

АНАЛІЗ СТАНУ ЗДОРОВ'Я СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ДОВГОТРИВАЛОГО ВПЛИВУ ПИТНОЇ ВОДИ

Л.В. Григоренко, О.А. Шевченко

ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», м. Дніпро

Вступ

Наукові дослідження останніх років свідчать про зміни екологічної рівноваги у відкритих водоймищах в результаті виділення мешканцями-мікроорганізмами водоймищ токсичних речовин, які викликають ураження нервової, імунної та системи органів травлення людини, також мутагенні наслідки [1]. Збільшення вмісту міді в питній воді спричиняє ураження слизових оболонок, нирок, печінки; нікелю – шкіри; цинку – хвороби нирок [2]. Недостатній вміст природного фтору у воді викликає розчинення зубної емалі, враженість зубів на карієс. Примусове споживання питної води з високими концентраціями хлоридів і сульфатів визначає зростання захворюваності на жовчо- та сечокам'яну хвороби, захворювання серцево-судинної системи. Розповсюдження серед населення хронічних нефритів і гепатитів, зріст мертвонароджень, токсикозів вагітних, уроджених аномалій розвитку є наслідком вживання води, забрудненої азотовмісними і хлорорганічними сполуками [3].

Нітрити в питній воді пригнічують кровотворення людини. Встановлено вірогідний зв'язок хвороб органів травлення і ЦНС, онкологічних захворювань з недостатнім вмістом низки мікроелементів у питній воді, як-от дефіцит солі Ca і Mg спонукає пригнічення функціонального стану ЦНС, несприятливий вплив на перебіг мінерального обміну; Al в межах (5 ГДК) пригнічував ЦНС та імунну систему дітей [4].

Важкі метали (ВМ), в якості техногенних забруднювачів навколишнього середовища, здатні накопичуватися в організмі людей і спричиняють токсичні ефекти [5, 6]. Наприклад, Cd, Hg, Mn накопичуються в нирках, Sn - в тканинах кишечника, V - у волоссі та нігтях, Zn, Sr - у простаті, Cu - в тканині мозку. В еритроцитах виявлено елементи, біологічне значення яких не доведено - Ag, Pb. Встановлено конкурентні взаємини Ni з Ca, Mg, Fe, Cu²⁺, Zn; Cr- з Fe, Mn²⁺, Co²⁺, Cu²⁺; Mo- з W, Cu²⁺, Zn²⁺, Pb²⁺; Mn- з Mg, Zn; Co- з Fe; Cu- з Zn, Mn, Ni; Zn- з Mn²⁺, Co²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺; Cd- з Ca, Cu²⁺, Zn²⁺ [7].

Розглянемо клінічні прояви хронічної інтоксикації деяких ВМ у наднизьких концентраціях [8]. Тривалий контакт зі свинцем спричиняє зміни з боку нервової системи і червоної крові. Ранні ознаки інтоксикації - це зміни в крові: ретикулоцитоз, базофілія еритроцитів у сполученні з порушеннями порфіринового обміну. З боку ЦНС, зміни мають легкий перебіг і супроводжуються слабкістю, втомлюваністю, головним болем

тощо. Свинець проявляє свій мутагенний ефект у сполученні з іншими ВМ [9].

Типовий прояв мікромеркуріалізму – підвищене збудження вегетативної нервової системи, особливо симпатичного відділу. З боку ЦНС розвивається синдром ртутного еретизму, який супроводжується безсонням, швидкою втомою, головним болем, тремором кінцівок, збільшенням саливації [10]. Хронічний кадмієвий токсикоз або хвороба „Ітай-ітай”. Надлишкове надходження кадмію до організму спричиняє виникнення гіпертензії, анемії, порушення серцевої діяльності, ураження нирок і печінки, підшлункової залози, селезінки [11].

Відомо, що Cr⁶⁺ більш токсичний, ніж Cr³⁺, спричиняє алергенний, канцерогенний, мутагенний ефекти. Після хронічної дії на організм кобальту, виникає зниження артеріального тиску, порушення функції печінки, ендокринних залоз – підшлункової і щитоподібної, дихальних шляхів, органів травлення, нервової, кровотворної систем і деяких процесів обміну речовин [12]. Марганець - політопний яд, який вражає легені, серцево-судинну систему, гепатобіліарний тракт, впливає на еритропоез, ембріо- та сперматогенез, спричиняє алергічний і мутагенний ефекти [13]. СПАР значно токсичні за своїх попередників (II і III класи шкідливості) [14]. Гігієнічне значення цих сполук – наявність в продуктах деструкції вуглеводнів, що здатні трансформуватися в хлорований вуглець, який є потенційним джерелом мутагенів і канцерогенів [15].

