

ДЕРЖАВНА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ІМЕНІ О.М. МАРЗЄЄВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ»

ВОЛОЩУК ОЛЕНА ВЯЧЕСЛАВІВНА

УДК 614.71 : 614.777 : 314.44

НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИЗНАЧЕННЯ
ДИНАМІЧНИХ ЗМІН ПОКАЗНИКІВ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ,
ПИТНОЇ ВОДИ ТА ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ

14.02.01 – гігієна та професійна патологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Київ – 2018

Дисертація є рукописом

Робота виконана в Державній установі «Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзеєва Національної академії медичних наук України»

Науковий керівник: доктор біологічних наук, професор **Антомонов Михайло Юрійович**, ДУ «Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзеєва НАМН України», головний науковий співробітник лабораторії епідеміологічних досліджень і медичної інформатики

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор **Омельчук Сергій Тихонович**, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України, директор Інституту гігієни та екології професор кафедри гігієни харчування

доктор біологічних наук, старший науковий співробітник **Кіфоренко Світлана Іванівна**, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій і систем НАН та МОН України, провідний науковий співробітник відділу застосування математичних та технічних методів у біології та медицині

Захист відбудеться «___» _____ 2018 року о ____ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.604.01 ДУ «Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзеєва НАМН України» за адресою: 02094, м. Київ, вул. Попудренка, 50.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДУ «Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзеєва НАМН України» за адресою: 02094, м. Київ, вул. Попудренка, 50.

Автореферат розісланий «___» _____ 2018 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради,
доктор біологічних наук

О.М. Литвиченко

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Аналіз медичних, екологічних, гігієнічних даних, розроблення методів отримання інформації, формування комплексних показників стану досліджуваних систем (зокрема атмосферного повітря, питної води та захворюваності населення) широко використовуються в медичній науці і практиці охорони здоров'я (В. Альбицький, М. Сидорова, 2014, О. Шикунська, С. Петров, А. Косарев, 2015; О. Баєв, Ю. Вороненко, В. Грабовський, 2015; З. Гладун, О. Дорохова, А. Картиш, 2016; Д. Карамішев, Н. Кризіна, П. Клименко, В. Москаленка, Г. Слабкий, 2017; С. Christodoulakis, А. Asgarian, S. Easterbrook, 2017). Незважаючи на досить великий спектр наявних показників стану навколишнього природного середовища та рівня здоров'я населення, питання інформативних комплексних показників залишається відкритим. Багатофакторність і різноспрямованість впливу природного середовища на людину визначають методичні труднощі комплексного оцінювання його якості і вимагають розроблення нових методичних підходів (М. Антомонов, Л. Русакова, 2013, 2015, 2017; Е. Шарлаєва, И. Костирина, 2017; S. Vohra, J. Nowacki, M. Martuzzi, 2016).

Одним з найпотужніших факторів впливу на навколишнє природне середовище та захворюваність населення залишається забруднення питної води та атмосферного повітря, з якими людина контактує постійно. Прояв дії цих факторів на захворюваність населення вивчається як в Україні (А. Сердюк 2014, 2016; Т. Шовкун, 2013, Г. Степаненко, 2015; І. Гушук, 2014, 2015, 2016, В. Прокопов, 2015, 2016; І. Черниченко, 2015, 2016; О. Турос, 2013, 2015, 2016; А. Петросян, 2016), так і за кордоном (Moussa, Skaik, 2015; Sakamoto, Shimizu, 2016; Yang, Hung, 2016; Straifetal, 2016; Н. Irelandetal, 2017; Jorvholmetal, 2017).

Під час дослідження та статистичного оцінювання впливу якості питної води на захворюваність населення найчастіше в якості факторних показників оцінюють та аналізують відсоток невідповідності санітарним нормам досліджених проб питної води (І. Гушук, 2013, 2017; Л. Волкова, 2016) і мікробіологічні, хімічні та органолептичні показники (А. Севальнев, 2013, О. Ковальова, 2016; О. Липовецька, 2016).

Оцінювання впливу забруднення атмосферного повітря на рівень захворюваності населення окремими нозологіями здійснюють на основі інформації про концентрації забруднюючих речовин в атмосфері, які надходять від стаціонарних та пересувних джерел забруднення (О. Турос, 2016, 2017, О. Ананьєва, 2017; В. Онищенко, 2016; А. Маренич, 2016).

В зв'язку із впливом забруднення навколишнього природного середовища вивчають рівень захворюваності населення (Н. Лебединець, 2015; О. Івахно, 2016), закономірності формування здоров'я дитячого (Н. Полька, 2015, 2016; О. Бердник, 2015, 2016; А. Платонова, 2016) та дорослого населення (О. Волосовець, 2013; М. Антоненко, 2015) та розробляють методи формування інтегральних індексів здоров'я населення досліджуваних територій (О. Левицька, 2008; М. Антомонов, 2013, 2014, 2015, 2017; S. Reis; G. Morris; L. Fleming, 2015; J. Dick, R. Smith, 2016).

У той же час, недостатньо дослідженими залишаються питання щодо кількісного оцінювання інтенсивності впливу факторів навколишнього природного середовища на захворюваність населення. Застосування методів та критеріїв математичної статистики дозволяє підвищити інформативність наявних підходів до оцінювання зазначеного впливу, а також визначити нові закономірності динамічних змін показників захворюваності.

Таким чином, погіршення стану здоров'я населення поряд зі збільшенням обсягу даних про фактори навколишнього природного середовища зумовило актуальність удосконалення методів оцінювання впливу природних факторів на рівень захворюваності населення, а також оцінювання динаміки захворюваності населення за допомоги методів математичної статистики.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт Державної установи «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва Національної Академії медичних наук України», є фрагментом планових наукових робіт «Розробка методичних підходів до оцінки зміни популяційного здоров'я » (державний реєстраційний номер 0109U001909), термін виконання 2009-2011 рр.; «Інформаційна технологія конструювання інтегральних оцінок в екологічних і гігієнічних дослідженнях» (державний реєстраційний номер 0112U001044), термін виконання 2012-2014 рр.; «Розрахунок комплексних показників та інтегральної оцінки формування здоров'я дитячого населення» (державний реєстраційний номер 0115U000653), термін виконання 2014-2017 рр.

Мета дослідження: оптимізація та підвищення інформативності кількісного оцінювання інтенсивності впливу стану навколишнього природного середовища на захворюваність населення та динаміки захворюваності населення на основі аналізу комплексних показників та математичних моделей.

Відповідно до мети були поставлені такі **завдання:**

1. Проаналізувати та узагальнити наукову інформацію щодо оцінювання динаміки стану навколишнього природного середовища та його впливу на захворюваність населення; проаналізувати підходи до оцінювання динаміки рівня захворюваності населення.

2. Розрахувати та проаналізувати комплексні показники стану забруднення питної води і атмосферного повітря (2007-2013 рр.) та комплексні показники співвідношення захворюваності і смертності дитячого та дорослого населення Рівненської області (2007-2016 рр.).

3. Удосконалити методику визначення інтенсивності впливу стану навколишнього природного середовища на захворюваність дитячого та дорослого населення та методику кількісного оцінювання динаміки комплексних показників співвідношення захворюваності і смертності населення з допомогою математичного моделювання.

4. Визначити інтенсивність впливу забруднення питної води та атмосферного повітря на окремі показники захворюваності дитячого та дорослого населення на основі аналізу комплексних показників.

5. Проаналізувати просторово-часову структуру і динаміку комплексних показників захворюваності дитячого та дорослого населення Рівненської області.

6. Розробити алгоритм оцінювання та порівняння інтенсивності зміни комплексних показників на основі аналізу параметрів регресійних моделей.

Об'єкт дослідження: вплив забруднення питної води і атмосферного повітря на загальну та первинну захворюваність населення; зміни захворюваності населення.

Предмет дослідження: комплексні показники забруднення питної води та атмосферного повітря; комплексні показники захворюваності дитячого, дорослого та всього населення: індекс накопичуваності хвороб, прогностичний індекс загальної та первинної захворюваності, математичні моделі.

Методи дослідження: бібліографічний - аналіз наукових публікацій з проблеми дисертаційної роботи; оцінювання забруднення навколишнього природного середовища (розрахунок індексів забруднення питної води та атмосферного повітря); оцінювання структури та динаміки показників захворюваності населення (розрахунок показників абсолютного приросту, однофакторний лінійний регресійний аналіз); дослідження співвідношення між показниками смертності і захворюваності населення (розрахунок індексу накопичуваності хвороб, прогностичного індексу); математичної статистики (дескриптивна статистика, кореляційний та регресійний аналіз); візуалізації результатів розрахунків (графіки, діаграми), графічного представлення алгоритму розв'язання завдання (побудова блок-схеми алгоритму).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- 1) удосконалено методику визначення інтенсивності впливу стану навколишнього природного середовища на захворюваність дорослого та дитячого населення за рахунок аналізу комплексних показників питної води та атмосферного повітря, а також методику кількісного оцінювання динаміки комплексних показників співвідношення захворюваності і смертності населення за рахунок аналізу та порівняння β -коефіцієнтів регресійних моделей;
- 2) вперше отримано нові дані про інтенсивність впливу окремих комплексних показників стану питної води та атмосферного повітря на захворюваність дорослого та дитячого населення;
- 3) вперше встановлено просторово-часову структуру комплексних показників співвідношення смертності і захворюваності дорослого та дитячого населення;
- 4) вперше розроблено покроковий алгоритм кількісної оцінки інтенсивності впливу комплексних показників стану навколишнього природного середовища на захворюваність населення, а також інтенсивності змін комплексних показників співвідношення смертності і захворюваності населення;

Практичне значення одержаних результатів дослідження полягає в тому, що запропонований метод аналізу комплексних показників дозволяє отримувати нові знання про стан навколишнього природного середовища та захворюваність населення без необхідності внесення змін в наявні облікові форми статистичної звітності;

За результатами досліджень розроблено та видано інформаційні листи «Критерії та методи математичної статистики в задачі розрахунку інтегрального показника здоров'я населення», м. Київ, 2017 р. та «Оцінка динаміки здоров'я населення на основі комплексного аналізу показників захворюваності, поширеності та смертності» м. Київ, 2017 р.

