
Розділ 1. Екологічна безпека

УДК 519.6+556.013

© **В.Б. Мокін¹**, д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри;
В.Ю. Балачук¹, аспірант;
П.Г. Прудіус², головний лікар ВОКЕД

¹Вінницький національний технічний університет

²Вінницький обласний клінічний ендокринологічний диспансер

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ЕНДОКРИНОЛОГІЧНІ ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У статті розглянуто актуальну задачу аналізу впливу стану та якості поверхневих вод на захворюваність населення на ендокринологічні захворювання. Аналіз проведено на прикладі поверхневих вод Вінницької області.

Ключові слова: якість поверхневих вод, захворюваність, моніторинг

Вступ

У зв'язку з високим рівнем захворюваності хворобами ендокринної системи та цукровим діабетом населення на території Вінницької області надзвичайної актуальності набуває проблема встановлення основних причин високого рівня захворюваності.

Якість поверхневих вод – один з основних факторів впливу навколишнього середовища на здоров'я населення.

Саме тому неабиякої актуальності набуває дослідження впливу якості поверхневих вод регіону на рівень захворюваності населення.

Об'єкт досліджень

Дане дослідження проводилось спільно з Вінницьким обласним клінічним ендокринологічним диспансером, який надав дані про захворюваність населення на хвороби щитовидної залози за трьома категоріями населення (діти, підлітки, дорослі) за 2005–2010 р.р. У ВОКЕД було створено робочу групу з лікарів, що вивчає закономірності, виявлені нами у ході дослідження.

Для проведення дослідження було обрано райони Вінницької області, в яких, за даними Вінницької обласної СЕС, джерелом питної води є поверхневі води річки Південний Буг – це

Калинівський, Козятинський, Хмельницький райони та міста Вінниця та Ладижин.

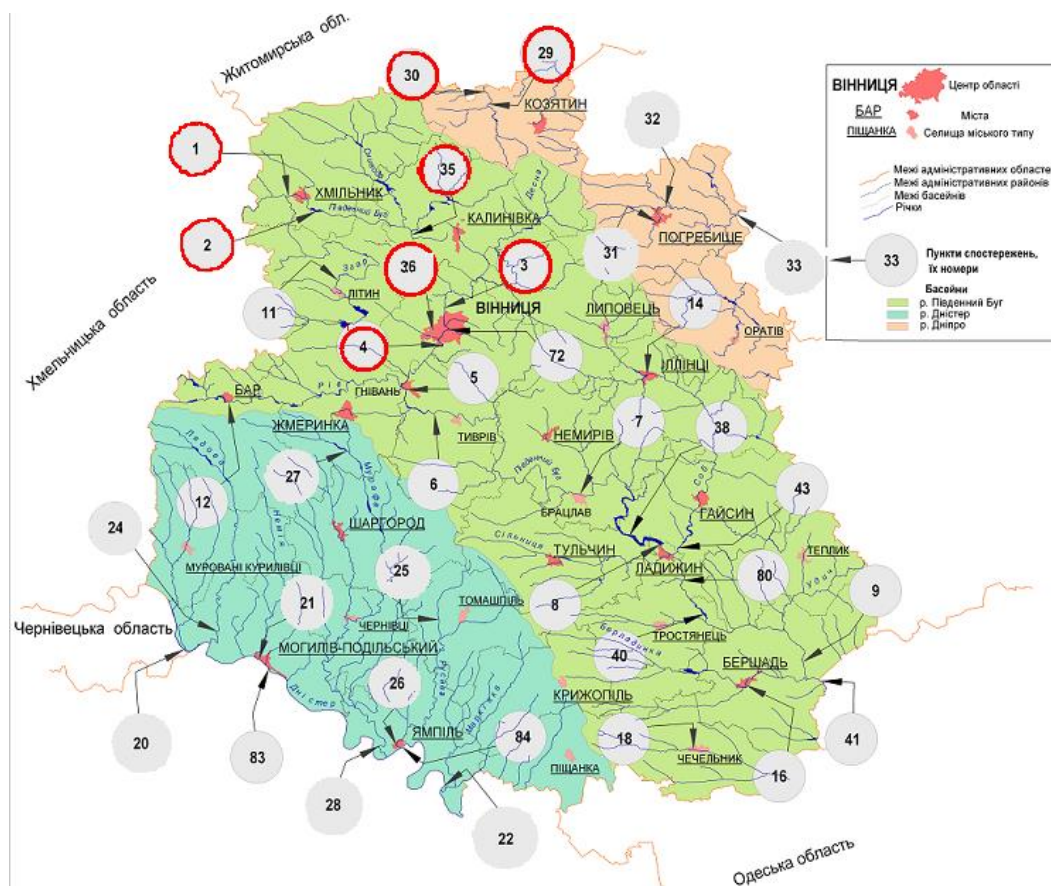


Рис. 1 — Карта постів моніторингу стану якості поверхневих вод Вінницької області

Офіційні дані системи моніторингу поверхневих вод було надано Державним управлінням навколишнього природного середовища у Вінницькій області.

