищення можливого стану охорони здоров'я над фактичним в регіонах України у 2011 р.

Групи за рівнем охорони здоров'я, %	Області	Питома вага стану охорони здоров'я, %		Відхилення фактичного від можливого	
		фактичний	можливий	абсолютне	відносне, %
	Україна	4,00	3,86	0,14	3,5
I – <3,00	Сумська	2,68	3,88	-1,19	-30,8
	Черкаська	2,77	3,57	-0,80	-22,5
	Херсонська	2,44	2,95	-0,51	-17,3
	Житомирська	2,99	3,51	-0,52	-14,9
	Хмельницька	2,91	3,15	-0,24	-7,6
	Миколаївська	2,99	3,05	-0,06	-1,9
II – 3,00-4,00	Чернігівська	3,49	4,24	-0,75	-17,7
	Полтавська	3,54	4,06	-0,52	-12,8
	Кіровоградська	3,17	3,50	-0,33	-9,4
	Київська	3,37	3,71	-0,34	-9,1
III >4,00	Донецька	8,52	10,10	-1,58	-15,7
	Луганська	5,52	5,85	-0,33	-5,6
	Запорізька	4,00	4,13	-0,13	-3,1

Джерело: складено автором.

Від'ємні відхилення свідчать про дефіцит засобів з охорони здоров'я і більш високу небезпеку стану розвитку системи охорони здоров'я. Чим більшим є ступінь перевищення можливих рівнів розвитку системи охорони здоров'я, тим вищим є ризик небезпеки екологічної й санітарно-епідемічної ситуації, різного виду захворювань, епідемій та смертності. Такий високий ризиковий стан спостерігається у шістьох областях (з восьми): у Сумській (ризик становить 30,8%), Черкаській (22,5%), Херсонській (17,3%) і Житомирській (14,95%) та ще в двох областях першої групи. У другій групі областей ризиковий стан мають чотири області (з дев'яти): Чернігівська (17,7%), Полтавська (12,8%), Кіровоградська (9,4%), Київська (9,1%). У третій групі – три області з восьми: Донецька (15,7%), Луганська (5,6%) та Запорізька (3,1%).

Отже, на підставі проведеного кореляційно-регресійного аналізу можна прогнозувати на найближчі роки рівні забруднення природних сфер довкілля й захворюваності населення та визначати економічний збиток від виплат коштів на медичне обслуговування й працевтрати.

Висновки. Кореляційний аналіз виконано за системним підходом на базі великої кількості статистичних показників (стану забруднення природних сфер довкілля, захворюваності населення, демографічної ситуації та охорони здоров'я населення), поєднаних за методом питомої участі. Цей методологічний підхід дозволив виявити найбільш щільні взаємозв'язки між системами показників і встановити найвагоміші ознаки для регресійного аналізу та побудови регресійних моделей для прогнозування.

Дані досліджень свідчать про дуже високу залежність розвитку системи охорони здоров'я від рівня надрмірності техногенного навантаження на довкілля та стану здоров'я населення в індустріально-промислових регіонах. В цілому ситуацію в системі охорони здоров'я населення більшості регіонів України слід визнати незадовільною, оскільки 17 областей з 25 мають низький (нижче середнього у країні) рівень показників охорони здоров'я. Високий рівень дефіциту засобів з охорони здоров'я та негативний екологічний стан довкілля створюють ризик екологічної й санітарно-епідемічної небезпеки, різного виду захворювань, епідемій та смертності населення в Сумській, Черкаській, Чернігівській, Херсонській, Донецькій і Житомирській областях.

Дедалі більш важливого медичного й соціально-економічного значення набуває проблема охорони здоров'я населення від впливу електромагнітних випромінювань, у зв'язку з чим особливу увагу слід приділяти: державному обліку й санітарно-епідеміологічному нагляду за їх джерелами, кількість яких з кожним роком стрімко збільшується; обґрунтуванню розрахунків відповідних санітарно-захисних зон та зон обмеження забудови; складанню санітарних паспортів на радіотехнічні об'єкти та іншим питанням.

Ці показники та метод питомої участі доцільно використовувати під час створення і аналізу інформаційних систем, призначених для дослідження і регулювання соціально-екологічних проблем у регіонах.

Список використаних джерел

1. Ноткин А. Эффективность и баланс народного хозяйства СССР / А. Ноткин // Вопросы экономики. – 1977. – № 6. – С. 90–102.
2. Оболенский К. Об эффективности общественного производства / К. Оболенский // Вопросы экономики. – 1975. – № 6. – С. 112–128.
3. Рябцев В. М. Региональный анализ эффективности общественного производства / В. М. Рябцев. – М.: Статистика, 1977. – 167 с.
4. Сергеев С. С. Показатели эффективности сельскохозяйственного производства / С. С. Сергеев. – М.: ТСХИ, 1975. – 30 с.
5. Суслев И. Ф. Эффективность сельскохозяйственного производства / И. Ф. Суслев. – М.: Мысль, 1967. – С. 3–17.
6. Струмилин С. О цене «даровых благ» природы / С. Струмилин // Вопросы экономики. – 1967. – № 8. – С. 60–72.