Отримані результати впроваджено в навчальний процес кафедри медико-біологічних основ фізичної культури Сумського державного педагогічного університету ім. А.С.Макаренка (акти впровадження від 10.09.2017; від 05.02.2018; від 06.02.2018); використовуються у наукових дослідженнях в рамках виконання договору про співпрацю в Міжнародному науково-навчальному центрі інформаційних технологій і систем НАН України та МОН України (акт впровадження від 05.09.2017; довідка про використання № 82/8-127 від 26.07.2018) та в роботу ДУ «Рівненського обласного лабораторного центру МОЗ України» (акти впровадження від 02.11.2017; від 04.05.2017).

Особистий внесок здобувача. Дисертаційне дослідження є самостійною роботою автора. Для визначення актуальності дисертаційної роботи автором самостійно здійснено літературний огляд підходів та результатів подібних

досліджень, викладених у вітчизняних та міжнародних інформаційних джерелах. Спільно з науковим керівником автором визначено мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, на основі отриманих результатів сформульовано висновки, підготовлено та подано до друку наукові публікації. Особисто дисертантом обґрунтовано методичні підходи до розв'язання поставлених завдань. За консультаційною допомогою к.мед.н. Гушука І.В. було відібрано початкові дані статистичної звітності за станом питної води, атмосферного повітря, рівнем загальної та первинної захворюваності дитячого і дорослого населення Рівненської області для формування інформаційного масиву дослідження. Самостійно автором здійснено викопіювання даних з форм статистичної звітності, формування електронних таблиць, статистична обробка та аналіз початкових даних за об'єктами дослідження.

Особистий внесок здобувача становить понад 90%. У роботі не було використано наукові результати та ідеї співавторів опублікованих робіт.

Апробація роботи. Основні положення дисертаційної роботи були висвітлені на: науково-практичних конференціях «Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України» (Київ, 2010, 2011, 2012, 2013, 2016;); Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Освіта і здоров'я» (Суми, 2009, 2010, 2012); науково-технічній школі-семінарі «Біологічна і медична інформатика та кібернетика» (Київ, 2010, 2011, 2014); науково-практичній конференції з міжнародною участю «Гігієна атмосферного повітря» (Київ, 2010); науково-практичній конференції «Актуальні питання фізіології, патології та організації медичного забезпечення дітей шкільного віку та підлітків» (2012).

Публікації. За темою дисертації опубліковано 23 наукові праці: 7 у наукових виданнях, що входять до переліку фахових видань України; 2 у зарубіжному та закордонному наукових фахових виданнях, що індексуються в міжнародних наукометричних базах даних; 12 у інших наукових періодичних виданнях; 2 інформаційні листи.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, аналітичного огляду літератури, опису методів та структури досліджень, чотирьох розділів власних досліджень, висновків, переліку використаних джерел та додатків. Робота викладена на 185 сторінках (з них основного тексту – 138 сторінки), містить 89 таблиць, 43 рисунки, 4 формули. У роботі використано 198 літературних джерел, серед яких 93 іноземних.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, визначено її зв'язок з науково-дослідними роботами, виконаними в Державній установі «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва Національної Академії медичних наук України», сформульовано мету і завдання дослідження, надано наукову новизну та практичну значимість отриманих результатів, вказано особистий внесок автора, висвітлення проблеми у публікаціях та апробацію наукових розробок.

У **розділі першому** (огляд літератури) проаналізовано основні вітчизняні та закордонні підходи до оцінювання забруднення навколишнього природного середовища та його впливу на рівень захворюваності населення. Дано характеристику підходам до оцінювання динаміки показників захворюваності та смертності населення, виділено переваги та недоліки цих підходів. Визначено сучасний стан оцінювання впливу факторів навколишнього природного середовища на

захворюваність населення за різними показниками для визначення актуальності дисертаційного дослідження.

Розділ другий містить опис організації, обсягу (таблиця 1) та методів (таблиця 2) дисертаційного дослідження. На основі звітів Держсанепідслужби та матеріалів щорічних статистичних збірників Рівненської області виділено об'єкти дослідження: показники стану питної води, атмосферного повітря, рівня загальної і первинної захворюваності дорослого (18 рр. та старші) та дитячого (до 17 рр.) населення 16-ти районів Рівненської області.

Дослідження стану питної води було проведено на основі аналізу концентрацій санітарно-хімічних показників, а саме:

- фізико-хімічних - водневий показник, сухий залишок, загальна жорсткість, залізо загальне, кальцій, магній, мідь, марганець, сульфати, хлор залишковий вільний, хлориди;

- санітарно-токсикологічних – алюміній, миш'як, нітрати, нітрити, фториди.

Дані забруднення атмосферного повітря містять щорічні виміри концентрацій за дев'ятьма речовинами, які дозволяють в повній мірі оцінити рівень забруднення атмосферного повітря: азоту діоксин, азоту оксид, аміак, ангідрид сірчистий, вуглецю оксид, пил, сажа, фенол, формальдегід.

Дослідження динамічних змін комплексних показників стану навколишнього природного середовища та інтенсивності його впливу на захворюваність населення проведено в просторовому розрізі: для районів Рівненської області з сільськогосподарським та промисловим типом господарювання. Дослідження інтенсивності динаміки комплексних показників захворюваності населення проводилося і для п'яти північних областей, які характеризуються як радіаційно забруднені. Аналіз залежності показників рівня захворюваності населення від показників стану питної води і атмосферного повітря проведено окремо для дітей (0-17 рр.) та дорослих (18 рр. та старші).

Математичну обробку та аналіз отриманих даних проведено за допомогою стандартних пакетів прикладних програм Excel 2010, SPSS 2010 та Statistica 8,5 portable.

Розділ третій містить результати визначення переваг запропонованого підходу до оцінювання інтенсивності впливу стану навколишнього природного середовища на захворюваність населення та інтенсивності зміни рівня захворюваності населення. Було здійснено розрахунок показників багаторічної динаміки за наявними методами (визначення абсолютних та відносних показників динаміки: абсолютного приросту; темпу (коефіцієнту) зростання; темпу приросту; абсолютного значення одного відсотка приросту; середнього рівня ряду динаміки; середнього абсолютного приросту; середнього темпу зростання; середнього темпу приросту; методи вирівнювання динамічного ряду: укрупнення періодів; вирівнювання динамічного ряду за допомогою ковзної середньої; найменших квадратів) та з допомогою запропонованого підходу на основі розрахунку β -коефіцієнтів. Здійснено порівняння отриманих результатів та визначено переваги аналізу β -коефіцієнтів для оцінювання динаміки досліджуваних показників.

Аналіз методів та показників, які використовують для оцінювання багаторічної динаміки захворюваності населення, виявив, що такі методи дозволяють:

- оцінювати часові ряди множиною показників, які характеризують динаміку на всьому часовому проміжку;

оцінювати часові ряди одним показником, який характеризує динаміку наприкінці часового проміжку відносно його початку

Таблиця 1

Об'єкти та обсяг дослідження

Джерело статистичної інформації	Форма звітності	Показник	Часовий проміжок (рр.)	Кількість об'єктів досліджень (показник × район × рік)
1	2	3	4	5
Стан питної води				
Облікові форми Рівненської Держсаніепід-служби № 326/0 № 327/0	Електронні таблиці, MS Excel	середньорічні концентрації	2007-2013	фізико-хімічні: $11 \times 16 \times 7 = 1232$ санітарно токсикологічні: $5 \times 16 \times 7 = 560$
Стан атмосферного повітря				
Облікові форми Рівненської Держсаніепід-служби № 328/0, № 329/0	Електронні таблиці, MS Excel	середньорічні концентрації	2008-2012	стаціонарні джерела: $7 \times 16 \times 5 = 560$ пересувні джерела: $7 \times 16 \times 5 = 560$
Рівень захворюваності та смертності населення				
«Здоров'я населення та діяльність медичних закладів Рівненської області»	Щорічний збірник показників, друк	загальна та первинна захворюваність населення (на 1000 тис.), нозології згідно з МКХ-10	2007-2016	всього населення: $18 \times 16 \times 10 = 2\ 880$ дорослого населення (18 рр. і старші) $51 \times 16 \times 10 = 8160$ дитячого населення (0-17 рр.) $36 \times 16 \times 10 = 5\ 760$
		основні причини смерті (на 1000 тис.), нозології згідно з МКХ-10		всього населення $25 \times 16 \times 10 = 4\ 000$
				дорослого населення (18 рр. і старші) $8 \times 16 \times 10 = 1\ 280$
				дитячого населення (0-17 рр.) $8 \times 16 \times 10 = 1\ 280$

