

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК 504.75.05(477.86)

НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ – ВИЗНАЧАЛЬНИЙ ЧИННИК ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО-КРИЗОВИХ РЕГІОНІВ

¹А.Є. Крижанівська, ²Л.Я. Савчук

¹Івано-Франківський національний медичний університет;
76000, м. Івано-Франківськ, вул. Медична, 17, тел. (0343) 759174,
e-mail: anna.nivska@gmail.com

²ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 727158,
e-mail: bzhd@nung.edu.ua

Наведено результати дослідження забруднення навколишнього середовища в Калузькому промисловому районі Івано-Франківської області, який Указом Президента України оголошений зоною екологічного лиха. Встановлено високі кореляційні зв'язки між екологічними забруднювачами (Pb, Cd, Zn, Cr, Cu) та онкологічними захворюваннями населення, серед яких превалює рак шийки матки.

Статистично підтверджено ефективність програмно-цільового підходу до боротьби із соціально важливими онкологічними захворюваннями.

Ключові слова: навколишнє середовище, екологічні чинники, здоров'я населення, захворюваність населення, рак шийки матки

Приведены результаты исследования загрязнения окружающей среды в Калушском промышленном районе Ивано-Франковской области, который Указом Президента Украины объявлен зоной экологического бедствия. Установлены высокие корреляционные связи между экологическими загрязнителями (Pb, Cd, Zn, Cr, Cu) и онкологическими заболеваниями населения, среди которых превалирует рак шейки матки.

Статистически подтверждена эффективность программно-целевого подхода к борьбе с социально значимыми онкологическими заболеваниями.

Ключевые слова: окружающая среда, экологические факторы, здоровье населения, заболеваемость населения, рак шейки матки

Dates of research of contamination of environment in Kalusch industrial district of the Ivano-Frankivsk oblast', which Decree of President of Ukraine declared area of ecological misfortune. High cross-correlation copulas are set between ecological soil (Pb, Cd, Zn, Cr, Cu) and oncologic diseases of population, which the cervical cancer predominates among.

Efficiency is statistically confirmed programmatic having a special purpose to going against with socially ponderable oncologic diseases.

Key words: environment, environmental factors, population health, morbidity, cervical cancer

Постановка проблеми. У сучасних умовах соціоекологічних реформувань в Україні вирішення проблем, що пов'язані з охороною навколишнього середовища та поліпшення якості його соціальної складової, стає все більш актуальним, бо рівень здоров'я населення є основним показником оптимізованої соціоекосистеми.

Багаторічна техногенна діяльність гірничохімічних підприємств у Калузькому промисловому регіоні (Івано-Франківська область) призвела до суттєвих змін природного стану довкілля та деградації його складових об'єктів, що проявляється у високому рівні техногенного забруднення атмосферного повітря, водних об'єктів й ґрунту та у погіршенні якості соці-

льної складової екологічної безпеки внаслідок значного зростання дитячої і дорослої захворюваності.

Враховуючи складну ситуацію у Калуському промисловому районі, у 2010 році видалий указ Президента України «Про оголошення міста Калуш та прилеглих сіл зоною екологічного лиха». Такий статус населені пункти отримали внаслідок прийнятих свого часу неправильних рішень щодо розташування та експлуатації гірничо-хімічних підприємств, споруд для захоронення радіоактивних, токсичних та інших відходів.

Серед численних джерел впливу на довкілля наявні затоплені калійні шахти. Над шахтними гірничими виробками спостерігається просідання земної поверхні з руйнуванням житлових будинків та утворенням провальних ям, які є каналами надходження високомінералізованих розсолів у водоносні горизонти.

Крім цього, на земній поверхні закладовано близько 40 млн. м³ твердих і рідких відходів калійних виробництв із вмістом галіту (NaCl) до 70%, які є джерелом необмеженого забруднення довкілля не тільки солями, але, як показали дослідження, важкими металами. Екологічно небезпечним є існування Домбровського калійного кар'єру, наповненого розсолами та іншими шкідливими речовинами, з можливим надходженням їх у басейн р. Дністер з утворенням трансграничних надзвичайних ситуацій. Складну екологічну ситуацію створює полігон захоронення відходів гексахлорбензолу ТОВ «Оріана-Галев», який впливає, насамперед, на соціальну складову екологічної безпеки.

Мета статті – експериментально визначити рівень забруднення навколишнього середовища Калуського промислового району, оцінити вплив на захворювання населення та вказати шляхи його зменшення.

Виклад основного матеріалу. Для управління соціальною складовою екологічної безпеки Калуського району, враховуючи етапи досліджень, започатковані у роботах [1-9], авторами розроблено алгоритм для оцінки впливу екологічних чинників на здоров'я населення (рис. 1).

Медико-екологічне вивчення території проводиться шляхом експедиційних, стаціонарних, аерокосмічних, дистанційних, лабораторних досліджень.

У подальшому, розглядаються джерела забруднення. Калуський промисловий регіон відноситься до проблемних районів, територія якого відзначається найбільшим рівнем природно-техногенної небезпеки. Розташування у межах міста потужних підприємств гірничо-видобувної та хімічної промисловості та їх сировинної бази (родовища калійних солей), розташування контурів залягання газових родовищ не тільки впливає на природне середовище, але і пригнічує життєдіяльність населення.

Кінцевою метою алгоритму медико-конструктивно-екологічного оцінювання впливу еко-

логічних чинників на захворюваність населення є встановлення між ними зв'язку, розроблення та впровадження профілактичних заходів і заходів зменшення впливу на соціальну складову.

Характеристика екологічних чинників, що впливають на здоров'я населення Калуського району

Важкі метали як пріоритетні забруднювачі довкілля. Серед багатьох хімічних речовин, які забруднюють довкілля, є важкі метали та їх сполуки, що здатні до кумуляції в організмі людини. За масштабами розповсюдження та накопичення у компонентах навколишнього середовища (особливо у ґрунтах) їх можна віднести до пріоритетних забруднювачів довкілля [10-14].

Значне забруднення атмосферного повітря важкими металами зумовлене спаленням побутового сміття, у першу чергу на міських звалищах. З цього джерела у повітряний басейн у складі летючого попелу надходить (г/т): Ag – 100, Cd – 129, Sn – 3000, Pb – 10000, Zn – 30000, Sb – 96, Cr – 760, Cu – 660, Mo – 7, Ni – 49, V – 59, Co – 6, Ti – 2000. Вміст важких металів у побутовому смітті складає в середньому (г/т): Fe – 171000, Al – 25500, Zn – 5600, Cu – 1800, Pb – 1600, Cr – 640, Sb – 90, Ag – 21, Cd – 12, Vi – 8, As – 4, Hg – 0,4.

Джерелами важких металів на території Калуського промислового регіону є підприємства хімічної, металургійної, машинобудівної, енергетичної галузей промисловості, автомобільний транспорт. Інтенсивним джерелом забруднення території важкими металами є промислові та побутові відходи, питання збору та утилізації яких вирішені незадовільно.

