ВІСНИК ЛЬВІВ. УН-ТУ VISNYK LVIV UNIV.
Серія геологічна. 2008. Вип. 22. С. 151–163 Ser. Geol. 2008. N. 22. P. 151–163

УДК [551.243.1+616–02](477.87)

ТЕНДЕНЦІЇ ЩОДО ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ В ЗОНІ ВПЛИВУ РАХІВСЬКО-ТИСИНСЬКОГО ПОПЕРЕЧНОГО РОЗЛОМУ КАРПАТ

[1]І.В. Попівняк, [1]П.С. Папарига, [1]С.Я. Кріль, [2]М.М. Тацюк, [1]С.І. Ціхонь
[1]*Львівський національний університет імені Івана Франка*
79005, м. Львів, вул. Грушевського, 4
E-mail: geomin@franko.lviv.ua
[2]*Рахівська районна лікарня, Рахів, Україна*

На території Рахівського району Закарпатської області виявлена тенденція щодо залежності стану здоров'я населення від розташування населених пунктів стосовно глибинних, тектонічно активних і флюїдопроникних розривних порушень, зокрема до Рахівсько-Тисинського поперечного, розлому Карпат.

Ключові слова: глибинний розлом, здоров'я населення, мінеральна вода, арсен, миш'яковиста вода, смертність населення, флюїдодинаміка.

Попередниками [1] встановлена залежність стану здоров'я населення від розташування населених пунктів стосовно різноманітних глибинних та регіональних тектонічно-активних та флюїдопроникних розломів у межах Львівської області, на стику Карпат, Передкарпатського прогину та Східно-Європейської платформи. Для оцінки тектоно-флюїдних ситуацій у районах Львівської області та можливого їхнього впливу на стан здоров'я населення О.М. Колодієм (ЛНУ) та М.С. Лобойком (ЛНМедУ) розроблено каталоги геологічних факторів та медичних показників, що базуються з одного боку, на даних детального геоіндикаційного дешифрування космознімків, та аналізі флюїдодинамічних ситуацій в межах регіону, а з другого на даних стану здоров'я населення області.

За [1] найвищими показниками геолого-екологічної небезпеки щодо здоров'я населення характеризуються райони Львівської області, що розташовані на території з інтенсивним проявленням розломів на одиницю площі, які до того ж виходить на денну поверхню.

Наша мета простежити залежність стану здоров'я населення від розташування населених пунктів стосовно до тектонічно активної і флюїдопроникної зони розривних порушень пов'язаних з глибинним Рахівсько-Тисинським, поперечним розломом Карпат в межах Рахівського району, з врахуванням методики та результатів дослідження [1].

Загальновідомо, що територія Закарпаття охоплює внутрішнє крило Українських Карпат, які є складовою частиною гірської системи альпійської гео-

© Попівняк І.В., Папарига П.С., Кріль С.Я., Тацюк М.М., Ціхонь С.І., 2008

синкліналі в межах Середземноморського рухливого поясу, а головним гірським ланцюгом Українських Карпат є Полонинські гори, прорізані поперечними долинами рік Ужа, Латориці, Ріки, Тереблі, Тересви і Чорної Тиси. Важливо зазначити, що русла цих річок розташовані переважно уздовж глибинних розривних структур, поперечних щодо загального простягання складчастої споруди Карпат. Один із таких поперечних глибинних розломів Карпат Рахівсько-Тисинський розмежовує потужні гірські системи – Чорногірський масив та Свидовецький хребет. У зоні розмежування цих систем Рахівсько-Тисинський глибинний розлом має субмеридіональне простягання і уздовж нього сформувалася долина річок Чорної Тиси та власне Тиси.

В межах досліджуваного району, нами виділено дві групи населених пунктів за їхнім розміщенням відносно до цього глибинного розлому.

Перша група населених пунктів розмішена уздовж річок Чорної Тиси та власне Тиси безпосередньо в зоні впливу розлому, ширина якої від 50 до 300 м (це зокрема смт Ясіня, с. Кваси, с. Білин, м. Рахів, с. Костилівка, с. Ділове та ін.), у яких проживає понад 30 400 осіб.

Друга група населених пунктів розташована у межах структурно-тектонічних блоків, відносно стабільних ділянок земної кори, що розділені цим розломом, (село Росішка, с. Косівська Поляна, с. Чорна Тиса, с. Розтоки, с. Луги, с. Богдан) в яких проживає понад 15 500 осіб.

Інші населені пункти Рахівського району приурочені до незначних за своїми розмірами та впливом, а також недостатньо вивчених розривних порушень і тут не розглядаються.

Не заперечуючи можливий вплив на здоров'я населення району соціальних, економічних, техногенних та інших чинників нами зосереджено увагу на ймовірний вплив на здоров'я населення власне природних, а саме геологічних чинників і зокрема флюїдних чинників у зоні впливу поперечного Рахівсько-Тисинського глибинного розлому.