Методи дослідження

№ з/п	Об'єкт аналізу	Тип аналізу	Метод
1	<u>стан:</u> питної води, атмосферного повітря; <u>рівень:</u> захворюваності, поширеності, смертності населення	описова статистика	розрахунок мінімуму, максимуму, середнього арифметичного, стандартної помилки середнього арифметичного, стандартного відхилення,
2	<u>стан:</u> питної води, атмосферного повітря;	аналіз стану досліджуваного об'єкта	розрахунок індексів забруднення води: гідрохімічного (ІЗВ), фізико- хімічного (ІЗВ _{ф-х}), санітарно токсикологічного (ІЗВ _{ст}) індексів забруднення атмосфери: від стаціонарних (ІЗА _с) та пересувних (ІЗА _п) джерел забруднення
3	<u>рівень:</u> захворюваності, поширеності, смертності		розрахунок індексу накопичуваності хвороб; прогностичного індексу
3	<u>стан:</u> питної води, атмосферного повітря; <u>рівень:</u> захворюваності, поширеності, смертності; показників С/П, С/З	аналіз динаміки	парної регресії (розрахунок та аналіз β -коефіцієнтів); графічний (графіки, діаграми)
4	1. <u>стан:</u> питної води, атмосферного повітря в: а) сільськогосподарських та б) промислових районах 2. <u>рівень:</u> захворюваності, поширеності, смертності дитячого та дорослого населення в: а) сільськогосподарських, б) промислових та в) радіаційно забруднених районах	аналіз відмінностей / подібностей 1. a vs б; 2. a vs б; a vs в; б vs в	критерій Стьюдента
5	1. ІЗВ ІЗВ _{ф-х} ІЗВ _{ст} ІЗА _с ІЗА _п 3. <u>рівень:</u> захворюваності, поширеності, смертності дитячого та дорослого населення	аналіз зв'язку 1 vs 2	кореляційний аналіз Пірсона
6	1. ІЗВ ІЗВ _{ф-х} ІЗВ _{ст} ІЗА _с ІЗА _п 2. <u>рівень:</u> захворюваності, поширеності, смертності дитячого та дорослого населення	аналіз типу та сили залежності 1 vs 2	парна регресія (визначення коефіцієнтів a, b, β ; їх достовірності та помилок)

Водночас, всі проаналізовані методи дають змогу проводити порівняння рівнів захворюваності виключно всередині одного динамічного ряду для окремої нозології, це пов'язано з різною розмірністю значень окремих показників – від одиниць до декількох сотень.

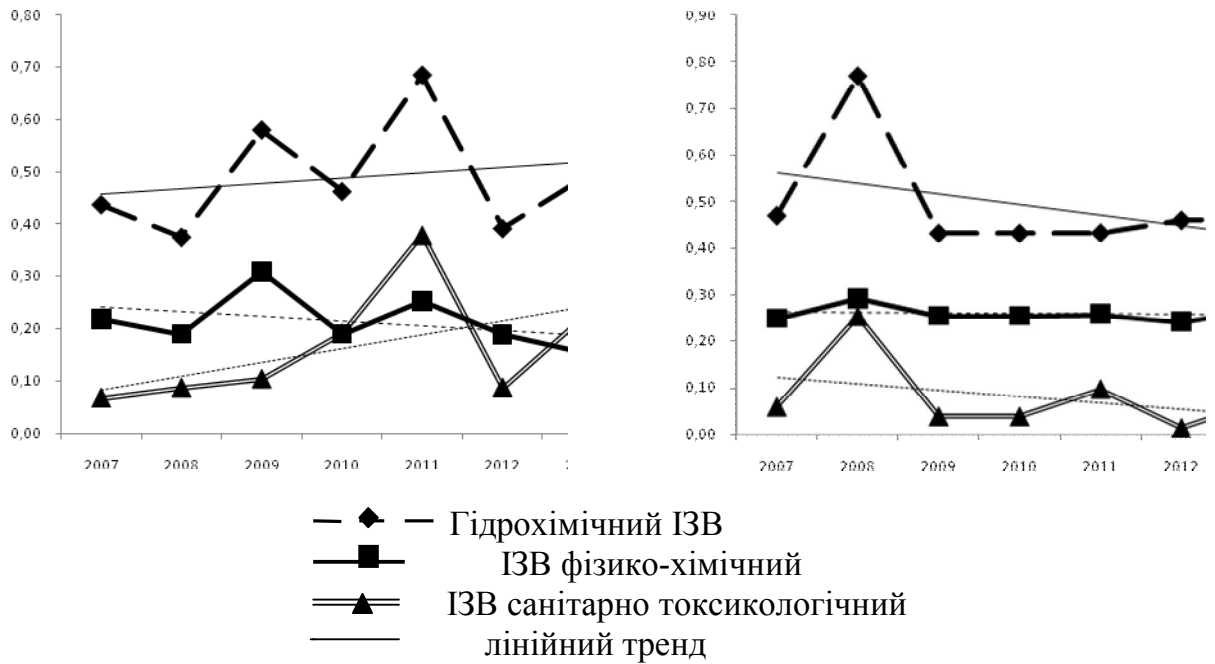
За результатами аналізу динаміки показників стану навколишнього природного середовища та захворюваності населення показано високу інформативність β -коефіцієнтів, яку характеризують такі властивості:

1. можливість розрахунку на основі всіх значень показника часового ряду будь-якої величини;
2. результат розрахунку – одне числове значення;
3. значення β -коефіцієнтів завжди змінюються між -1 та 1, що дає змогу порівнювати між собою показники з різною розмірністю значень;
4. β -коефіцієнтів розраховують зі знаком (+/-), який характеризує зростання чи зменшення значень показника з часом;
5. статистична значимість β -коефіцієнтів розраховується стандартними методами (t -критерій Стюдента та достовірність - p).

В розділі четвертому – надано характеристику стану навколишнього природного середовища Рівненської області, динаміки його показників та його впливу на захворюваність населення, розраховано стандартизовані (для питної води) та парціальні (для атмосферного повітря) значення концентрацій забруднюючих хімічних речовин. В процесі аналізу питної води розраховано загальний гідрохімічний індекс забруднення води (ІЗВ). Додатково, для більш точного визначення величини внеску окремих речовин в сумарний індекс, розраховано індекси забруднення води окремо за фізико-хімічними (ІЗВф-х) та санітарно-токсикологічними показниками (ІЗВст). В якості комплексних показників стану атмосферного повітря розраховано індекси забруднення атмосфери окремо від стаціонарних (ІЗА_с) та пересувних джерел (ІЗА_п). Дослідження стану питної води та атмосферного повітря здійснено для сільськогосподарських та промислових районів.

Аналіз динаміки індексів забруднення води виявив в сільськогосподарських районах зростання значень гідрохімічного та санітарно-токсикологічного індексів і зменшення значень фізико-хімічного індексу. В промислових - значення гідрохімічного індексу та санітарно-токсикологічного, навпаки, з часом знижуються, а значення фізико-хімічного індексу протягом всього періоду дослідження залишаються приблизно на одному рівні (рисунок 1).

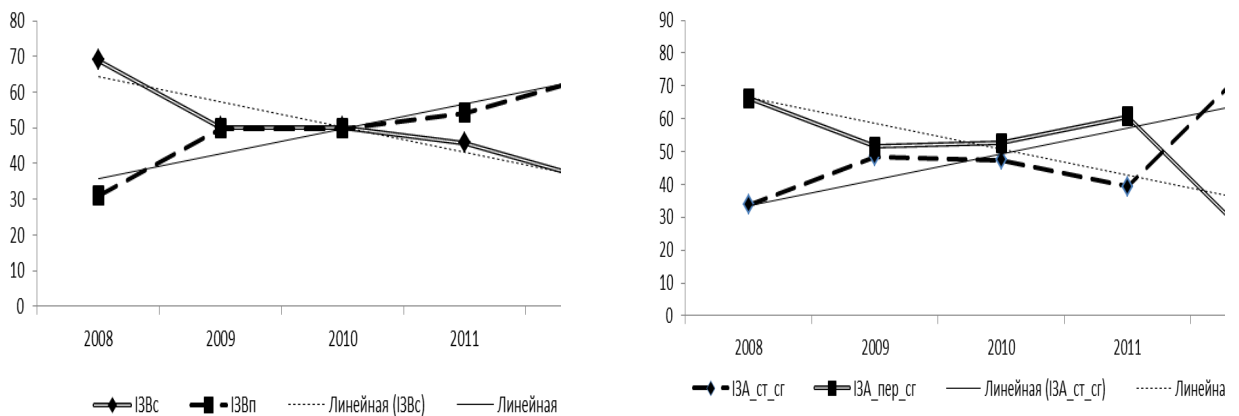
В сільськогосподарських районах спостерігається ріст ІЗА_п та зниження ІЗА_с, а в промислових районах навпаки - значення індексу забруднення від стаціонарних джерел з часом зростає, а від пересувних – знижується. В період з 2009 по 2010 роки спостерігаються однакові значення індексів забруднення атмосфери від пересувних та стаціонарних джерел в сільськогосподарських районах та приблизно однакові, з незначним перевищенням індексу забруднення від пересувних джерел – в промислових (рисунок 2).