Методологія аналізу даних та виявлення закономірностей

Для аналізу було використано середовища MS Access 2003 та MS Excel.

Для виявлення залежностей між якістю поверхневих вод та рівнем захворюваності населення застосовували коефіцієнт кореляції.

Кореляція є залежністю двох випадкових величин [1]. При цьому, зміна однієї або кількох цих величин призводить до систематичної зміни іншої або інших величин. Як математичну міру кореляції випадкових величин використовували коефіцієнт кореляції.

Аналіз даних проводився за наступним алгоритмом:

1. Створення бази даних з даними про поверхневі води області та по захворюваності населення на ендокринологічні хвороби.
2. Створення відповідних запитів із БД та експорт даних у MS Excel.
3. Проведення кореляційного аналізу даних.
4. Здійснення класифікації значущих результатів кореляції та розрахунок узагаль-

неного коефіцієнту.

5. Ідентифікація основних виявлених залежностей.

Результати аналізу даних

На основі отриманих даних в MS Access 2003 було створено базу даних, що містить інформацію про якість поверхневих вод у відповідних створах спостережень, відомості про ці створи, інформацію про райони Вінницької області, а також щодо захворюваності на ендокринологічні хвороби по вікових категоріях та районах області.

Із бази даних було проведено відбір інформації щодо якості поверхневих вод та захворюваності населення на хвороби ендокринної системи по відповідних районах області за допомогою запитів, після чого здійснено експорт вибраних даних у MS Excel (рис. 2).

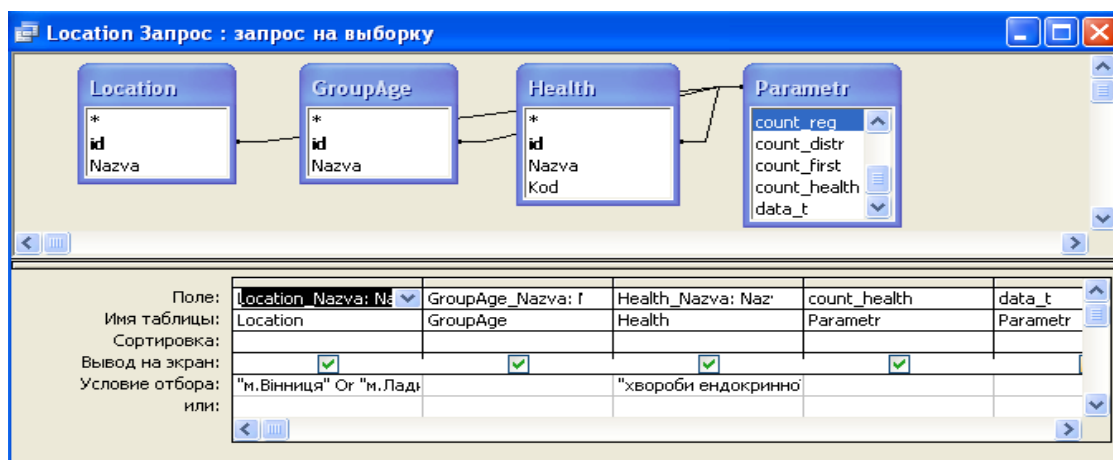


Рис. 2 – Структура запиту на вибір даних по захворюваності населення

Для знаходження залежності між якістю поверхневих вод та захворюваністю населення було проведено кореляційний аналіз цієї залежності та здійснено класифікацію значущих результатів обчислень критеріїв кореляції.

За результатами обчислень коефіцієнтів кореляції були визначені найбільш значущі значення кореляції. Найбільш значущим зв'язок виявився між захворюваністю населення хворобами ендокринної системи та такими показниками якості поверхневих вод: завислі речовини, мідь, гідрокарбонати, кобальт, калій+натрій, залізо.