У табл. 1 наведено оцінку впливу важких металів на організм людини.

В ґрунтах Івано-Франківської області концентрація кадмію (Cd) зростає з переходом від гірської до рівнинної зони (табл. 2) і складає від 1,1 до 2,2 мг на 1 кг ґрунту.

У ґрунтах Калуського району концентрація Cd змінюється від 1,0 мг/кг до 4,8 мг/кг (гранично допустима концентрація (ГДК) – 3 мг/кг), причому більш забруднені ґрунти у східній його частині.

Найбільш високий рівень свинцю виявлено в орних ґрунтах рівнинної зони Івано-Франківської області – до 34 мг/кг. Вміст свинцю у ґрунтах Калуського району коливається від 25 до 28,5 мг/кг, при ГДК – 32 мг/кг, причому більш забруднені вони у центральній і північній частині району.

На основі польових і лабораторних досліджень нами визначено вміст міді, хрому і цинку у ґрунтах району (рис. 2, 3, 4). Концентрація хрому в деяких пунктах відбору проб перевищує границю у 3,9 рази і становить 9,9 мг/кг (пункт 43). Вміст цинку, при ГДК – 23 мг/кг у більшості пунктів наближається до норми. Підвищений вміст цинку до 25,88 мг/кг зафіксовано у с. Кропивник (пункт 24) в районі шламосховища хімічної фабрики. Підвищений вміст міді

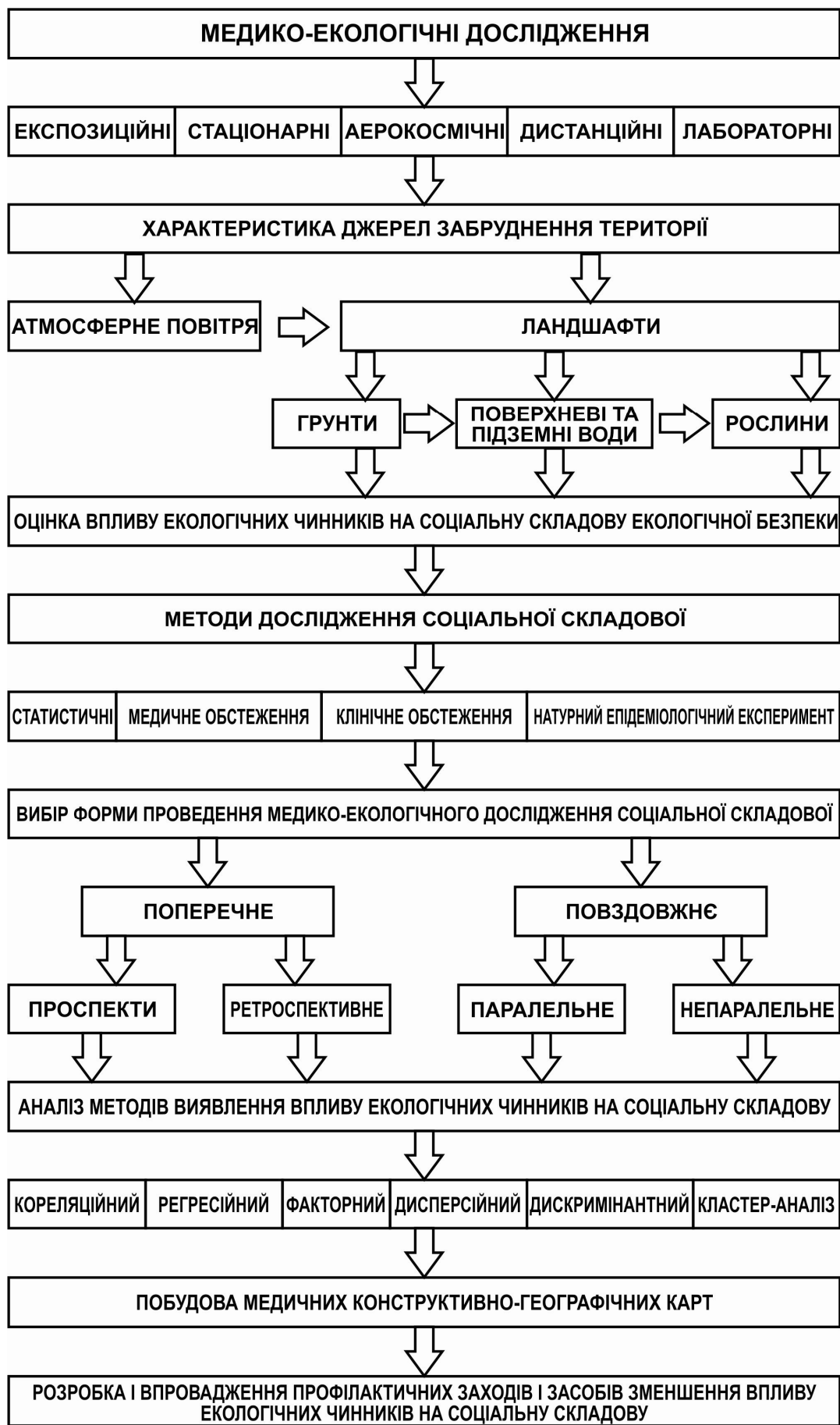


Рисунок 1 – Алгоритм для управління соціальною складовою екологічної безпеки

Таблиця 1 – Вплив важких металів на організм людини

| Cd | Pb | Zn | Cu | Cr |
|---|---|--|--|-----------------------------------|
| Токсична дія | | | | |
| - захворювання центральної нервової системи; - всі форми раку; - нефрит нирок; - розклад кісткової тканини; -інсульти | викликає: - загальну інтоксикацію; - захворювання центральної нервової системи; - захворювання печінки і нирок; - енцефалопатію; - лейкемію; - розсіяний склероз (при вмісті в крові приблизно 80мг/100 мл) | - сприяє поділу ракових клітин; - викликає анемію; - деформацію кісток; - порушує газообмін і кислотність тканинної рідини і плазми | - ураження печінки; - порушення функції мозку; - шизофренія; - епілепсія; - розвиток злоякісних утворень | - ракові захворювання; - астма |

Таблиця 2 – Вміст кадмію в орних землях Івано-Франківської області і Калуського району [15]

| Грунти зон | Вміст Cd, (мг/кг) | |
|--------------|-------------------|---------|
| | область | район |
| Гірська | 1,1-1,2 | 1,0-4,8 |
| Передгірська | 1,7-1,8 | |
| Рівнинна | 2,1-2,2 | |

у ґрунтах спостерігається до 4,0 мг/кг, при ГДК 3,0 мг/кг: зафіксовано у населеному пункті Копанки, в районі комплексу вирощування свинини.