сільськогосподарські райони

промислові райони

Рисунок 1. Динаміка індексів забруднення води



сільськогосподарські райони

промислові райони

Рисунок 2. Динаміка IЗА_с та IЗА_п

Про збільшення з часом внеску в забруднення атмосфери промислових районів стаціонарних джерел забруднення, а в сільськогосподарських – пересувних свідчать також дані таблиці 3. В ній наведено показники інтенсивності динаміки значень відповідних індексів. Коефіцієнти β характеризують інтенсивність зміни показника у часі, а коефіцієнти детермінації – наявність стійкої тенденції (всі $R^2 > 0,7$).

Таблиця 3

Показники динаміки IЗА_с та IЗА_п

Джерело забруднення	Тип господарювання							
	сільськогосподарський				промисловий			
	β	R^2	t	p	β	R^2	t	p
стаціонарні	-0,93	0,86	-4,31	0,02	0,90	0,81	3,62	0,04
пересувні	0,90	0,83	4,27	0,02	-0,89	0,79	-3,42	0,04

В розділі п'ятому – визначення показників впливу стану питної води та атмосферного повітря на захворюваність дорослого та дитячого населення - на основі розрахунку та аналізу β -коефіцієнтів запропоновано підхід та оцінено інтенсивність впливу комплексних показників навколишнього природного середовища на загальну та первинну захворюваність дитячого та дорослого населення.

У разі аналізу впливу показників забруднення навколишнього природного середовища на захворюваність населення значення β -коефіцієнтів можна використовувати для порівняння комплексних показників забруднення між собою з метою визначення таких, які більше впливають на захворюваність населення. А також проводити порівняння показників захворюваності між собою для визначення хвороб, які більше залежать від забруднення навколишнього середовища.

Для всіх комплексних показників стану навколишнього природного середовища (рисунок 3) було розраховано регресійні моделі та визначено β -коефіцієнти, які в даному випадку можна трактувати як показники інтенсивності зв'язку між рівнем забруднення та захворюваністю населення.

Аналіз розрахованих β -коефіцієнтів регресійних моделей дозволив встановити:

- достовірне ($p < 0,05$) зростання рівня загальної захворюваності і у дорослого і у дитячого населення внаслідок збільшення рівня забруднення питної води та атмосферного повітря. Збільшення рівня загальної захворюваності та кількість нозологій в 3 рази у дорослих та у 2,5 рази у дітей перевищує показники первинної захворюваності;

- більший вплив на рівень як загальної так і первинної захворюваності дорослого та дитячого населення забруднення питної води речовинами, що регламентуються фізико-хімічними показниками якості води, що вдвічі перевищує відповідні показники, розраховані для санітарно токсикологічних показників. Поряд з тим, для дорослого населення не встановлено жодної достовірної залежності первинної захворюваності від забруднення питної води речовинами, що регламентуються санітарно токсикологічними показниками;

- більший вплив на зростання рівня захворюваності дорослого населення, як загальної так і первинної, речовин, що надходять в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення ($p < 0,05$) встановлено за дев'ятьма нозологіями в порівнянні з чотирма нозологіями від стаціонарних джерел. Більший вплив на зростання захворюваності дитячого населення речовин від стаціонарних джерел забруднення ($p < 0,05$) встановлено для дванадцяти нозологій порівняно з вісьмома нозологіями від пересувних джерел забруднення;

- для показників захворюваності дорослого населення встановлено більше регресійних залежностей від показників забруднення питної води (15 нозологій у дорослих в порівнянні з 10-ма нозологіями у дітей), а для дитячого населення – від показників якості атмосферного повітря (16 нозологій у дітей порівняно з 12-ма нозологіями у дорослих).

- більш інтенсивний вплив забруднення питної води на кровоносну, травну та сечостатеву систему у дорослих та на травну систему і стан шкіри та підшкірної клітковини у дітей;

- більш інтенсивний вплив забруднення атмосферного повітря на органи дихання, ендокринну систему, зростання інфекційних захворювань та новоутворень як у дорослих так і у дітей.

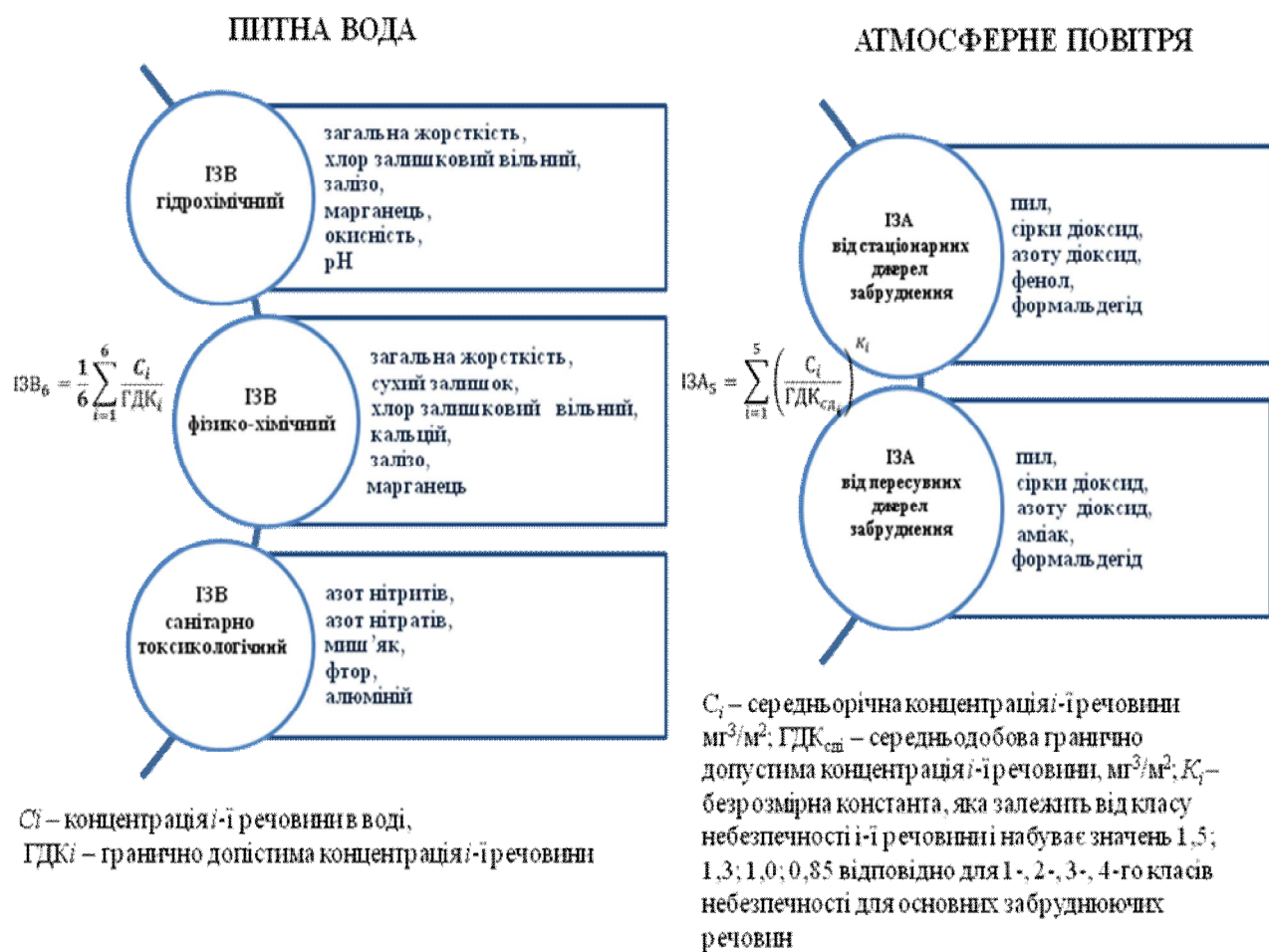
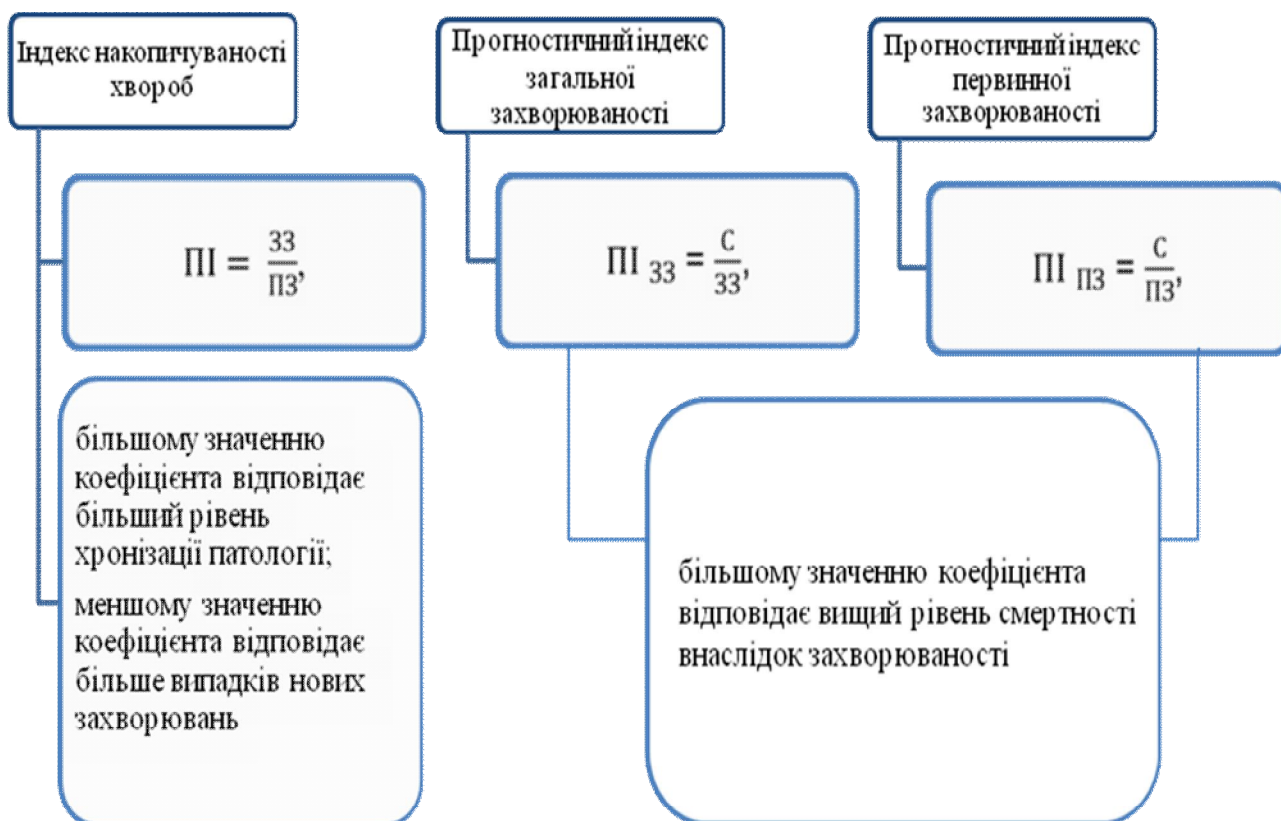