Зважаючи на відносно невелику загальну кількість населення в районі, невисокі значення густоти населення та низький рівень урбанізації в регіоні, очевидно, що навіть незначні відхилення медичних показників від середніх значень по району можуть вказувати на вплив саме природних геологічних чинників.

Для аналізу стану здоров'я населення в межах регіону ми використали архівні дані та дані статистичних збірників за період з 1992 по 2004 рр. Для порівняння медичних даних ми обчислювали середнє значення медичного показника (кількість зафіксованих випадків захворювання чи смертності за певною нозологічною групою) в населених пунктах, що знаходяться в зоні впливу розлому та поза межами впливу розлому, а також їхнє усереднене значення по району. Проаналізовано такі медико-демографічні показники як народжуваність, загальна смертність, смертність дітей віком до 14 років, а також смертність через такі хвороби, як злоякісні новоутворення, хвороби серцево-судинної системи, хвороби органів травлення, органів дихання, сечостатевої системи, інфекційні хвороби, нещасні випадки, отруєння та травматизм, а також захворюваність на гіпертонічну хворобу серця, ішемічну хворобу серця, онкозахворювання тощо. Ці медичні показники вичислені за кількістю випадків на 1000 одиниць населення (інші варіанти зазначено окремо). За цими даними з'ясовано абсолютні значення захворюваності та смертності за різними

нозологічними групами – загальну кількість зафіксованих випадків поширення певної хвороби чи групи хвороб.

Для об'єктивного порівняння медичних показників у двох групах населених пунктів (розміщених в межах зони впливу Рахівсько-Тисинського розлому – I група та поза зоною впливу даного розлому – II група) визначали середнє значення щорічного медичного показника за 1992–2004 рр., досліджували динаміку рівня смертності та захворюваності протягом цього періоду. Ці дані співставляли з загальними показниками по Рахівському району.

Рахівський район, у межах якого розташований поперечний Рахівсько-Тисинський глибинний розлом, охоплює породи Мармароського масиву (на півдні) та флішові утворення, що його облямовують (на півночі). Особливості геологічної будови Рахівського району добре описано в працях О.О. Нечепуренка [4], де враховано новітні результати геологічного картування Мармароського масиву і дослідження попередників.

На досліджуваній території відомі родовища і численні рудопрояви рудних і нерудних корисних копалин, зокрема, Pb, Zn, Cu, Au, Ag, Fe, Mn, доломіту, фосфориту, мармуру, вапняку тощо. Є прояви горючого газу.

Досліджуваний район особливо багатий на підземні пластові води серед яких добре поширені джерела прісних та слабовуглекислих вод, а у долинах р. Тиси і її припливів розвинутий водоносний горизонт алювіальних відкладів.

Водночас у районі поширені джерела мінеральних вод передусім пов'язані з тектонічними зонами розривних структур та покривів. Серед них відомі добре вивчені джерела, які переведені у розряд родовищ.

Наприклад, родовище "Гірська Тиса" *вуглекислих миш'яковистих гідрокарбонатно-хлоридних натрієвих вод* розташоване в середній течії річки Чорної Тиси на території с. Кваси Рахівського району. За матеріалами Закарпатської геологорозвідувальної експедиції геологічна будова родовища зумовлена його розташуванням на контакті Поркулецької і Дуклянської структурно-фаціальних підзон у полі розвитку крейдових відкладів. Мінеральні води приурочені до пісковиків Буркутської світи, які утворюють тут антикліналь північно-західного простягання. Складка ускладнена двома поперечними розломами, які зумовлюють наявність дуже тріщинуватої тектонічної зони. Потужність водоносних порід змінюється від 190 – 300 м до 30 – 50 м. Мінералізація вод змінюється від 3 до 35 г/дм^3, закономірно збільшуючись із глибиною. Бальнеологічна цінність води родовища визначена також наявністю в них майже толерантних кількостей арсену (миш'яку).

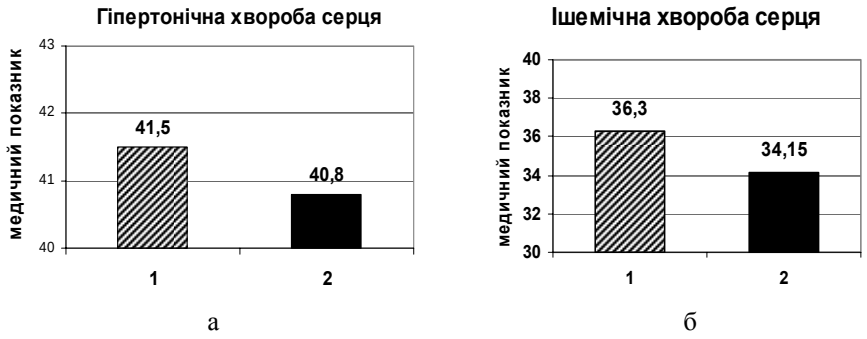
Вважають, що формування вуглекислих миш'яковистих вод зумовлено надходженням CO_2 із надр Землі, який, можливо, утворювався і утворюється унаслідок процесів глибинної дегазації магми чи регіонального метаморфізму. Головним каналом глибинного CO_2 є регіональний Рахівсько-Тисинський розлом глибинного закладання, який контролює зони проявів новітнього мінералоутворення (формування травертинів [2]), у яких кристалізувався реальгар (As_4S_4) [2], що містить у своєму складі 70,1 % As. Нещодавно у складі мінеральної води із джерел с. Кваси виявлено підвищений вміст *бору, літію, ртуті, миш'яку* тощо [3, 4].