Важкі метали у підземних водах та їх вплив на здоров'я населення. Під час досліджень ґрунтових вод виявлено такі важкі метали великої концентрації: свинець, цинк, кадмій. На побудованих картах видно, що вміст свинцю коливається в межах від 0,005 мг/дм³ (пункт 21) до 0,06 мг/дм³ (пункти 26 і 62) при ГДК 0,03 мг/дм³. Підвищений вміст свинцю (рис. 5) в ґрунтових водах пов'язаний, ймовірно, з розташуванням тут у минулому військового об'єкта. Концентрація кадмію – до 0,04 мг/дм³ (пункт 43) при ГДК 0,001 мг/дм³ зафіксовано в районі села Копанки (рис. 6). Забруднення ґрунтових вод цинком вище гранично допустимих концентрацій (1,0 мг/дм³) спостерігається, в основному, у східній частині регіону (рис. 7) – до 2,3 мг/дм³ (пункт 26), а також в районі населеного пункту Кропивник.

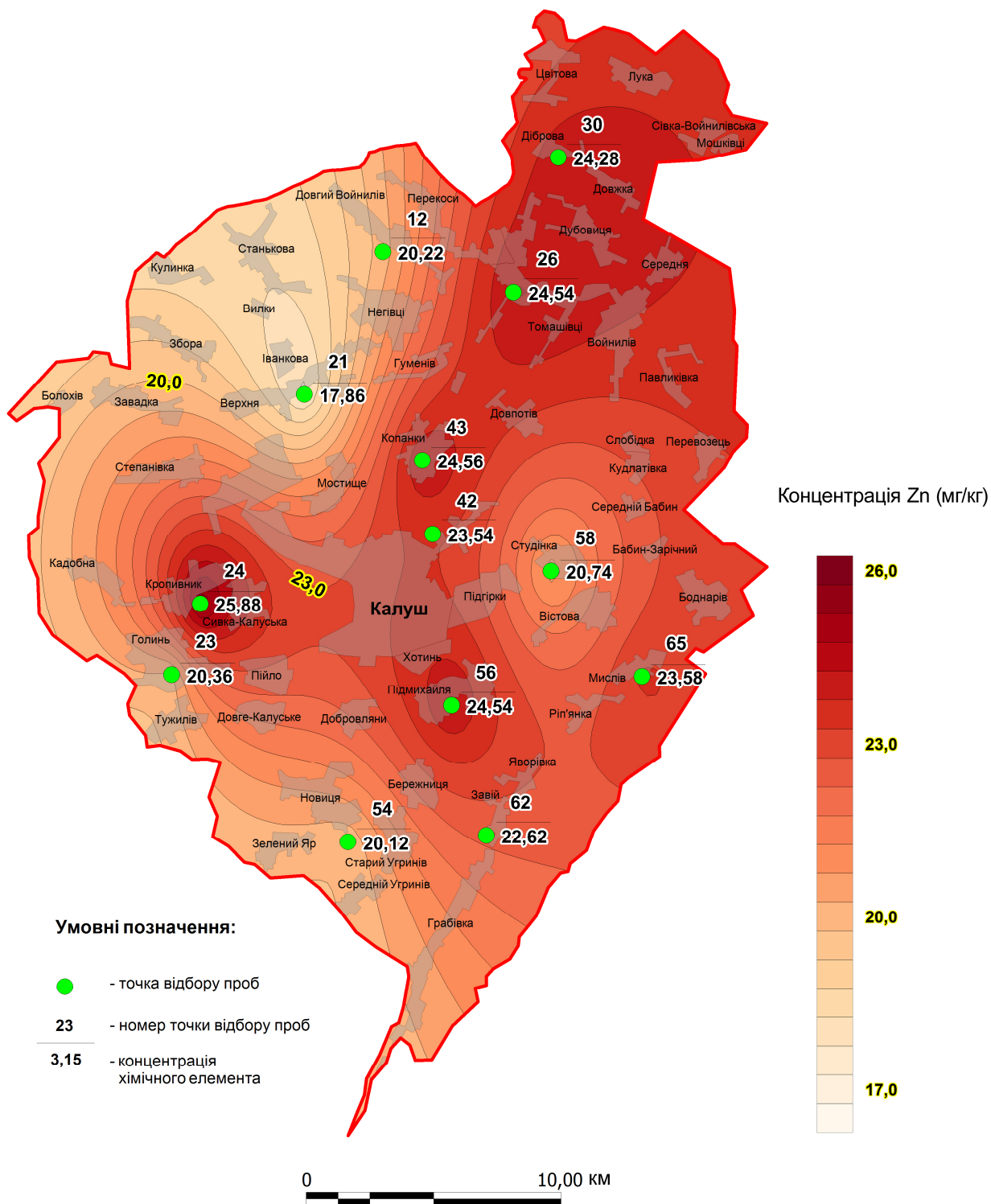
Шкідливі чинники в атмосферному повітрі. Про інтенсивність надходження викидів промислових підприємств на території Калуського промислового регіону свідчить вміст в атмосферному повітрі хлору, оксидів азоту та вуглекислого газу, а також важких металів, таких як свинець і кадмій (табл. 3).

Небезпечними для організму людини є оксиди азоту, які викликають полпазнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів.

Таблиця 3 – Обсяги викидів забруднюючих речовин джерелами Калуського промислового району (2008 р.)

| | Кількість джерел | Обсяг викидів, т |
|--|------------------|------------------|
| Всього забруднюючих речовин | 18 | 2279,513 |
| Метали та його сполуки | 7 | 0,798 |
| Залізо та його сполуки | 6 | 0,625 |
| Мідь та її сполуки | 2 | 0,024 |
| Ртуть та її сполуки | 1 | 0,001 |
| Хром та його сполуки | 2 | 0,052 |
| Сполуки алюмінію | 2 | 0,034 |
| Магній та його сполуки | 6 | 0,038 |
| Речовини в вигляді суспендованих твердих речовин | 12 | 61,460 |
| Азбест | 9 | 52,934 |
| Сажа | 4 | 0,918 |
| Сполуки азоту | 1 | 0,002 |
| Оксид азоту | 3 | 16,881 |
| Аміак | 15 | 1040,306 |
| Азотна кислота | 11 | 1034,117 |
| Двоокис сірки (II) | 6 | 4,944 |
| Сульфатна кислота | 3 | 1,245 |
| Оксид вуглецю (II) | 4 | 16,589 |
| Двооксид вуглецю (IV) | 5 | 23,238 |
| Леткі органічні сполуки | 3 | 22,986 |
| Ацетальдегід | 3 | 0,080 |
| Ацетон | 14 | 0,012 |
| Бензол | 1 | 2,229 |

Давно відома отруйна дія оксиду вуглецю (II), що є найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища, яка утворюється внаслідок неповного згоряння продуктів горіння. Під час вдихання цього газу настає швидка втома, головний біль, запаморочення,



Рисунк 2 – Карта вмісту цинку у ґрунтах Калузького району

порушення сну, лабільність настрою, послаблення пам'яті, уваги, порушення діяльності серцево-судинної системи та інших систем організму. Отруйна лія газу полягає в тому, що оксид вуглецю утворює з гемоглобіном крові стійку сполучку – карбоксигемоглобін, який блокує транспортування кисню в організмі.