Рисунок 3. Комплексні та початкові показники стану навколишнього природного середовища

В розділі шостому - аналіз рівня, структури та динаміки загальної і первинної захворюваності дорослого та дитячого населення – розраховано комплексні показники співвідношення загальної, первинної захворюваності і смертності дитячого та дорослого населення (прогностичний індекс та індекс накопичуваності) (рисунок 4), визначено та проаналізовано структуру і інтенсивність динаміки комплексних показників.

Показники загальної та первинної захворюваності проаналізовано для двадцяти нозологій згідно з МКХ-10. Аналіз показників смертності населення здійснено за такими нозологіями: інфекційні та паразитарні хвороби, новоутворення, хвороби ендокринної системи, дифузний зоб II та III ступенів, розлади психіки та поведінки, хвороби нервової системи, дитячий церебральний параліч, хвороби системи кровообігу, хвороби органів дихання (з них пневмонії), бронхіт хронічний, бронхіальна астма, хвороби органів травлення, виразка шлунку, хвороби підшлункової залози, хвороби шкіри та підшкірної клітковини, хвороби кістково-м'язової системи та сполучної тканини, хвороби сечостатевої системи, вроджені аномалії системи кровообігу. Аналіз рівня загальної та первинної захворюваності населення здійснено у розрізі сільськогосподарських, промислових та радіаційно забруднених районів.



ЗЗ – загальна захворюваність, ПЗ – первинна захворюваність, С - смертність

Рисунок 4. Комплексні показники захворюваності населення

Визначення просторової-часової структури індексів накопичуваності населення Рівненської області дозволило встановити, що структура індексів накопичуваності як дорослого так і дитячого населення не залежить ні від територіальних, ні від часових характеристик (таблиця 4, таблиця 5).

За величиною хронічної патології і у дорослого і у дитячого населення на першому місці – розлади психіки та поведінки, на другому – хвороби системи кровообігу, на третьому – хвороби ендокринної системи

Таблиця 4

Структура індексів накопичуваності хвороб дорослого населення в районах різного типу

Показник	Внесок в структуру загальної захворюваності (14 нозологій)								
	сільськогосподарські райони			промислові райони			радіаційно забруднені райони		
	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016
Розлади психіки та поведінки	I	23 %	26 %	I	21 %	21 %	I	29 %	24 %
Хвороби системи кровообігу	II	15 %	15 %	II	16 %	11,48 %	II	13 %	16 %
Хвороби ендокринної системи	III	13 %	16 %	III	16 %	10,83 %	III	10 %	15 %

Структура індексів накопичуваності хвороб дитячого населення в районах різного типу

Показник	Внесок в структуру загальної захворюваності (14 нозологій)								
	сільськогосподарські райони			промислові райони			радіаційно забруднені райони		
	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016
Розлади психіки та поведінки	I	19 %	13 %	I	20 %	29 %	I	27 %	18 %
Хвороби системи кровообігу	II	12 %	22 %	II	16 %	12 %	II	10 %	13 %
Хвороби ендокринної системи	III	9 %	9 %	III	7 %	8 %	III	7 %	8 %

Результати аналізу динаміки індексів накопичуваності хвороб свідчать про те, що інтенсивність зміни індексів накопичуваності в порівнянні з їх структурою, навпаки, характеризується суттєвими просторовими відмінностями. У дорослих найбільша інтенсивність зростання індексу накопичуваності хвороб, а отже збільшення хронічної патології, встановлена в радіаційно забруднених районах ($\beta = 0,84$), середня – в промислових ($\beta = 0,69$), а найменша – в сільськогосподарських ($\beta = 0,62$). У дітей найбільша інтенсивність зростання індексу накопичуваності хвороб встановлена в промислових районах ($\beta = 0,73$), середня – в сільськогосподарських ($\beta = 0,64$), це може бути пов'язано з невеликим охоптом лікарською допомогою в сільській місцевості, а найменша – в радіаційно забруднених ($\beta = 0,55$). Крім того, встановлено зменшення з часом кількості хронічної патології у дорослих: хвороб кістково-м'язової системи, хвороб вуха та соскоподібного відростка ($\beta = -0,73, -0,93$ відповідно), а у дітей - інфекційних та паразитарних хвороб у районах всіх типів ($-0,7 \leq \beta \leq -0,73$).

Аналіз просторово-часової структури прогностичних індексів загальної та первинної захворюваності дозволив встановити, що вона не змінюється в часі та не залежить від типу господарювання району, в якому проживає населення. За величиною смертності як внаслідок первинної так і внаслідок загальної захворюваності населення на всьому часовому проміжку на першому місці новоутворення, на другому хвороби системи кровообігу, на третьому вроджені аномалії та вади розвитку (таблиця 6, таблиця 7).

Результати аналізу динаміки прогностичних індексів загальної захворюваності дозволили встановити факт зниження з часом рівня смертності виключно від усіх проаналізованих нозологій. Найбільш інтенсивне зниження відмічено в промислових районах ($\beta = -0,28$), найменш інтенсивне – в радіаційно забруднених ($\beta = 0,08$). За результатами аналізу прогностичних індексів первинної захворюваності встановлено, що з часом рівень смертності від деяких хвороб знижується, а від деяких підвищується. Високою інтенсивністю росту рівня смертності характеризуються радіаційно забруднені райони ($\beta = 0,08$), середньою – промислові ($\beta = -0,13$), а найнижчою – сільськогосподарські ($\beta = -0,20$). У всіх типах районів найбільш інтенсивно зростає смертність внаслідок первинної захворюваності ендокринної системи.

Структура прогностичних індексів загальної захворюваності в районах різного типу

Показник	Внесок в структуру загальної захворюваності (14 нозологій)								
	сільськогосподарські райони			промислові райони			радіаційно забруднені райони		
	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016
Новоутворення	I	53 %	58 %	I	57 %	56 %	I	54 %	57 %
Хвороби системи кровообігу	II	21 %	24 %	II	20 %	19 %	II	20 %	22 %
Вроджені аномалії та вади розвитку	III	10 %	5 %	III	7 %	7 %	III	11 %	9 %

Таблиця 7

Структура прогностичних індексів первинної захворюваності в районах різного типу

Показник	Внесок в структуру загальної захворюваності (14 нозологій)								
	сільськогосподарські райони			промислові райони			радіаційно забруднені райони		
	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016	ранг	2007	2016
Новоутворення	I	32 %	4 %	I	45 %	46 %	I	45 %	41 %
Хвороби системи кровообігу	II	41 %	41 %	II	36 %	35 %	II	30 %	36 %
Вроджені аномалії та вади розвитку	III	12 %	4 %	III	6 %	8 %	III	13 %	13 %

В розділі сьомому подано наукове обґрунтування запропонованого методу кількісної оцінки комплексних показників стану навколишнього природного середовища та захворюваності населення на основі аналізу регресійних моделей. Розроблено та запропоновано для практичного використання покроковий алгоритм оцінки та порівняння комплексних показників на основі аналізу β -коефіцієнтів (рисунок 5).