Результати дослідження. Репрезентативні дані отримано за показниками смертності та захворюваності за злоякісними новоутвореннями, хворобами сер-

цево-судинної системи, хворобами органів травлення, органів дихання, сечостатевої системи, інфекційними хворобами, гіпертонічною хворобою серця, ішемічною хворобою серця, тощо.

Загалом показники захворюваності та смертності (за виключенням захворюваності органів дихання) в Рахівському районі протягом 1992–2004 рр. мали загальну тенденцію до поступового зростання. Водночас середній річний показник загальної захворюваності людей в І групі населених пунктів становить 134,3 випадки на 1000 одиниць населення і є дещо вищим ніж у населених пунктах ІІ групи (130,8 випадків). Така ж закономірність спостерігається і за показниками смертності дітей віком до 14 років.

Зокрема середні показники загальної захворюваності, за рівнем виявлення гіпертонічної та ішемічної хвороби серця в населених пунктах, що знаходяться у зоні впливу Рахівсько-Тисинського глибинного розлому (м. Рахів, с. Ділове, с. Кваси, с. Ясіня, с. Костилівка) є вищі ніж відповідні (ці ж) показники у населених пунктах розташованих поза зоною впливу розлому (с. Росішка, с. Косівська Поляна, с. Чорна Тиса, с. Розтоки, с. Луг, с. Богдан) (рис. 1).



а б

Рис. 1. Медичний показник (кількість зафіксованих випадків на тисячу одиниць населення) гіпертонічної (а) та ішемічної (б) хвороби серця у Рахівському районі Закарпатської області. 1 – населені пункти розташовані у зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому; 2 – населені пункти розташовані поза межами зони впливу розлому.

Смертність через злоякісні новоутворення. Велика кількість компонентів, складових глибинних флюїдів, може мати канцерогенний вплив на стан здоров'я населення, тому медичні показники щодо онкологічних захворювань і зокрема злоякісних новоутворень, можуть адекватно відображати вплив цих природних (флюїдодинамічних) чинників на стан здоров'я населення, що проживає в зонах впливу глибинних розривних структур.

Нами досліджено загальну захворюваність на онкозахворювання та смертність через злоякісні новоутворення.

Результати дослідження свідчать, що загальна динаміка смертності населення через злоякісні новоутворення протягом 1992–2004 рр. у зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому та за її межами істотно не відрізнялась і відповідала

районній тенденції, за якою протягом досліджуваного періоду рівень смертності від злоякісних новоутворень загалом по Рахівському району поступового зростав (рис. 2).

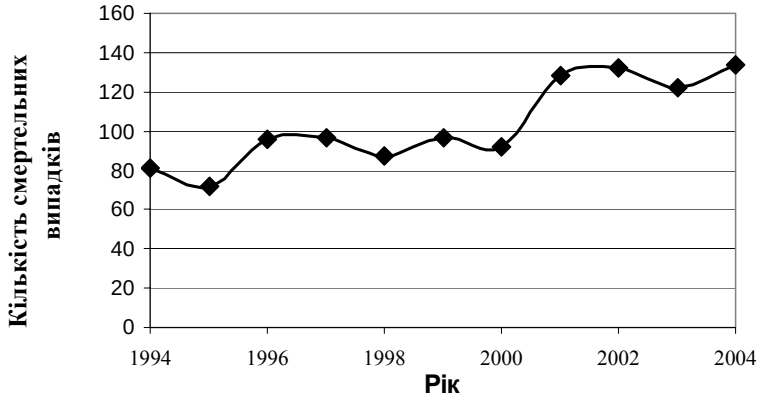


Рис. 2. Динаміка зміни кількості смертельних випадків на 1000 одиниць населення Рахівського району, зумовлених захворюваннями на злоякісні новоутворення.

Водночас середнє значення показника смертності населення через злоякісні новоутворення в населених пунктах I групи (розміщених в зоні впливу Рахівсько-Тисинського глибинного розлому) вище ніж показника по Рахівському району, тоді як населені пункти II групи (розміщені за межами впливу розлому) характеризуються нижчим значенням цього показника (рис. 3).