Сильно подразнюючою дією відрізняється оксид сірки (VI), що при вдиханні викликає різкий кашель, захриплість, подразнення слизо-

вих оболонок очей. Якщо вдихати великі кількості газу, настає загальне отруєння організму, гострий бронхіт, задуха, ціаноз, втрата свідомості та набряк легень. Хронічна дія невеликої кількості газу проявляється у вигляді хронічного катару дихальних шляхів, кон'юнктивіту, зміні складу крові та функції печінки, пригніченні опірності організму до захворювань.

Результати досліджень кореляційних зв'язків між захворюванням населення та еко-

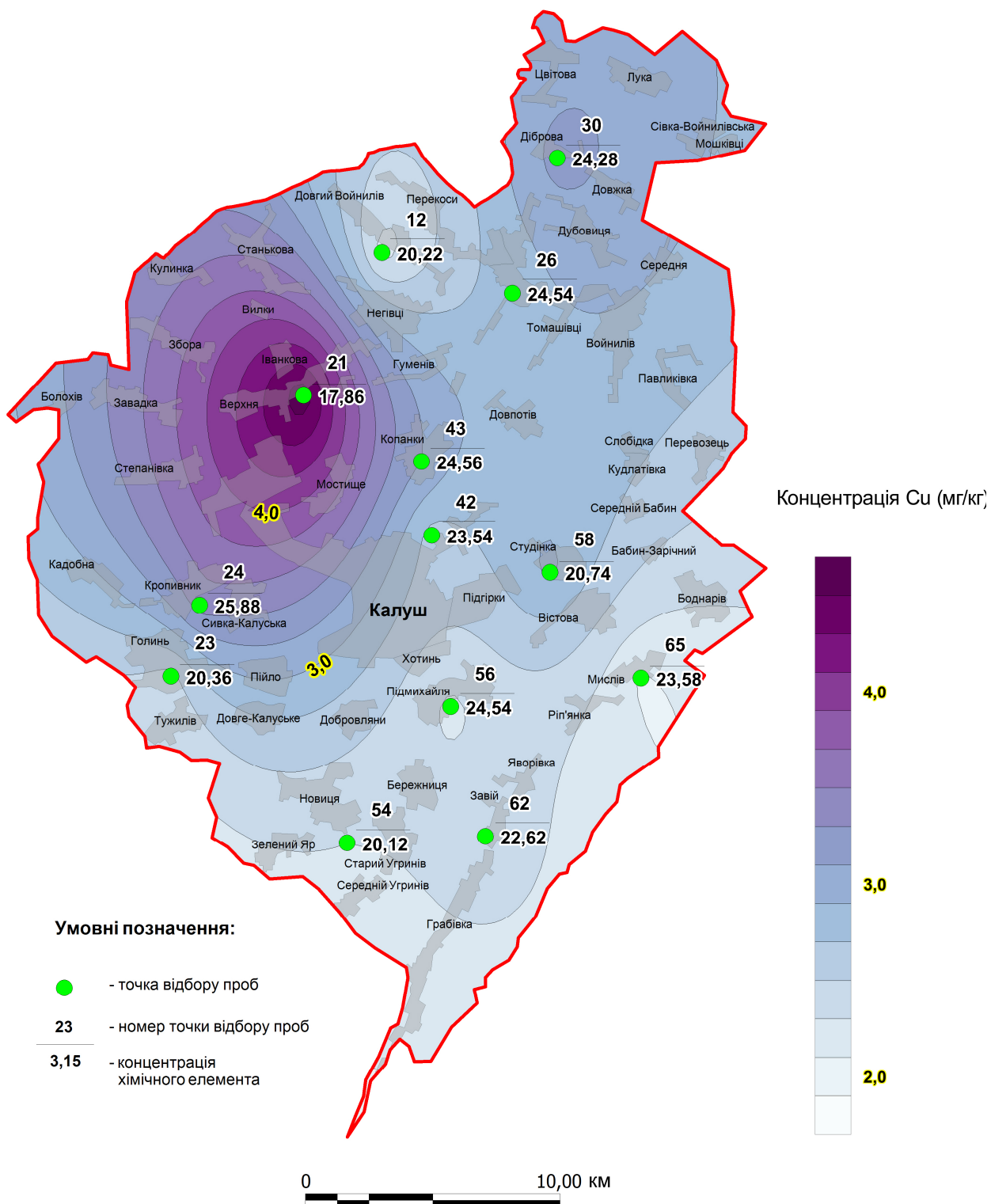


Рисунок 3 – Карта вмісту міді у ґрунтах Калуського району

логічними чинниками свідчить, що за десять років (2004-2013) в Калуському промисловому районі елементи Pb, Cd, Zn, Cr, Cu викликають різні захворювання, а саме: хвороби органів дихання, хвороби органів травлення, кістково-м'язові хвороби, хвороби сечогінної системи, онкологічні захворювання та хвороби крові. Для прикладу, розглянемо онкологічні захворювання, які мають високий рівень кореляції з домінуючими корелюючими екологічними

чинниками Cu, Cr, Cd (коефіцієнт парної кореляції 0,735÷0,855). Кожен екологічний чинник (хімічний елемент) корелювався з певною хворобою і між ними встановлювався ступінь кореляції. Загалом виконано 468 розрахунків. На рис. 8 наведено статистичні дані за десять років динаміки онкологічних захворювань в Калуському промисловому районі (а – рак шлунку, б – рак молочної залози, в – рак шийки матки).