Для попередження інфекційних захворювань з водою, вже майже сто років з успіхом використовується її хлорування [16]. Доведено, що у зв'язку з надмірним хлоруванням води, у Ростовському регіоні рівень захворюваності на рак шлунково-кишкового тракту вищий в 3 рази, рак шкіри та підшкірної клітковини - у 2 рази, загальна смертність - у 2 рази [17]. Доведена вірогідна кореляція вмісту хлорорганічних сполук у питній воді з частотою смертності на онкологічні захворювання, рівнем спонтанних абортів у жінок, а також частотою мутацій в соматичних клітинах у дітей [18]. Результати досліджень вчених дозволили встановити залежність концентрацій нітратів у питній воді із захворюваннями крові й кровотворних органів, новоутвореннями, хворобами органів травлення серед дорослого населення і вродженими аномаліями серед дітей до 14 років [19].

Незважаючи на багаторічні пошуки альтернативних методів хлорування в багатьох країнах світу,

зокрема в Україні, досі залишається основним способом дезинфекції питної води. Хлороформ, чотирихлористий вуглець, 1,2-дихлоретан, трихлоретилен можуть утворюватися в процесі хлорування питної води і відносяться до хімічних канцерогенів групи 2 „Б”, які вважаються канцерогенними для експериментальних тварин і, можливо, для людини [20]. Особливості канцерогенезу і залежність його розвитку від дози дають підставу вважати їх появлення результатом ініціації спонтанного канцерогенезу хлороформу та комплексом галогенвмісних сполук, що є одним з механізмів реалізації канцерогенного ефекту негенотоксичними канцерогенами [21].

Тригалометани (ТГМ) мають канцерогенні, мутагенні та тератогенні властивості. ТГМ несприятливо впливали на завершення вагітності: низька вага новонароджених, передчасні пологи, спонтанні аборти, мертво-народження, вроджені дефекти нервової системи, ротової та дихальної порожнин, головні кардіодефекти та дефекти трубчастих нейронів [22]. Жінки, які п'ють з-під крану не менше 5 склянок води на добу, що містить понад 75 мкг/л загальних ТГМ, мають вірогідну ймовірність для спонтанних абортів. Тільки ТГМ щорічно викликають рак сечового міхура в 9300 американців. Саме тому ГДК суми ТГМ планується знизити до 80 мкг/л, що зменшить кількість захворювань до 7000 на рік [63, 376, 392]. Канцерогенний ризик, пов'язаний з наявністю у воді ТГМ, оцінили як 10^{-5} для хлору і 10^{-6} для діоксиду хлору. Високим вважається ризик при виникненні одного додаткового випадку раку на 10000 населення (10^{-4} і вище) [23, 24].

В роботі Прокопова В.О. та співавт. [25] показано, що у м. Черкаси величина індивідуального канцерогенного ризику через дію водного перорального шляху надходження хлороформу до організму склала $3,62 \times 10^{-5}$, що перевищує рівень умовно прийняттого (допустимого) ризику. Натомість, у місті з підземним водозабором індивідуальний ризик перебуває у межах мінімального рівня ($< 10^{-6}$), що не потребує додаткових заходів з його зниження [26]. За величиною неканцерогенного ризику найбільш небезпечними для сільських мешканців Дніпропетровської області, які споживають воду з водогонів, виявилися мідь і фтор, у разі споживання води з децентралізованих джерел – марганець, нітрити, нітрати [27]. Кириченко В.Є. і співавт. [28] розраховували індивідуальний канцерогенний ризик водопостачання з річок Іртиш та Об, забруднених неорганічними сполуками хрому, нікелю, миш'яку, свинцю, кадмію для населення міст Сибіру.