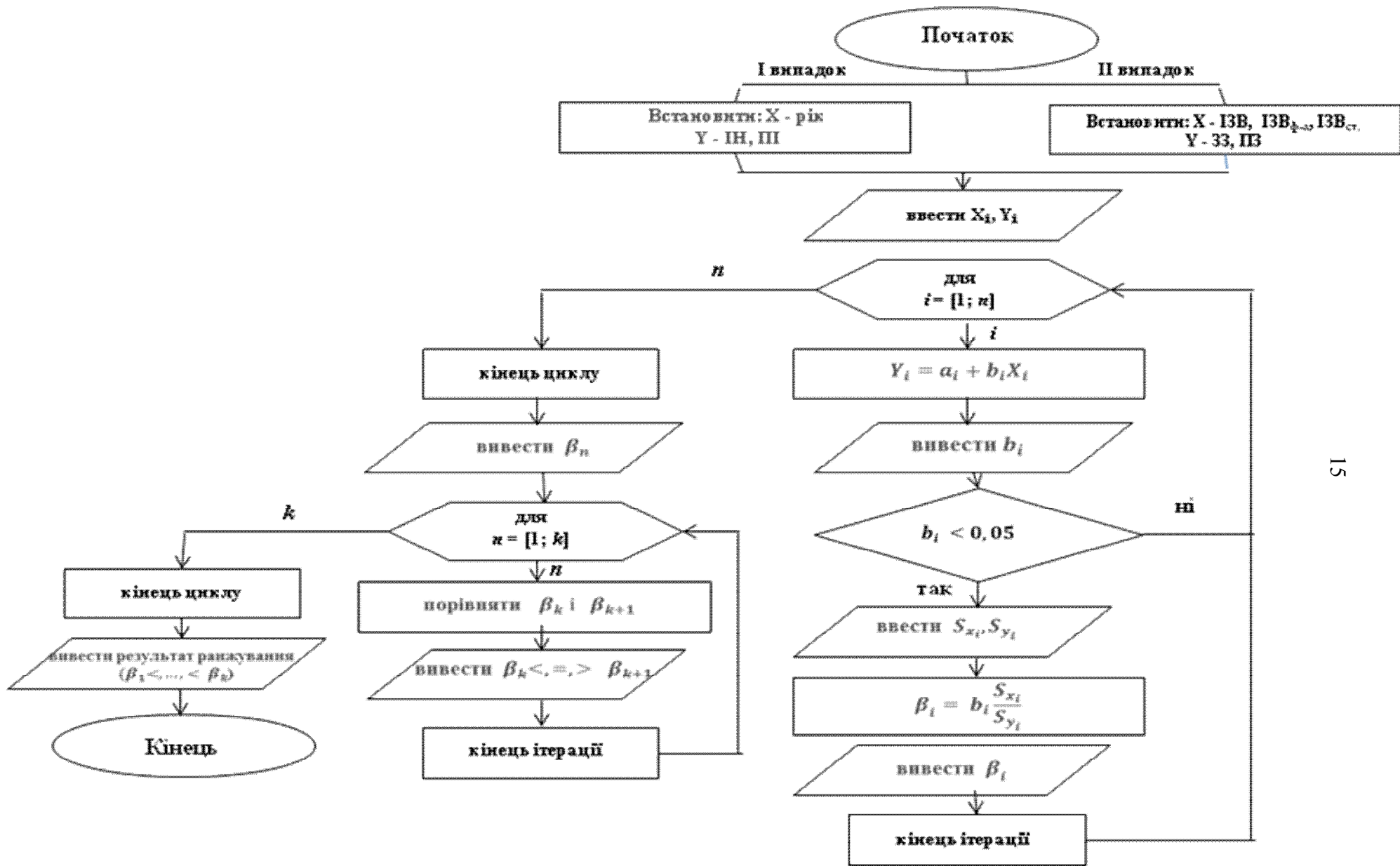


Рисунок 5. Алгоритм застосування β -коефіцієнтів для оцінювання та аналізу комплексних показників

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі дано нове розв'язання актуального науково-практичного завдання - оцінювання динаміки стану навколишнього природного середовища та захворюваності населення, визначення інтенсивності впливу якості питної води і рівня забруднення атмосферного повітря на загальну і первинну захворюваність дитячого та дорослого населення.

1. На основі аналізу та узагальнення наукової інформації щодо оцінювання стану навколишнього природного середовища, його впливу на рівень захворюваності населення та динаміки рівня захворюваності населення обґрунтовано застосування β -коефіцієнтів регресійних моделей комплексних показників для оцінювання впливу та динаміки комплексних показників стану навколишнього природного середовища та захворюваності населення. Доведено однаково високу інформативність оцінок, отриманих на основі запропонованого методу як для аналізу інтенсивності впливу забруднення питної води та атмосферного повітря на рівень захворюваності населення так і для оцінювання інтенсивності динаміки захворюваності населення.

2. Удосконалено методику визначення інтенсивності впливу якості питної води на захворюваність населення за рахунок аналізу забруднення води окремо за фізико-хімічними та санітарно токсикологічними речовинами, що дозволило встановити більш інтенсивний вплив фізико-хімічних показників безпеки і якості питної води на загальну та первинну захворюваність і дорослого ($0,30 < \beta < 0,39$, $p < 0,04$) і дитячого населення ($0,24 < \beta < 0,25$, $p < 0,01$) в порівнянні з санітарно токсикологічними показниками (для дорослого населення – $0,22 < \beta < 0,25$, $p < 0,05$; для дитячого населення – $0,19 < \beta < 0,21$, $p < 0,05$). Найбільшими значеннями β -коефіцієнтів характеризується первинна захворюваність на камені нирок та сечоводів у дорослих (0,249), а у дітей – загальна та первинна захворюваність органів травлення (0,264 та 0,243 відповідно).

3. Встановлено більший вплив на зростання рівня захворюваності дорослого населення, як загальної так і первинної, речовин, що надходять в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення ($p < 0,05$). Найбільшими значеннями β -коефіцієнтів характеризується вплив на загальну захворюваність інфекційними та паразитарними хворобами (0,97) та первинну захворюваність органів дихання (0,92). Встановлено більший вплив на зростання захворюваності дитячого населення речовин, що надходять в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення ($p < 0,05$). Найбільшими значеннями β -коефіцієнтів характеризується вплив на загальну та первинну захворюваність на новоутворення (0,82 та 0,83 відповідно);

4. За допомогою запропонованого методу удосконалено методику аналізу динаміки комплексних показників співвідношення смертності та захворюваності населення (індексу накопичуваності хвороб та прогностичного індексу), що дозволяє оцінювати часові ряди будь-якого розміру одним статистично значущим числом. В якості критеріїв інформативності та достовірності розрахованих оцінок пропонується використовувати рівень значущості ($p < 0,05$), t -критерій Стьюдента.

5. Аналіз просторово-часової структури комплексних показників співвідношення смертності та захворюваності населення дозволив встановити що структура індексів накопичуваності як дорослого так і дитячого населення не залежить ні від територіальних, ні від часових характеристик. За величиною хронічної патології і у дорослого і у дитячого населення на першому місці – розлади психіки та поведінки, на другому – хвороби системи кровообігу, на третьому – хвороби ендокринної системи. Аналіз інтенсивності зміни індексів накопичуваності виявив просторові відмінності між територіями проживання населення. У дорослих найбільша інтенсивність зростання індексу накопичуваності хвороб, а отже збільшення хронічної патології, встановлена в радіаційно забруднених районах ($\beta = 0,84$), середня – в промислових ($\beta = 0,69$), а найменша – в сільськогосподарських ($\beta = 0,62$). У дітей найбільша інтенсивність зростання індексу накопичуваності хвороб встановлена в промислових районах ($\beta = 0,73$), середня – в сільськогосподарських ($\beta = 0,64$), а найменша – в радіаційно забруднених ($\beta = 0,55$).