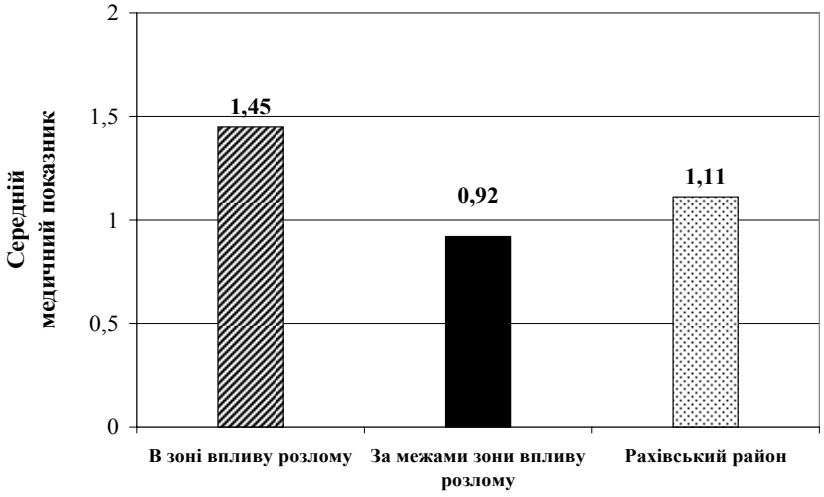


Рис. 3. Середнє значення показника смертності через злоякісні новоутворення в різних групах населених пунктів та Рахівському районі.

Смертність через хвороби серцево-судинної системи. Показники захворюваності та смертності через хвороби серцево-судинної системи протягом досліджуваного періоду мали тенденцію до незначного, нерівномірного зростання (рис. 4). Водночас упродовж усього досліджуваного періоду показники смертності спричиненої серцево-судинними хворобами у населених пунктах І групи були вищими від середніх по Рахівському району та від показників у ІІ групі населених пунктів (рис. 5).

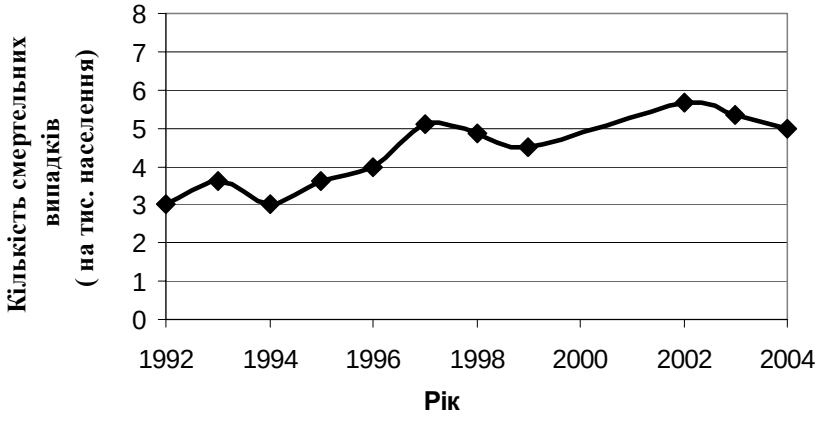


Рис. 4. Динаміка смертності населення через хвороби серцево-судинної системи у Рахівському районі протягом 1992–2004 рр.

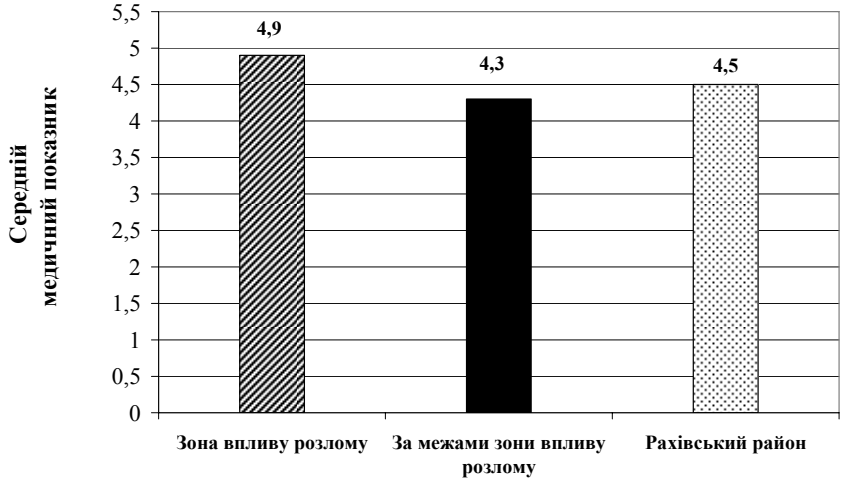


Рис. 5. Середній медичний показник смертності (кількість смертельних випадків на тисячу одиниць населення) через хвороби серцево-судинної системи у населених

пунктах Рахівського району.

Загалом середній показник по даній групі захворювань в межах зони впливу розлому становив 4,9, за межами зони впливу – 4,3, а середній показник по району – 4,5 (рис. 5).

Смертність через захворювання органів травлення. Загальний рівень смертності через хвороби органів травлення протягом 1992–2004 рр. залишався відносно стабільним (рис. 6).