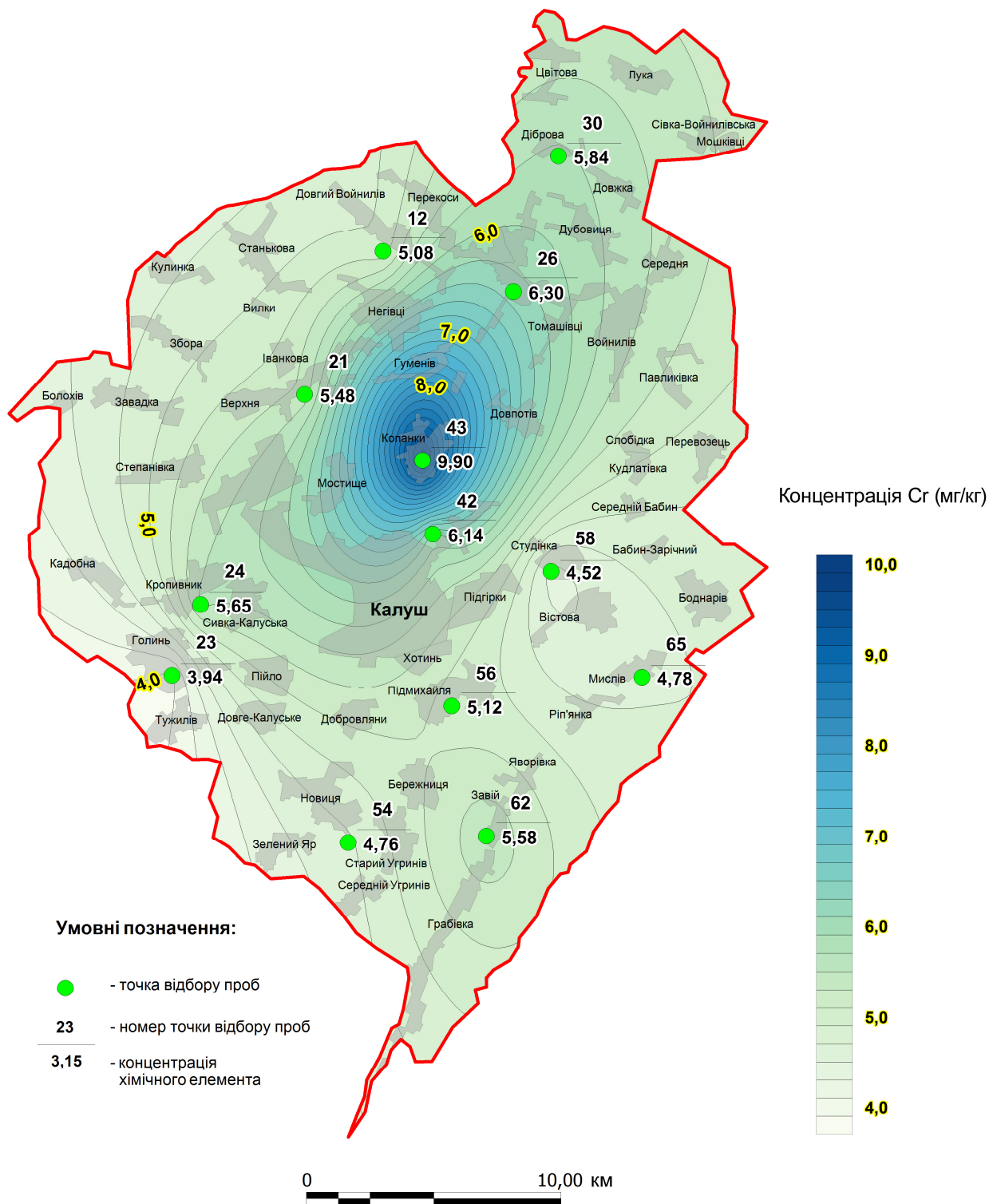


Рисунок 4 – Карта вмісту хрому у ґрунтах Калуського району

Відносний показник захворюваності – це кількість хворих на сто тисяч населення.

Для з'ясування впливу навколишнього середовища Калуського промислового району на захворювання населення паралельно наводимо для порівняння показники динаміки відповідних захворювань загалом по Івано-Франківській області і Верховинському районі, який несе в області найменше техногенне навантаження. Результати, наведені на рис. 8, свідчать,

що найвищий рівень захворюваності в Калуському промислового районі – це рак шийки матки.

У зв'язку з цим кафедра онкології Івано-Франківського національного медичного університету зосередила свої зусилля на вирішенні цієї важливої проблеми [16-24], що дало позитивні результати: кількість таких патологій в Калуському районі впродовж 2011-2013 рр. знизилась (рис. 8,в).

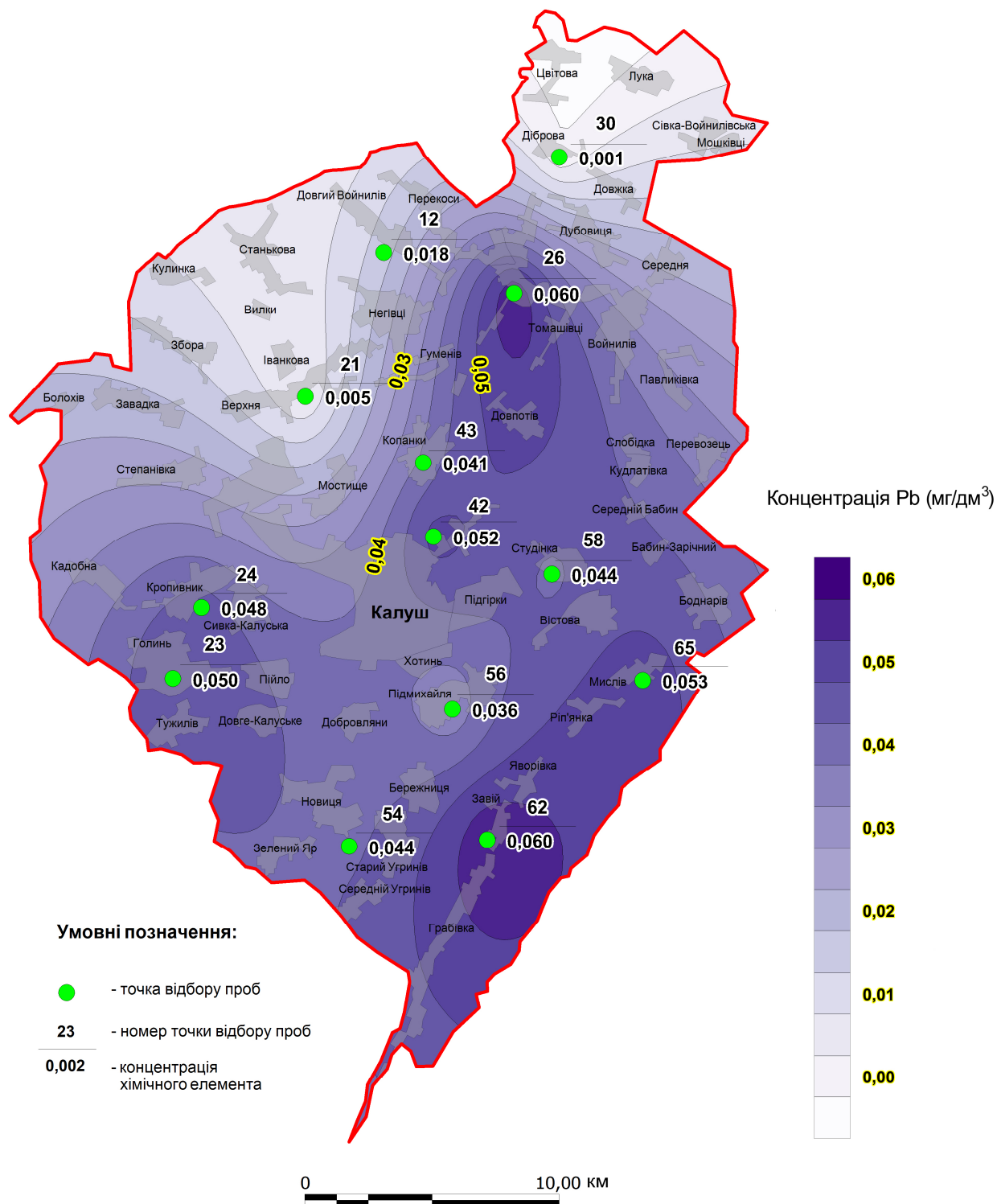


Рисунок 5 – Карта вмісту свинцю у ґрунтових водах Калуського району

Позитивний результат забезпечує програмно-цільовий підхід до боротьби із соціально-вагомими захворюваннями, а саме: національні програми боротьби з онкологічними захворюваннями загалом (Закон України від 23.12.2009 р. № 1724-17 «Про затвердження Загальнодержавної програми боротьби з онкологічними захворюваннями на період до 2016 року») та патологією шийки матки зокрема (наказ МОЗ України від 31.12.2004 р. № 677 «Про затвердження

галузевої програми «Скринінг патології шийки матки на період 2005-2010 рр.» і доцільність їх подальшого впровадження»).