Найбільш виражену залежність захворюваності від якості поверхневих вод було виявлено у Хмельницькому районі області. Схема розташування створів спостереження за якістю поверхневих вод та результати кореляційного аналізу приведено на рис. 3.

Звичайно, подана у зробленій гіпотезі залежність є наближеною, оскільки припускається, що кількість захворювань у районному центрі відображає картину захворюваності по всьому району, проте можна виявити тенденції залежності.

Для здійснення аналізу отриманих результатів кореляційних залежностей було розроблено програму в MS Excel, що розраховує узагальнений коефіцієнт кореляції для кожного показника якості поверхневих вод за наступною формулою:

$$K_z = 0,4 \cdot K_1 + 0,3 \cdot K_2 + 0,25 \cdot K_3, \quad (1)$$

де K_1 , K_2 , K_3 – кількість розрахованих коефіцієнтів кореляції, що попадають у проміжок відповідно $[0,9; 1]$, $(0,9; 0,8]$, $(0,8; 0,7]$.

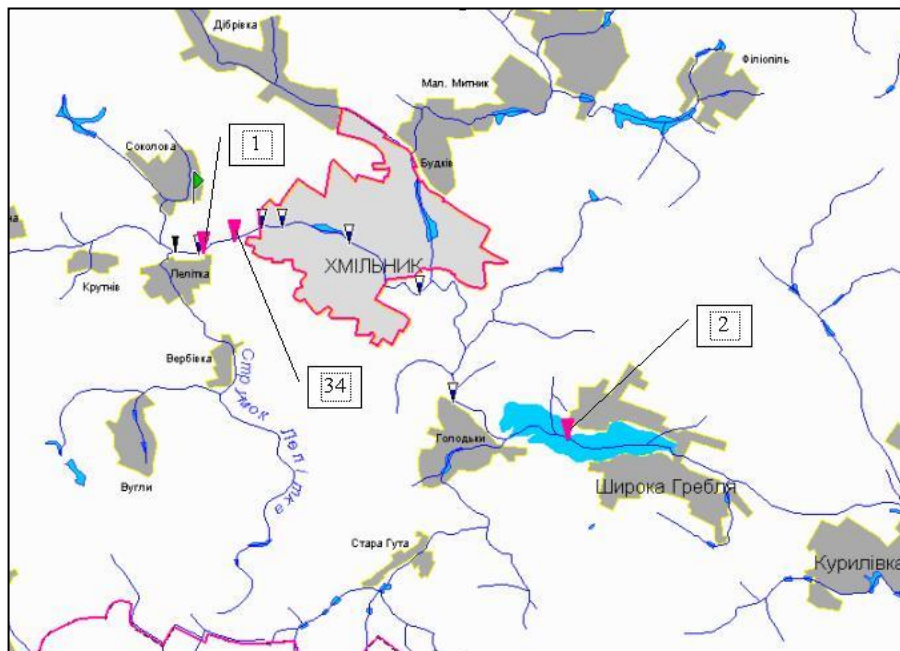


Рис. 3 – Схема розташування створів спостереження на території Хмельницького району (коефіцієнт кореляції для завислих речовин – 0,918, кобальт – 0,944)

Результат програми представлений на рис. 4.

Хвороба	Категорія населення	Показник	K1 (0,9-1,0)	K2 (0,8-0,9)	K3 (0,8-0,7)	Узагальнений коеф.
Хвороби ендокринної системи	Діти	pH	1	0	3	1,2
Хвороби ендокринної системи	Діти	Завислі речовини	4	2	1	2,65
Хвороби ендокринної системи	Діти	Лужність	2	2	2	2
Хвороби ендокринної системи	Діти	Жорсткість	1	3	3	2,1
Хвороби ендокринної системи	Діти	Кальцій	2	2	2	2
Хвороби ендокринної системи	Діти	Магній	3	1	1	1,9
Хвороби ендокринної системи	Діти	Хлориди	0	3	3	1,65
Хвороби ендокринної системи	Діти	Сульфати	1	2	5	2,3
Хвороби ендокринної системи	Діти	Гідрокарбонати	4	2	0	2,4
Хвороби ендокринної системи	Діти	Калій+натрій	2	1	2	1,7
Хвороби ендокринної системи	Діти	Сухий залишок	1	1	0	0,75
Хвороби ендокринної системи	Діти	Залізо	3	3	1	2,5
Хвороби ендокринної системи	Діти	Мідь	5	0	2	2,75
Хвороби ендокринної системи	Діти	Кадмій	1	0	2	0,95
Хвороби ендокринної системи	Діти	Свинець	2	0	0	0,9
Хвороби ендокринної системи	Діти	Алюміній	0	1	0	0,3
Хвороби ендокринної системи	Діти	Нікель	3	1	0	1,65
Хвороби ендокринної системи	Діти	Кобальт	3	0	1	1,6
Хвороби ендокринної системи	Діти	Стронцій	0	1	0	0,3
Хвороби ендокринної системи	Діти	Цезій	1	0	1	0,7
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	pH	3	1	3	2,4
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Завислі речовини	5	2	1	3,1
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Лужність	0	3	3	1,65
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Жорсткість	1	0	2	0,95
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Кальцій	2	2	3	2,25
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Магній	1	2	2	1,65
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Хлориди	1	1	4	1,75
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Сульфати	2	0	0	0,9
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Гідрокарбонати	3	1	1	1,9
Хвороби ендокринної системи	Дорослі	Калій+натрій	0	3	4	1,9