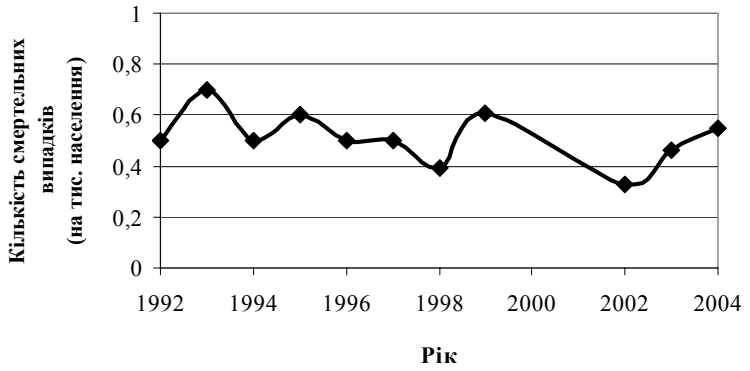


Рис. 6. Зміна показника смертності через хвороби органів травлення у Рахівському районі упродовж 1992–2004 рр.

Водночас середній показник смертності через хвороби органів травлення в зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому є істотно вищим порівняно з показником у населених пунктах розташованих поза зоною впливу розлому (I група – 0,51, II група – 0,38) (рис. 7).

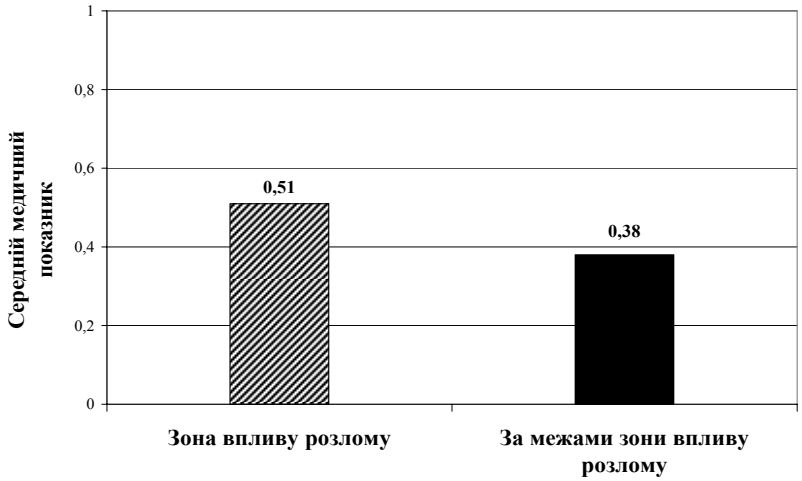


Рис. 7. Середні медичні показники смертності населення (кількість смертельних випадків

на тисячу одиниць населення) Рахівського району через хвороби органів травлення.

Смертність через інфекційні хвороби. Медичний показник смертності населення за цією нозологічною групою протягом 1992–2004 рр. теж не залишався стабільним, оскільки за ним виявлена тенденція до нерівномірного зростання (рис. 8). Водночас відмінності між показниками смертності спричиненої інфекційними хворобами в населених пунктах, що розташовані у зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому (0,24) та поза межами зони впливу цього розлому (0,21) незначні (рис. 9).

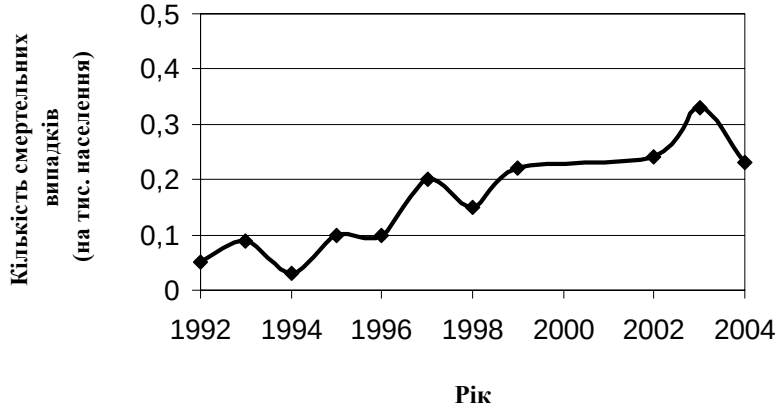


Рис. 8. Динаміка показника смертності через інфекційні хвороби у Рахівському районі, упродовж 1992–2004 рр.