Висновки

Аналіз навколишнього середовища Калуського промислового району як зони екологічного лиха засвідчив на окремих територіях аномально високий вміст забруднюючих елементів Pb, Cd, Zn, Cr, Cu у ґрунті, воді й повітрі.

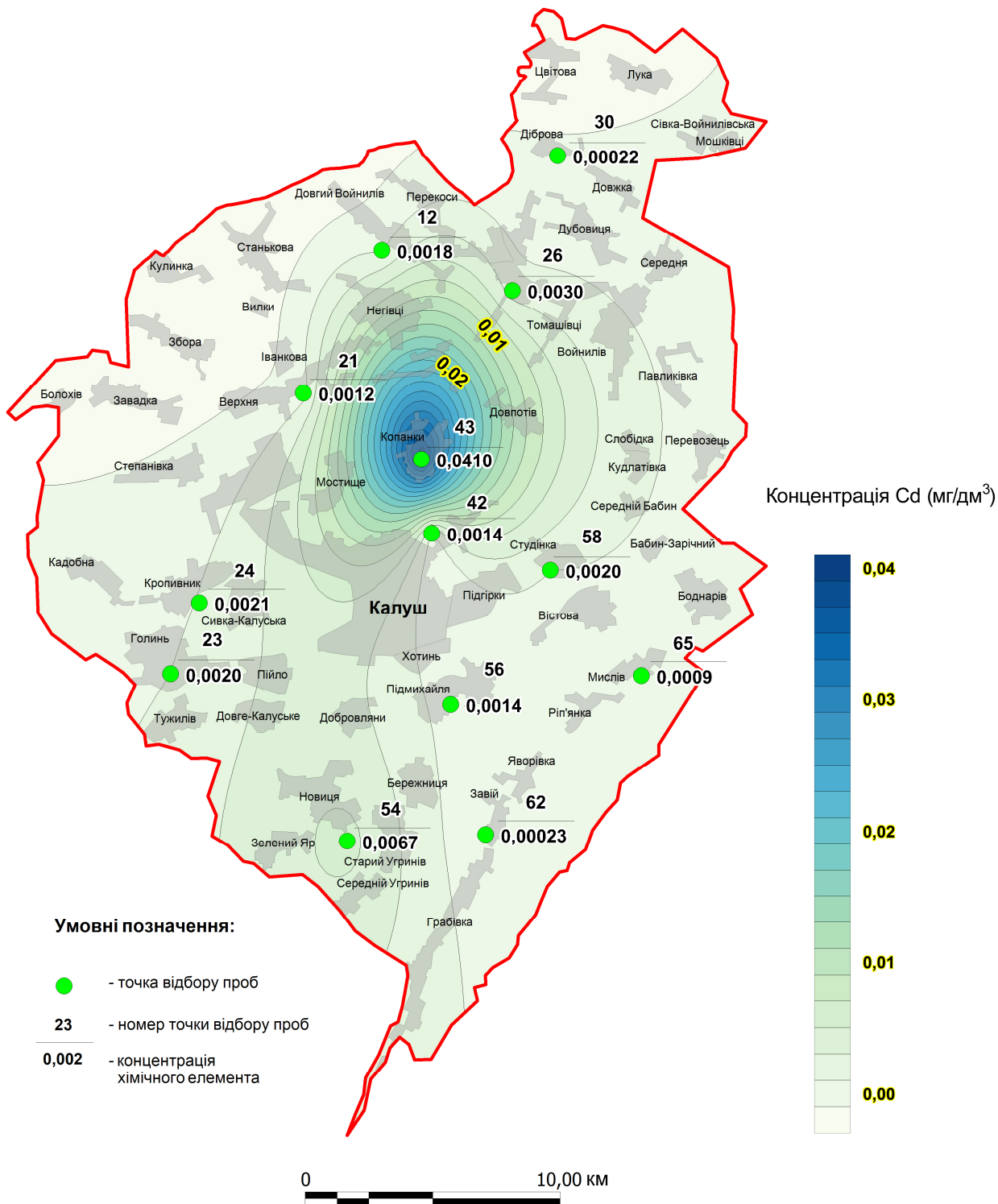


Рисунок 6 – Карта вмісту кадмію у ґрунтових водах Калуського району

Встановлено високі кореляційні зв'язки між екологічними забруднювачами та захворюваністю населення, серед яких чільне місце займають онкологічні захворювання, зокрема рак шийки матки.

Програмно-цільовий підхід до боротьби із соціально-вагомими захворюваннями, серед яких є й онкологічні, за останні роки дає позитивні результати.

Література

1 Гичев Ю.П. Современные проблемы экологической медицины / Ю. П. Гичев. – Новосибирск: СОРАМН. 1999. – 174 с.

2 Кочинський А. Б. Методологічні основи аналізу ризику у медико-екологічних дослідженнях та його значення для екологічної безпеки в Україні / А.Б. Кочинський, А.М. Сердюк // Врачебное дело. – 1995. – № 1–2. – С. 27–32.