Рис. 4 – Результат розрахунку узагальненого коефіцієнта кореляції

За проведеними розрахунками було визначено найбільш виражені залежності (табл. 1).

Таблиця 1 – Найбільш значущі результати для хвороб ендокринної системи

Категорія населення	Показник	Узагальнений коеф.
Діти	Завислі речовини	2,65
Діти	Гідрокарбонати	2,4
Діти	Залізо	2,5
Діти	Мідь	2,75
Дорослі	pH	2,4
Дорослі	Завислі речовини	3,1
Підлітки	pH	3,65

На основі проведених розрахунків та висновків по ним можна проводити прогнозування погіршення стану здоров'я людей, що є споживачами води нижче по течії від скиду забруднюючих речовин.

Таким чином, для кращого контролю ситуації щодо захворюваності населення, необхідно, у першу чергу, контролювати якість поверхневих вод регіону. Отже, необхідно контролювати кількість речовин, вплив яких на захворюваність населення встановлено, а також звертати увагу на всі показники стану поверхневих вод, якщо вплив конкретної речовини не є однозначним.

Цього можна досягти за допомогою таких заходів:

- розширення програми та підвищення регулярності моніторингу у створах спостереження за якістю поверхневих вод на основних джерелах питної води регіону;
- детальне дослідження причин впливу виявлених факторів на стан захворюваності з позицій медицини та біохімії;
- перегляд умов скиду стічних вод вище питних водозаборів на поверхневих джерелах з показників якості вод, які найбільше корелюють із захворюваністю населення;
- сприяння розвитку екологічного виховання та екологічної свідомості населення даного регіону.

Для уточнення результатів розрахунків варто провести додаткові дослідження щодо стану якості води у більшій кількості створів спостережень з більшою регулярністю та дослідження захворюваності населення з більшою точністю до населених пунктів, джерелом водопостачання яких є поверхневі води Вінницької області.

Висновки

В ході дослідження була запропонована методологія аналізу впливу якості поверхневих вод на ендокринологічні захворювання населення, розроблено програмний інструмент для обчислення коефіцієнтів кореляції та узагальненого критерію кореляції якості поверхневих вод та стану захворюваності населення. Здійснено кореляційний аналіз даних по захворюва-

ності та якості поверхневих вод за даними по Вінницькій області за 2005-2010р.р. Проведено аналіз отриманих результатів. Розроблено рекомендації щодо заходів із покращення ситуації.

Список використаної літератури

1. В.П. Бабак, А.Я. Білецький та ін. Статистична обробка даних/ Монографія. – Київ: МІВВЦ, 2001. – 388 с.

Стаття надійшла до редакції 04.04.13 українською мовою

**© В.Б. Мокин, В.Ю. Балачук, Ф.Г. Прудыус
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
НА ЭНДОКРИНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ
НА ПРИМЕРЕ ВИННИЦКОЙ ОБЛАСТИ**

В статье рассмотрена актуальная задача анализа влияния состояния и качества поверхностных вод на заболеваемость населения эндокринологическими заболеваниями. Анализ проведен на примере поверхностных вод Винницкой области.

**© V.B. Mokin, V.U. Balachuk, P.G. Prudius
ANALYSIS OF THE IMPACT OF SURFACE WATER QUALITY ON
ENDOCRINOLOGICAL DISEASES ON EXAMPLE VINNYTSYA REGION**

The article deals with the problem of analyzing the impact of state and surface water quality on endocrinological diseases of public health. An analysis based on the example of surface water Vinnytsya region.