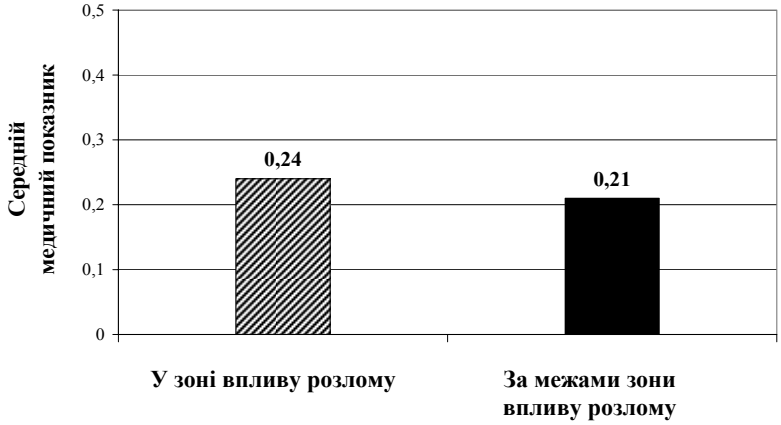


Рис. 9. Середні значення медичного показника смертності населення (кількість смертельних випадків на тисячу одиниць населення) Рахівського району через інфекційні

хвороби.

Смертність через хвороби сечостатевої системи людей. Показані на рис. 10 дані свідчать, що цей показник тривалий час (упродовж 1992–2002 рр.) був стабільним і тільки у 2003 та 2004 рр. помітно зріс. Водночас середній показник смертності через хвороби сечостатевої системи в зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому тільки трохи вищий порівняно з показником у населених пунктах розташованих поза зоною впливу розлому (I група – 0,14, II група – 0,13) (рис. 11).

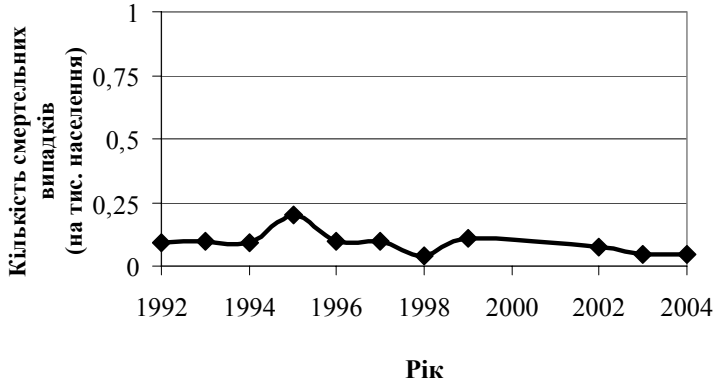


Рис. 10. Динаміка показника смертності через хвороби сечостатевої системи людей у Рахівському районі, упродовж 1992–2004 рр.

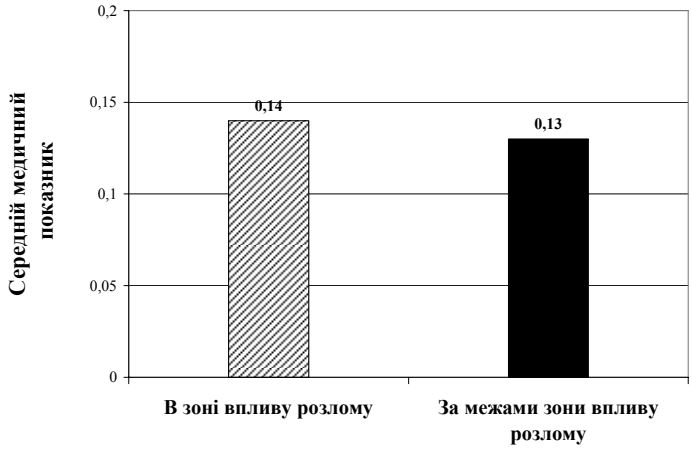


Рис. 11. Середні значення медичного показника смертності населення (кількість смертельних випадків на тисячу одиниць населення) Рахівського району через хвороби органів сечостатевої системи.

Смертність черех хвороби органів дихання. На відміну від всіх інших цей показник упродовж досліджуваного періоду мав тенденцію до зниження (рис. 12). Виявлена тенденція свідчить, що, насамперед, рівень забрудненості атмосфери в Рахівському районі поступово знижувався і сьогодні цей показник досяг мінімуму.

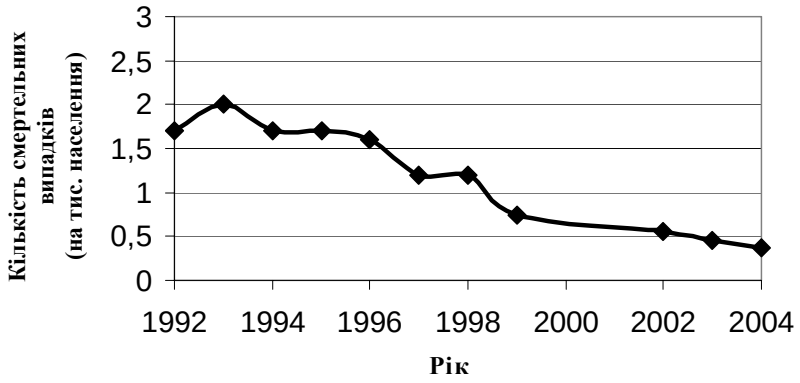


Рис. 12. Динаміка показника смертності населення через хвороби органів дихання у Рахівському районі, упродовж 1992–2004 рр.