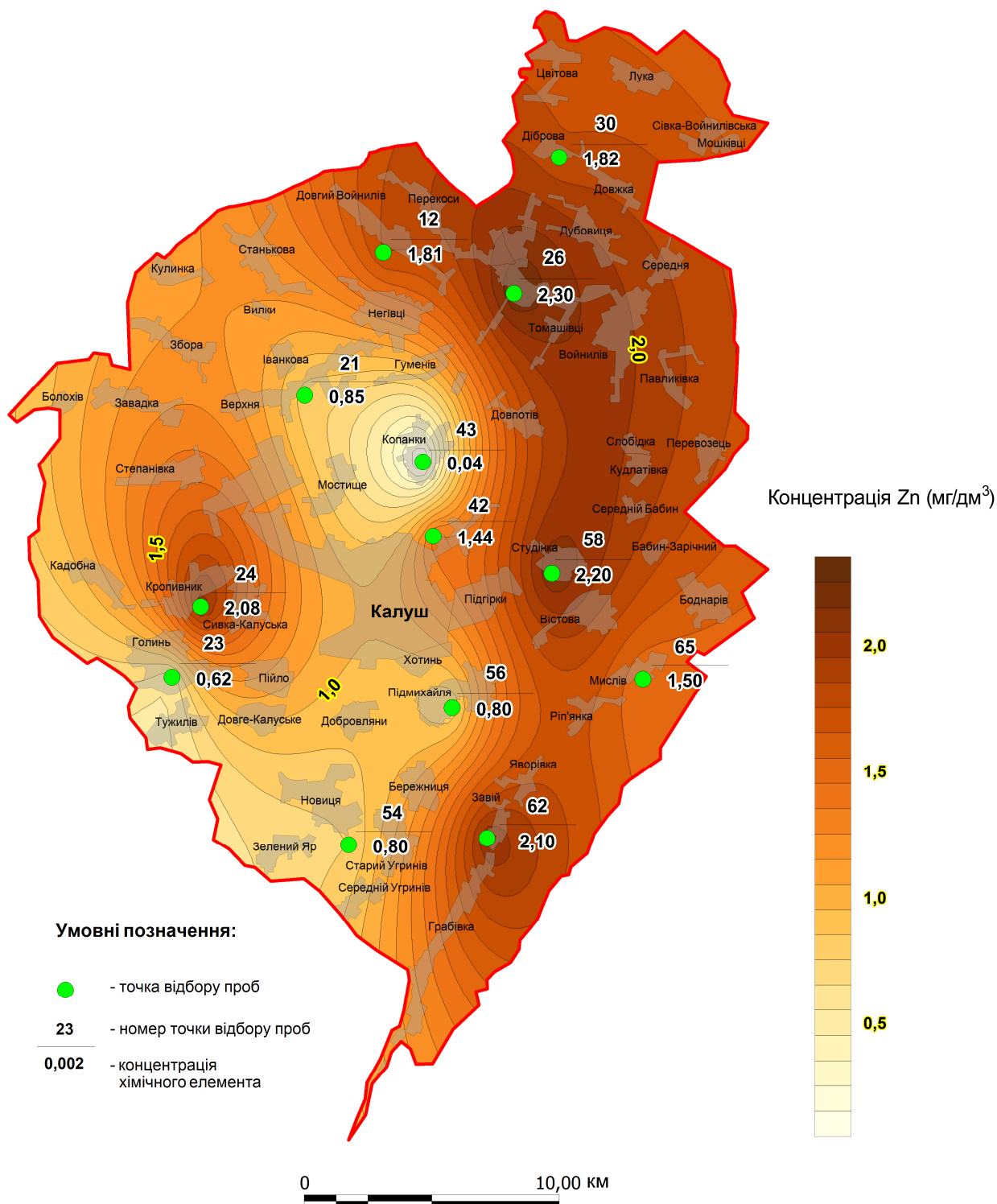


Рисунок 7 – Карта вмісту цинку у ґрунтових водах Калуського району

3 Клиническая иммунология и альгология : уч. пособие; под ред. А. В. Караулова. – М.: Медицинское информационное агентство. – 2002. – С. 200 – 222.

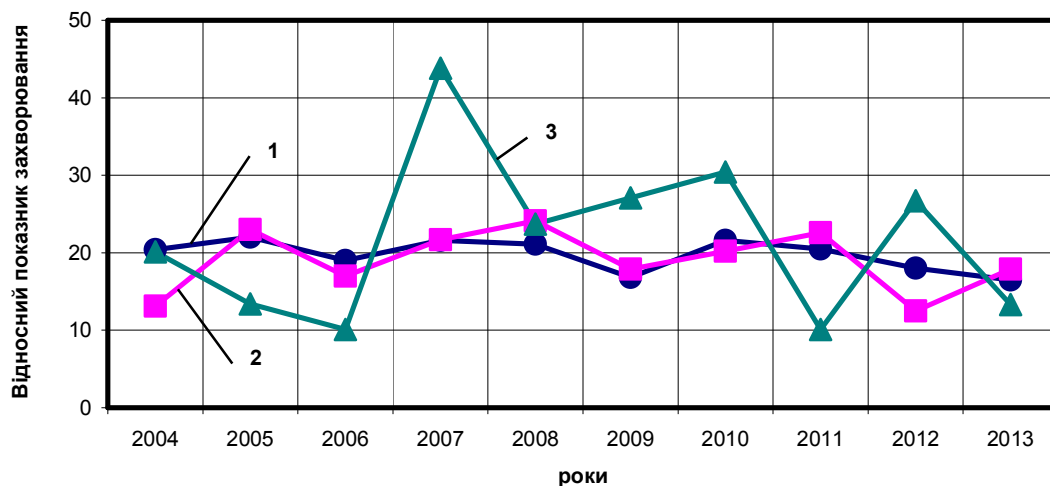
4 Медико-географическое районирование и прогнозирование здоровья поулицы. – Новосибирск: Наука, 1981. – 176 с.

5 Нагуа М. . Секрети алергології і імунології / М. Нагуа, М. Гершвін; пер. з англ. – М.: Бинум, 2004. – 62 с.

6 Немцов В. И. Правильное питание при бронхиальной астме / В. И. Немцов – Москва-Санкт-Петербург: ДИЛЯ, 2002. – С. 5–6.

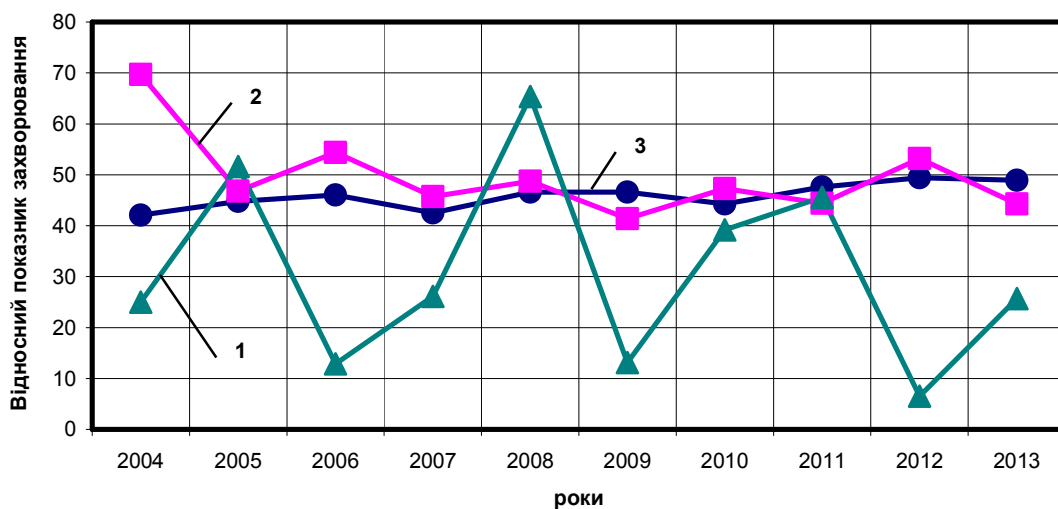
7 Смоляр В. И. Гипо- и гипермикрорезлементозы / В. И. Смоляр. – К.: Здоровье, 1989. – 152 с.

8 Семчук Я.М. Наукові та методичні основи охорони геологічного середовища в районах розробки калійних родовищ (на прикладі Передкарпаття): дис....доктора техн. наук / Я.М. Семчук – Івано-Франківськ, 1994. – 304 с.