7. Лыч Г. Комплексный подход к определению показателей / Г. Лыч // Экономика сел. хоз-ва. – 1979. – № 3. – С. 61–64.
8. Мартинкевич Ф. Критерии эффективности социалистического производства / Ф. Мартинкевич, М. Кунявский // Вопр. экономики. – 1974. – № 12. – С. 111–115.
9. Мартинкевич Ф. С. Методологические проблемы измерения эффективности с.-х. производства / Ф. С. Мартинкевич, В. П. Большакова, Н. В. Корызно. – М. : Наука и техника, 1979. – 263 с.
10. Андрийчук В. Методологические и методические вопросы определения аграрного потенциала с.-х. предприятий и регионов / В. Андрийчук // Экономика Сов. Украины. – 1981. – № 9. – С. 53–59.
11. Кулинич О. І. Методика оцінки підсумків організаторської роботи районних державних адміністрацій (виконкомів рад міст обласного значення) / О. І. Кулинич // Вісник Української академії державного управління. – 2001. – № 2. – С. 214–223.
12. Пасхавер Б. Интегральный показатель эффективности сельскохозяйственного производства / Б. Пасхавер // Вопросы экономики. – 1979. – № 10. – С. 67–77.
13. Тарасова В. В. Ресурсоемкость и ресурсоотдача в сельском хозяйстве: экон. обзор / В. В. Тарасова. – К. : Укр. ЦНТИ, 1983. – 76 с.
14. Тарасова В. В. Ресурсоемність та землеємність в аграрному секторі АПК України / В. В. Тарасова. – К. : Вид-во ННЦ “Інститут аграрної економіки”, 2009. – 296 с.
15. Тарасова В. В. Ресурсоемність і ресурсовіддача в агровиробництві : монографія / В. В. Тарасова. – Житомир : вид-во ДВНЗ ДАУ, 2007. – 348 с.
16. Юзефович А. Э. Экономико-математические методы в планировании и управлении : монография / А. Э. Юзефович. – К. : Наук. думка, 1969. – 144 с.
17. Кулинич О. І. Теорія статистики : підручник / О. І. Кулинич. – К. : Вища школа, 1992. – 135 с.
18. Кулинич О. І. Теорія статистики : підручник / О. І. Кулинич. – 2-е доп. і доопр. вид. – Кіровоград : Держ. Центр.-Укр. вид-во, 1996. – 227 с.
19. Кулинич О. І. Теорія статистики : підручник / О. І. Кулинич, Р. О. Кулинич. – 3-тє вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2006. – 294 с.

В. В. ТАРАСОВА,

доктор економічних наук, професор кафедри економіки природопольовання і менеджмента лісного господарства, Житомирський національний аграрно-екологічний університет

Корреляционный анализ состояния охраны здоровья населения Украины

В статье рассматриваются результаты комплексного статистического оценивания состояния здравоохранения в зависимости от комплекса экологических и социально-экономических условий с использованием системного подхода к формированию информационной базы.

Ключевые слова: *общество, окружающая среда, атмосфера, водные объекты, загрязнение, опасность, заболеваемость, здоровье.*

V. V. TARASOVA,
Dr. Sc. (Economics), Professor of Economy of Nature
and Forest Management Department,
Zhytomyr National Agroecology University

Correlation Analysis of the Healthcare Condition of Ukrainian Population

The current healthcare and demographic situation in Ukraine is characterized by the increasing morbidity rates and the declining healthcare performance. This requires measurement of the impact of factors unfavorable for the vital activity of the population and for development of the healthcare system in various regions of Ukraine. The purpose of the article is to study the healthcare system performance in various Ukrainian regions, means for its improvement and risks for population from the poor condition of the healthcare system, with making cross-region comparison of healthcare indicators. The correlation analysis is based on a great number of official statistical indicators.

The studied data are presented by the matrix of correlation coefficients, regression model of dependence of the healthcare performance on the scopes of pollution of natural environment areas, morbidity and demographic situation in Ukrainian regions, and by complex layered and linear diagram. They show a high dependence of the healthcare system on the level of superfluity of antropogenic strain on environmental and health conditions of the population in industrial regions. In general, the situation in the healthcare system in Ukraine should be considered as poor in 17 of 25 Ukrainian regions, because these 17 regions have low (below the country average) measures of the population's health.

Indicators selected for the analysis, data sources, and measurement methodology suggested by the author provide highly reliable estimates. They should be used as information support for analytical, regulatory or forecasting purposes. For example, the data produced can lay the basis for forecasting the amount of environmental pollution, morbidity rates, economic losses from payoffs on medical treatment etc.

Keywords: society, environment, atmosphere, water basins, pollution, danger, disease, health.