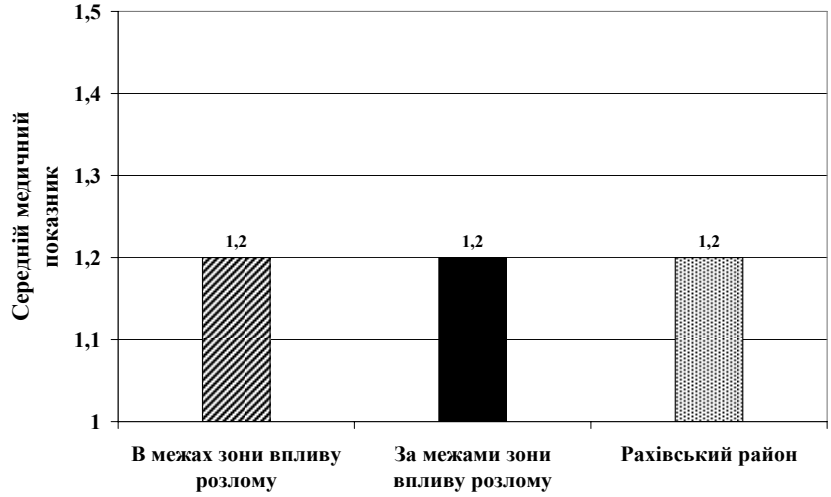


Рис. 13. Середні значення медичного показника смертності населення (кількість смертельних випадків на тисячу одиниць населення) Рахівського району через хвороби орга-

нів дихання.

Показовим є виявлений факт за яким середній показник смертності через хвороби органів дихання в зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому та у населених пунктах розташованих поза зоною впливу розлому не відрізняється (I група – 1,2; II група – 1,2) (рис. 13).

Це може свідчити про те, що атмосфера (повітря) у Рахівському районі не тільки не зазнає помітного забруднення загалом, а й встигає самоочищуватися в долині річок Чорна Тиса та Тиса на відтинку від смт Ясіня до с. Ділового уздовж якої проходять залізнична колія та атомобільне шосе з відносно активним рухом автотранспорту. Очевидно, що атмосфера (повітря) в районі самоочищується і від CO_2 та інших газових еманацій, що надходять в атмосферу з глибоких горизонтів Землі по розривних каналах у зоні впливу активного, флюїдопроникного Рахівсько-Тисинського розлому.

Загалом результати дослідження свідчать, що різниця у захворюваності та смертності людей в зоні впливу активного, флюїдопроникного Рахівсько-Тисинського розлому та поза ним (у селах розташованих на менш проникних на сьогодні ділянках) досягає помітних, навіть істотних значень.

Так різниця у смертності населення пов'язаної з хворобами сечостатевої системи та захворюваність на ішемічну хворобу виходить за межі похибки по всьому району і становить відповідно 7,2 і 6,0 відсотка. Значно вище різниця у показниках щодо смертності населення двох порівнюваних груп через інфекційні хвороби та хвороби серцево-судинної системи, сягає відповідно 12,5 та 12,2 %. Очевидною і переконливою є різниця показників смертності населення через хвороби органів травлення та із-за злоякісних новоутворень, яка становить відповідно 25,5 % та 36,5 % (див. рис. 3, 7).

Отже, за результатами дослідження захворюваності та смертності населення Рахівського району уперше виявлено тенденцію щодо підвищеної захворюваності та смертності людей (населення) в населених пунктах в зоні впливу Рахівсько-Тисинського поперечного глибинного розлому порівняно з населеними пунктами поза ним.

Зважаючи на те, що в зоні впливу Рахівсько-Тисинського глибинного розлому найвищою є смертність населення через хвороби органів травлення та із-за злоякісних новоутворень ми припускаємо, що однією з ймовірних причин підвищеної смертності населення може бути надмірне вживання населенням лікувальної мінеральної води як питної без попереднього вивчення її складу.

У багатьох джерелах мінеральної води в с. Кваси, с. Білин, м. Рахів та інших вода за складом відноситься до лікувальної (не питної) групи до складу якої входять численні мікроелементи (серед них Pb, Zn, Kd, Fe, As, Mn, Se, Hg, Cu, Cr, V, U, Ra, Sr, Li, Mo, Co, Ni та інші, а також нітрати, нітрити, феноли тощо).

Ці речовини привнесені флюїдами (мінеральними водами) по глибинних розломах із глибоких рівнів Землі до її поверхні не тільки потрапляють в організм людини під час пиття, а й потрапляють в зону так званої неживої біосфери у якій автотрофи продукують органічну речовину із неорганічної (води, вуглекислого газу, мінеральних солей та мікроелементів привнесених водою) за участі сонячної енергії, зокрема в процесі фотосинтезу. Як відомо, до продуцентів належать зелені рослини серед яких трава, якою безпосередньо харчуються корови, вівці, кози тощо (консументи 1-го порядку). Молоком та м'ясом звісно харчуються

люди. Цей простий трофічний ланцюг є одним з багатьох шляхів потрапляння хімічних елементів (серед яких шкідливі та дуже шкідливі) до організму людини (зокрема через овочі, фрукти тощо). Різні трофічні структури можуть брати участь у формуванні ланцюгів живлення людини, як їхньої найвищої ланки. Зазначимо, що численні хімічні елементи є життєво важливими. Проте, залежно від виду та їхньої асоціації чи кількості в організмі вони можуть спричиняти патогенні, токсичні, канцерогенні, тиратогенні чи мутагенні ефекти.