6. Розроблено алгоритм використання β -коефіцієнтів в задачах оцінювання та аналізу комплексних показників для двох випадків:

- визначення впливу комплексних показників стану навколишнього природного середовища на рівень захворюваності населення;
- кількісного оцінювання динаміки комплексних показників співвідношення смертності та захворюваності населення.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

– у наукових фахових виданнях України:

1. Волощук Е.В., Антомонов М.Ю. Информационная технология интегральной оценки здоровья населения и социально-экономических показателей // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Київ, 2010. Вип. 55. С. 387 – 390 (*аналіз наукової літератури, оцінка проблеми*).
2. Балачук Ю.І., Волощук О.В., Антомонов М.Ю. Необхідність формування інтегральних характеристик для оцінки медико-екологічної ситуації в Дніпропетровській області // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Київ, 2010. Вип. 56. С. 448 – 451 (*аналіз наукової літератури, статистичний аналіз початкових даних*).
3. Антомонов М. Ю., Платонова А.Г., Волощук О.В. Методика розрахунку інтегральної оцінки стану фізичного розвитку дітей // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Київ, 2011. Вип. 57. С. 442 – 447 (*статистична обробка початкових даних*).
4. Волощук Е.В., Антомонов М.Ю., Пашинская С.Л. Оцифровка качественных признаков, получаемых в эколого-гигиенических исследованиях // Гігієна населених місць: зб. наук. пр. Київ, 2012. Вип. 59. С. 389 – 391 (*виконання досліджень, аналіз результатів*).
5. Швагер О.В., Черниченко И.А., Литвиченко О.Н., Соверткова Л.С., Волощук Е.В., Смирнова Г.И. Внедрение методологии оценки риска влияния загрязнения атмосферного воздуха на здоровье населения на региональном уровне // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Київ, 2014. Вип. 64. С. 121 – 126 (*статистичний аналіз початкових даних*).
6. Волощук О.В. Окремі питання конструювання інтегральних оцінок // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Київ, 2014. Вип. 63. С. 346 – 351 (*ідея роботи, аналіз різних випадків конструювання інтегральних оцінок, висновки*).
7. Антомонов М. Ю., Русакова Л. Т., Пашинська С.Л., Волощук О.В. Виявлення критичних складових в узагальненій оцінці еколого-гігієнічних ситуацій // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. Київ, 2015. Вип. 66. С. 286 – 292 (*участь у написанні статті*).

– у виданнях, які входять до наукометричних баз даних, та в міжнародних фахових виданнях:

8. Антомонов М.Ю., Волощук Е.В., Балачук Ю.И. Выбор адекватных математических методов для обработки результатов гигиенических исследований // Санитарный врач. 2013. № 6. С. 53–55.
9. Волощук О.В., Антомонов М.Ю., Гущук І.В. Аналіз рівня захворюваності населення Рівненської області // Довкілля та здоров'я. 2017. №1(81). С. 27 -31 (*ідея роботи, аналіз наукової літератури, статистичний аналіз початкових даних, узагальнення отриманих результатів, участь у формуванні висновків*).

– в інших наукових виданнях:

10. Антомонов М.Ю., Калиниченко І.О., Волощук О.В. Визначення вагових коефіцієнтів характеристик умов навчання та використання здоров'язберігаючих технологій у навчальних закладах // Освіта і здоров'я: формування здоров'я дітей, підлітків та молоді у закладах освіти: матер. II Всеукраїнської науково-практ. конф. з міжнародною участю (Суми, 12-13квітня 2009 року). Суми, 2009. С. 4-11.
11. Антомонов М.Ю., Русакова Л.Т., Пашинська С.Л., Волощук О.В. Інформаційна технологія формування комплексної оцінки зміни фізичного здоров'я дітей // Освіта і здоров'я: формування здоров'я дітей, підлітків та молоді у закладах

освіти: матер. III Всеукраїнської науково-практ. конф. з міжнародною участю (Суми, 25-26 березня 2010 р.). Суми, 2010. С. 4-10.

12. Антомонов М.Ю., Русакова Л.Т., Пашинская С.Л., Волощук Е.В. Информационная технология разработки индексов состояния здоровья // Медична та біологічна інформатика і кібернетика : зб. праць I-го Всеукраїнського з'їзду з міжн. участю (Київ, 23-26 травня 2010 року). Київ, 2010. С. 159.

13. Пашинська С.Л., Антомонов М.Ю., Русакова Л.Т., Волощук О.В. Побудова інформаційної бази даних за результатами соціально-гігієнічного моніторингу // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (шості марзєєвські читання) : зб. тез доп. науково-практ. конф. (Київ, 20-21 травня 2010 р.). Київ, 2010. Вип. 10. С. 275-277.

14. Волощук Е.В., Антомонов М.Ю., БалачукЮ.И. Интегральная оценка количественных и качественных характеристик объекта гигиенического исследования // Гігієна атмосферного повітря : зб. тез доп. наук.-практ. конф. з міжн. участю (Київ, 14-15 жовтня 2010 р.). Київ, 2010. С. 27-29.

15. Волощук О.В., Антомонов М.Ю., БалачукЮ.І. Оцінка валідності інтегрального показника стану популяційного здоров'я // Біологічна і медична інформатика та кібернетика -2011 : матер. щорічної науково-техн. школи-семінару (ФМШ Жукин, 21-24 червня 2011 р.). К. : Академперіодика, 2011. С. 30-32.

16. Волощук О.В., Антомонов М.Ю. Методика відновлення пропусків даних в медичній та демографічній інформації // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (сьомі марзєєвські читання) : зб. тез доп. науково-практ. конф. (Київ, 15-16 вересня 2011 р.). Київ, 2011. Вип. 11. С. 222 – 223.

17. Антомонов М.Ю., Платонова А.Г., Пашинська С.Л., Волощук О.В. Автоматизована обробка скринінг-оцінки фізичного стану школярів // Освіта і здоров'я: формування здоров'я дітей, підлітків та молоді у закладах освіти : матер. III Всеукраїнської науково-практ. конф. з міжнародною участю (Суми, 27-28 березня 2012 року). Суми, 2012. С. 14-23.

18. Волощук О.В., Антомонов М.Ю., Платонова А.Г., Пашинська С.Л. Використання нормованих еквівалентів антропометричних показників для розрахунку індексів фізичного розвитку // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (восьмі марзєєвські читання) : зб. тез доп. науково-практ. конф. (23-24 травня 2012 року, Київ). Київ, 2012. Вип. 8. С. 165-166.

19. Волощук О.В., Антомонов М.Ю. Інформаційна технологія формування комплексної оцінки зміни фізичного здоров'я дітей шкільного віку // Актуальні питання фізіології, патології та організації медичного забезпечення дітей шкільного віку та підлітків : зб. тез доп. науково-практ. конф. (7-8 листопада 2012 року, Харків). Харків, 2012. С. 46-48.

20. Волощук О.В., Антомонов М.Ю. Аналіз та систематизація статистичних методів обробки результатів медичних, екологічних та гігієнічних досліджень // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (дев'яті марзєєвські читання) : зб. тез доп. науково-практ. конф. Київ, 2013. Вип. 13. С. 48-49.

21. Волощук Е.В., Антомонов М.Ю., Гушук І.В. Определение информативности комплексных показателей уровня заболеваемости населения // Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України (дванадцяті марзєєвські читання) : зб. тез доп. науково-практ. конф. Київ, 2016. Вип. 16. С. 27 – 29.

22. Антомонов М.Ю., Гушук І.В., Волощук О.В. Критерії та методи математичної статистики в задачі розрахунку інтегрального показника здоров'я населення. К. : Укрмедпатентінформ, 2017. 4 с. (Інформаційний лист ДУ «ІГЗ ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», № 28-2017).

23. Антомонов М.Ю., Гушук І.В., Волощук О.В. Оцінка динаміки здоров'я населення на основі комплексного аналізу показників захворюваності, поширеності та смертності. К. : Укрмедпатентінформ, 2017. 5 с. (Інформаційний лист ДУ «ІГЗ ім. О.М. Марзєєва НАМНУ», № 85-2017).

АНОТАЦІЯ

Волощук О.В. – **Наукове обґрунтування методичного підходу до визначення динамічних змін показників стану атмосферного повітря, питної води та захворюваності населення.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 14.02.01 – «гігієна та професійна патологія» – ДУ «Інститут громадського здоров'я імені О.М. Марзеєва НАМН України», Київ, 2018.

Дисертаційна робота присвячена науковому обґрунтуванню методичного підходу до оцінки та аналізу інтенсивності динаміки комплексних показників стану навколишнього природного середовища та захворюваності населення на основі розрахунку β -коефіцієнтів однофакторних регресійних рівнянь.

Аналіз нормованих коефіцієнтів регресійних моделей дозволяє удосконалити оцінювання впливу забруднення питної води та атмосферного повітря на загальну та первинну захворюваність дорослого та дитячого населення на основі визначення інтенсивності впливу відповідного показника забруднення;

Застосування розробленого підходу дозволяє провести порівняльний аналіз інформативності комплексних показників якості питної води (ІЗВ, ІЗВф-х, ІЗВст) та атмосферного повітря (ІЗАс, ІЗАп) для оцінки інтенсивності впливу забруднення питної води та атмосферного повітря на загальну та первинну захворюваність дорослого та дитячого населення;

При оцінці небезпеки для населення забруднення питної води, встановлено, що на рівень загальної захворюваності дорослого та дитячого населення більше впливає забруднення речовинами, які регламентуються за фізико-хімічними показниками якості води. При оцінці небезпеки для населення забруднення атмосферного повітря, встановлено, що на рівень загальної та первинної захворюваності дорослого населення більший вплив здійснюють хімічні речовини, які надходять в атмосферу від пересувних джерел забруднення, а на рівень загальної та первинної захворюваності дитячого населення – речовини від стаціонарних джерел забруднення;

Дана оцінка інформативності розрахованих комплексних показників захворюваності населення:

- на основі аналізу індексів накопичуваності хвороб дорослого та дитячого населення отримало підтвердження те, що кількість хронічної патології дорослого населення достовірно ($t = 2,03$, $p < 0,01$) вдвічі більша ніж дитячого за всіма нозологіями, а кількість хронічної патології системи кровообігу дорослого населення перевищує відповідний показник дитячого населення в чотири рази ($t = 2,56$, $p < 0,01$);

- на основі аналізу прогностичних індексів встановлено, що первинна захворюваність за всіма класами хвороб характеризується вищим рівнем смертності, порівняно з загальною захворюваністю;

За результатами проведеного аналізу розрахованих β -коефіцієнтів встановлено, що не зважаючи на більш інтенсивне зменшення або збільшення значень розрахованих індексів окремих нозологій структура хронічної патології та смертності наприкінці часового проміжку змінюється несуттєво по відношенню до початкового року аналізу. Поряд з тим, зростання значення певного індексу може бути індикатором зміни рівня існуючого або виникнення додаткового фактору ризику, який впливає на конкретну нозологію.