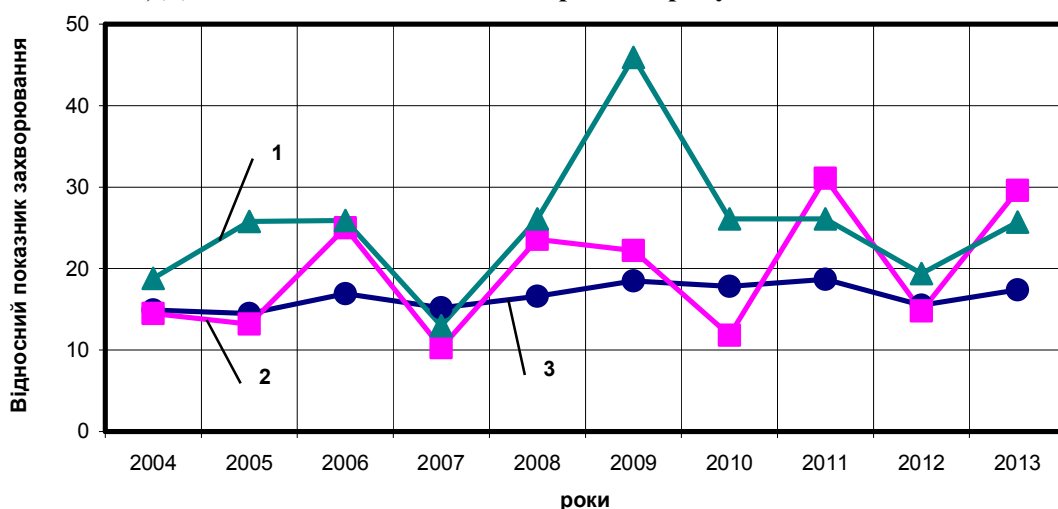
1 — Івано-Франківська область 2 — Калуський район 3 — Верховинський район

а) Динаміка онкологічних захворювань раку шлунка



1 — Івано-Франківська область 2 — Калуський район 3 — Верховинський район

б) Динаміка онкологічних захворювань раку молочної залози



1 — Івано-Франківська область 2 — Калуський район 3 — Верховинський район

в) Динаміка онкологічних захворювань раку шийки матки

Рисунок 8 – Динаміка онкологічних захворювань

- 9 Чернишова Л.І. Первинні комбіновані імунodefіцити у дітей (діагностика і тактика ведення): навч. посіб. / Л.І. Чернишова, Д.В. Самарін. – Київ, 2004. – 50 с.
- 10 Abdel-Saheb J. A. Chemical characterization of heavy-metal contaminated soils transekto in Southeast Kansas. Amer. Soc. Agron. Annu. Meet / J. A. Abdel-Saheb, A. P. Schwab, M. K. Banks, B. A. Hetrick. – 1992. – Minneapolis. – 30 p.
- 11 Alloway B. J. The behaviour of heavy metals in sewage sludgemended soil / B. J. Alloway, A. P. Jackson // Sei. total environ. – 1991. – P. 151 – 176.
- 12 Pacyna D. M., Emission and long-range transport of trace- elements in Europe / D. M. Pacyna, D. E. Hanssen // Tellus. – 1994. – vol. 36, No 3. – P. 163 – 178.
- 13 Передерий В. Г. Популярная иммунология / В. Г. Передерий, Н. Г. Бычкова. – К.: Наук. думка, 1990. – с. 32.
- 14 Природничі основи екологічного моніторингу Карпатського регіону: монографія / О.М. Адаменко, Я.О. Адаменко, В.О. Булмасов, Б.Я. Голояд. – К.: Манускрипт, 1996. – 201 с.
- 15 Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы во внешней среде / И.М. Трахтенберг, В.С. Колесников, В.П. Луковенко // Современ. гигиен. и токсикол. аспекты. – Мн. : Наука і техніка, 1994. – 285 с.
- 16 Тяжелые металлы в системе почва-растение-удобрение / под ред. М.М. Овчаренко. – М.: Пролетарский светоч, 1997. – 290 с.
- 17 Нейко Є. М. Результати моніторингу здоров'я населення м. Івано-Франківська у зв'язку з екологічними чинниками / Є. М. Нейко, З. М. Митник, Н. І. Кольцева // Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ. – 2000. – № 37 (т. 10). – С. 128 – 131.
- 18 Долик С. С. Органозберігаюче комбіноване лікування преінвазивного раку шийки матки у жінок молодого віку / С.С. Долик, А.Є. Крижанівська // Здоровье женщины. – 2004. – № 2. – С. 47-48.
- 19 Крижанівська А. Є. Спосіб комплексного лікування раку шийки матки ІВ-стадії / А.Є. Крижанівська // Інформ. Лист. – Івано-Франківськ, 2005.
- 20 Крижанівська А.Є. Передопераційна хіміотерапія та криодеструкція в комбінованому лікуванні хворих раком шийки матки ТіВ стадії / А.Є. Крижанівська, С.С. Долик // Тези ХІ з'їзду онкологів України. – Київ, 2006. – С. 186.
- 21 Крижанівська А.Є. Комбіноване лікування хворих раком шийки матки ТіВ стадії / А.Є. Крижанівська // Галицький лікарський вісник. – 2006. – № 4. – С. 39-40.
- 22 Костінський І. Ю. Результати застосування неoad'ювантної регіонарної внутрішньо-артеріальної поліхіміотерапії у хворих на місцево-поширений рак молочної залози / І. Ю. Костінський, А. Є. Крижанівська // Здоровье женщины. – 2008. – 4.2, № 3 (36). – С. 115-116
- 23 Вівчаренко Ю. К. Досвід променевого лікування раку стравоходу з модифікацією 5-фторурацилом / Ю. К. Вівчаренко, В. Р. Романчук, А. Є. Крижанівська, І. М. Остап'як, І. Г. Черняк // Укр. радіолог, журнал. – 2011. – № 2 (Т.ХІХ). – С. 156-158.
- 24 Крижанівська А.Є. Значення прогностичних маркерів у лікуванні хворих на рак шийки матки ІВ стадії / А. Є.Крижанівська, А. В. Андріїв, Н. Ю. Лук'янова // Онкологія. – 2013. – Т. 15, № 2. – С. 153-156.
- 25 Крижанівська А. Є. Якість життя хворих на рак шийки матки ІВ стадії після комбінованого лікування / А.Є. Крижанівська // Вісник наукових досліджень. – 2013. – № 4 (73). – С. 67-70.
- 26 Крижанівська А. Є. Підходи до застосування штучних нейронних мереж для визначення найбільш прийняттого способу лікування хворих на рак шийки матки ІВ стадії / А. Є. Крижанівська, М. О. Карпаш // Експериментальна онкологія.

Стаття надійшла до редакційної колегії
04.03.14

Рекомендована до друку
професором **Семчуком Я.М.**
(ІФНТУНГ, м. Івано-Франківськ)
професором **Ерстенюк А.М.**
(Івано-Франківський національний медичний
університет, м. Івано-Франківськ)