Зважаючи на те, що у більшості мінеральних джерел Рахівського району у складі мінеральної води присутній арсенікум, мусимо зазначити, що за сучасними оцінками при відсутності техногенного забруднення фонове надходження арсенікуму в організм людини з їжею становить в середньому близько 0,15 мг на добу. Якась його частка із організму видаляється особливо у разі вживання у їжу молока. У воді цей елемент не пахне і не зафарбовує її. Гранично допустима його концентрація у воді становить 0,05 мг/літр.

Але висока потенційна небезпека забруднення організму цим елементом значною мірою пов'язана із його здатністю акумулюватись у людському організмі. Спочатку він разом з іншими шкідливими речовинами накопичується в тканинах і органах, зокрема в шкірі, кістках, волоссі, нігтях тощо. У разі поступового накопичення елементу до певного критичного рівня в організмі починаються фізіологічні та інші порушення: зміна діяльності ферментних систем, які регулюють системи обміну, імунологічної реактивності, порушення діяльності органів дихання, кровообігу, нервової та ендокринної систем тощо. У подальшому можуть розвиватися певні захворювання і проявлятися їхні симптоми уже як наслідок загального порушення діяльності організму, а не безпосереднього токсичного впливу підвищеного вмісту цього та інших елементів-забруднювачів. Ймовірно, що сполуки миш'яку, які потрапляють в організм людини зумовлюють свою токсичну дію на різні системи організму за рахунок впливу його йонів, що міцно і на тривалий час можуть зв'язуватися із сульфгідрильними групами білків. На сьогодні немає сумнівів у медиків, що арсенікум і всі його сполуки навіть у незначних кількостях ядовиті.

За попереднім опитуванням значна частина місцевого населення вживає мінеральну воду, що містить миш'як, як питну (вживає щодня) та навіть в окремих випадках вживає мінеральну воду для заварювання чаю, кави чи приготування супу, борщу, кулеші тощо. Можливо саме тому медико-демографічні показники у зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому вищі порівняно з показниками поза ним.

На наш погляд результати дослідження засвідчують актуальність комплексного екологічного моніторингу, зокрема детального вивчення складу мінеральної води всіх відомих джерел не тільки в зоні впливу Рахівсько-Тисинського розлому, а й інших поперечних розривних структур в межах Карпат.

---

1. *Попівняк І., Колодій О., Білинський Б., Лобойко М., Мельник Н., Колодій М., Шевчук В.* Щодо впливу флюїдного "дихання Землі" на стан здоров'я людини (за даними по Львівській області) // Праці НТШ. Екотехнології. 1998. Т. 11. С. 668–679.

2. *Попівняк І.В., Кріль С.Я., Ціхонь С.І.* Мінералого-генетичні особливості формування травертинів у Рахівському рудному районі (Закарпаття) // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геол. 2007. Вип. 21. С. 83–101.
3. *Круглов М.О., Кріль С.Я., Папарига П.С.* та ін. Сезонні зміни складу мінеральної води в джерелах с. Кваси (Рахівський район, Закарпаття) / Вісн. Львів. ун-ту Сер. геол. 2007. Вип. 21. С. 128–144.
4. *Жовинський Е.Я., Папарига П.С., Крюченко Н.О.* Важкі метали у грунтах і рослинності Чорногірської ландшафтно-геохімічної зони на прикладі Карпатського біосферного заповідника // Пошукова та екол. геохімія. 2008. №1(8). С. 13–22.

TENDENCIES OF THE POPULALATION SICK RATES WITHIN ZONE OF INFLUENCE RAKHIV-TYSYNSK TRANSVERSE FAULT OF CARPATHIAN

I.V. Popivniak, P.S. Paparyga. S.Ya. Kril', M.M. Tatsiuk, S.I. Tsikhon'
Ivan Franko National University of Lviv, Hrushevskij Str. 4, UA – 79005 Lviv
E-mail: geomin@ franko.lviv.ua

On the territory of Rakhiv districtof the Transcarpathian region by ourselves was revealed tendency concerning with correlation between population health state and populated points position in dependence on the deep, tektonically active and fluidal-penetrated ruptured dislocation, in particular, Rakhiv-Tysynsk transverse fault of Carpathian.

Key words: deep fault, population health, mineral water, arsenic, arsenious water, population mortality, fluidodynamies.

Стаття надійшла до редколегії 19.11.2008
Прийнята до друку 03.12.2008