Запропонований методичний підхід до оцінки інтенсивності впливу забруднення питної води та атмосферного повітря на захворюваність дорослого та дитячого населення апробовані та прийняті до використання фахівцями в галузі громадського здоров'я Рівненської області та міських лабораторних центрів МОЗ України.

Ключові слова: навколишнє природне середовище, захворюваність населення, комплексний показник, індекс накопичуваності хвороб, прогностичний індекс, β -коефіцієнт.

АННОТАЦИЯ

Волощук Е.В. **Научное обоснование методического подхода к определению динамических изменений показателей состояния атмосферного воздуха, питьевой воды и заболеваемости населения.** – Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 14.02.01 – «гигиена и профессиональная патология» – ГУ «Институт общественного здоровья имени А.Н. Марзеева НАМН Украины», Киев, 2018.

Диссертация посвящена научному обоснованию методического подхода к оценке и анализу интенсивности динамики комплексных показателей состояния окружающей среды и заболеваемости населения на основе расчета β -коэффициентов однофакторных регрессионных уравнений.

Анализ нормированных коэффициентов регрессионных моделей позволяет усовершенствовать оценки влияния загрязнения питьевой воды и атмосферного воздуха на общую и первичную заболеваемость взрослого и детского населения на основе определения интенсивности воздействия соответствующего показателя загрязнения;

Применение разработанного подхода позволяет провести сравнительный анализ информативности комплексных показателей качества питьевой воды (ИЗВ, ИЗВф-х, ИЗВст) и атмосферного воздуха (ИЗАс, ИЗАп) для оценки интенсивности воздействия загрязнения питьевой воды и атмосферного воздуха на общую и первичную заболеваемость взрослого и детского населения;

Анализ динамики комплексных показателей загрязнения питьевой воды и атмосферного воздуха обнаружил их разнонаправленное изменение в сельскохозяйственных и промышленных районах. В сельскохозяйственных районах значение ИЗВст со временем увеличивается, а значение ИЗВф-х - уменьшается, а в промышленных наоборот, увеличивается значение ИЗВф-х и уменьшается значение ИЗВст. В сельскохозяйственных районах наблюдается рост и запах и снижение ИЗАс, а в промышленных районах наоборот - значение индекса загрязнения от стационарных источников со временем растет, а от передвижных - снижается.

При оценке опасности для населения загрязнения питьевой воды, установлено, что на уровень общей заболеваемости взрослого и детского населения больше влияет загрязнение веществами, которые регламентируются по физико-химическим показателям качества воды. При оценке опасности для населения загрязнения атмосферного воздуха, установлено, что на уровень общей и первичной заболеваемости взрослого населения большее влияние осуществляют химические вещества, которые поступают в атмосферу от передвижных источников загрязнения, а на уровень общей и первичной заболеваемости детского населения - вещества от стационарных источников загрязнения ;

Данная оценка информативности рассчитанных комплексных показателей заболеваемости населения:

- на основе анализа индексов накапливаемости болезней взрослого и детского населения получило подтверждение того, что количество хронической патологии взрослого населения достоверно ($t = 2,03, p < 0,01$) вдвое больше, чем детского по всем нозологиям, а количество хронической патологии системы кровообращения взрослого населения превышает соответствующий показатель детского населения в четыре раза ($t = 2,56, p < 0,01$);

- на основе анализа прогностических индексов установлено, что первичная заболеваемость по всем классам болезней характеризуется высоким уровнем смертности, по сравнению с общей заболеваемостью;

Рассчитанные значения прогностического индекса позволили проанализировать уровень и динамику показателей заболеваемости всего населения во взаимосвязи с показателем смертности и определить нозологии с высоким и низким уровнем смертности вследствие общей и первичной заболеваемости.

Установлено, что первичная заболеваемость по всем нозологиям характеризуется более высоким уровнем смертности, в сравнении с общей заболеваемостью.

Предложенный подход к анализу динамических изменений прогностического индекса на основе оценки β -коэффициентов позволил определить нозологии, которые характеризуются устойчивой постоянной тенденцией к увеличению или наоборот уменьшению смертности вследствие общей и первичной заболеваемости за проанализированный период времени.

В процессе анализа комплексных показателей соотношения смертности и заболеваемости взрослого и детского населения установлено, что смертность вследствие общей заболеваемости со временем почти вдвое снижается в сельскохозяйственных районах по сравнению с промышленными ($t = 3,47, p < 0,01$) и радиационно загрязненными ($t = 3,04, p = 0,01$) районами.

Установлено, что более интенсивное изменение прогностического индекса отдельных нозологий со временем не влияет на общую структуру смертности. В то же время величина показателей такого изменения (значение β -коэффициентов) может быть индикатором изменения фактора риска, который оказывает влияние на конкретную нозологию.

Предложенный методический подход к оценке интенсивности воздействия загрязнения питьевой воды и атмосферного воздуха на заболеваемость взрослого и детского населения апробированы и приняты к использованию специалистами в области общественного здоровья Ровенской области и городских лабораторных центров МОЗ Украины.

Ключевые слова: окружающая среда, заболеваемость населения, комплексный показатель, индекс накапливаемости болезней, прогностический индекс, β -коэффициент.

SUMMARY

Voloshchuk E.V. **Scientific substantiation of the methodological approach to the determination of the dynamic changes in indicators of the state of atmospheric air, drinking water and morbidity of the population.** - Manuscript.

PhD thesis on the specialty 14.02.01 - "Hygiene and Professional Pathology" - State Institution "A.N. Marzeeva of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Kiev, 2018 (Biological Sciences).

The thesis is devoted to the scientific substantiation of the methodological approach to the assessment and analysis of the intensity of the dynamics of complex indicators of the state of the environment and the incidence of the population on the basis of calculating the β -coefficients of single-factor regression equations.

The analysis of the normalized coefficients of regression models allows to improve the assessment of the impact of drinking water and atmospheric air pollution on the general and primary morbidity of the adult and infant population on the basis of determining the intensity of the impact of the respective pollution indicator;

Application of the developed approach allows conducting a comparative analysis of the informativeness of complex indicators of drinking water quality (VPI, VPIf-x, VPIst) and atmospheric air (APIss, IZAmS) for assessing the intensity of the influence of pollution of drinking water and atmospheric air on the general and primary morbidity of the adult and child population;

In assessing the danger to the population of drinking water pollution, it has been established that the level of general morbidity of the adult and infant population is more influenced by pollution by substances regulated by physical and chemical indicators of water quality. In assessing the danger to the population of atmospheric air pollution, it was established that the level of general and primary morbidity of the adult population is more influenced by chemicals that enter the atmosphere from mobile sources of pollution, and by

the level of general and primary morbidity of the infant population - substances from stationary sources of pollution ;

The estimation of informativeness of calculated complex indicators of population morbidity is given:

- on the basis of the analysis of the indices of the accumulation of diseases of the adult and infant population, it was confirmed that the number of chronic pathology of the adult population is significantly ($t = 2.03, p < 0.01$) twice as high as the child in all nosologies, and the number of chronic pathology of the blood circulation system of the adult the population exceeds the corresponding indicator of children's population by four times ($t = 2.56, p < 0.01$);

- on the basis of the analysis of predictive indexes, it was established that the primary morbidity of all classes of diseases is characterized by a higher mortality rate, compared with the general morbidity;

According to the results of the analysis of calculated β -coefficients, it has been established that despite the more intense reduction or increase in the values of the calculated indices of individual nosologies, the structure of chronic pathology and mortality at the end of the time interval varies insignificantly with respect to the initial year's analysis. At the same time, an increase in the value of a particular index can be an indicator of a change in the level of an existing or the emergence of an additional risk factor that affects a specific nosology.

The proposed methodological approach to the assessment of the intensity of the influence of drinking water and atmospheric air pollution on the morbidity of the adult and child population has been tested and accepted for use by specialists in the field of public health of the Rivne Oblast and the city laboratories of the Ministry of Health of Ukraine.

Key words: environment, incidence of the population, complex indicator, disease accumulation index, prognostic index, β -coefficient.