В зарубіжних країнах світу, в США, визначено, що серед основних причин водних спалахів інфекційних захворювань 21 спалах (58,3 %) був пов'язаний з бактеріями групи кишкової палички, 5 спалахів (13,9 %) – вірусного походження, 3 спалахи (8,3 %) – з паразитами, 1 спалах (2,8 %) – з хімічними

речовинами, 1 спалах (2,8 %) – з одночасним забрудненням підземних джерел бактеріями і вірусами, 1 спалах (2,8 %) – із забрудненням питної води бактеріями і паразитами одночасно, 4 спалахи (11,1 %) мали невизначену етіологію [29]. Більше 50 % підземних джерел водопостачання в сільських районах США спричинили протягом 35 років (з 1997 по 2006 роки) водні спалахи хвороб [30]. На території США було зареєстровано 21 (59,5 %) водний спалах, серед яких: 13 – (61,9 %) пов'язані з неочищеною питною водою з підземних джерел водопостачання, 6 (28,6 %) – з системою очистки питної води, 1 (4,8 %) – з системою розподілу очищеної питної води, 1 (4,8 %) – з розподільчою мережею [31, 32]. В ряді регіонів сформовані стійкі зони забруднення довкілля діоксинами, в яких збільшився ризик захворюваності на хвороби крові та кровотворних органів, нервової системи та органів чуття, новоутворення [33].

Негативний вплив низьких концентрацій кальцію і магнію в питній воді на серцево-судинну систему доведено в роботах [34-36]. Показано, що вживання води з вмістом кальцію < 18 мг/л і магнію < 5 мг/л призводить до виникнення серцево-судинних захворювань, таких як гіпертонічна хвороба, ішемічна хвороба серця; захворювань травного тракту (виразка шлунку і дванадцятипалої кишки, хронічний гастрит, холецистит). В роботах зарубіжних авторів Англії, США, Японії, Канади, Фінляндії показано наявність зворотної кореляції між жорсткістю води та рівнем захворюваності серцево-судинної системи. Оскільки, за рахунок питних вод з підвищеною жорсткістю дефіцит магнію може компенсуватися, а вживання м'яких вод може призвести до ще більшого його дефіциту в організмі [37-39].

В Чехії та Словачії (2000–2002 роки), коли в системі централізованого водопостачання стали використовувати метод зворотного осмосу, вже через кілька місяців з'явилось багато скарг населення з боку серцево-судинної системи, які пов'язані з гострою нестачею кальцію чи магнію [40].

Прокопов В.О. та співавт. [27] встановили, що відносний ризик раку ободової кишки для осіб, які вживають хлоровану питну воду в м. Чернівці, в порівнянні з мешканцями сільських районів, котрі використовують питну воду з підземних джерел водопостачання, дорівнював 3,1. Оцінка тривалості споживання хлорованої питної води показала лінійне збільшення ризику – від 1,8 для осіб у віці 40-54 роки до 2,5 – 70 років [41]. Злоякісні новоутворення ободової кишки у людей, що споживають питну воду з наднормативним вмістом хлорорганічних сполук (ХОС), зустрічаються у 2,5, а сечового міхура – в 1,4 рази частіше, ніж у населеному пункті, де водопостачання здійснюється за рахунок підземних вод [42]. Дані досліджень зарубіжних науковців [43] свідчать, що в регіонах, які використовують воду з поверхневих джерел водопостачання, виявлений підвищений ризик раку товстої кишки серед

Математична обробка включала наступні методи: розрахунок первинних статистичних показників, виявлення відмінностей між групами за статистичними ознаками; встановлення залежності з допомогою однофакторного і багатфакторного лінійного регресійного аналізу, методи багатовимірної статистики (дискримінантний та кластерний аналіз), імовірнісний прогноз. Для визначення залежності показників від діючих факторів використовувався регресійний аналіз.

Моделі лінійної множинної регресії мали вигляд:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_mx_m, \quad (1)$$

де a_0, a_1, \dots, a_m - параметри (коефіцієнти) моделі для всіх m - факторів, що аналізуються.

Визначення коефіцієнтів супроводжувалось розрахунком їх похибок $S(a_i)$ та вірогідностей $t(a_i)$. Знак при коефіцієнті вказує на направленість впливу. Значення коефіцієнтів залежали від розмірностей та діапазонів змін відповідних змінних (аргументів), тому їх порівняльне співставлення не мало змісту. Для виконання цього аналізу рівняння перераховувалось у стандартних змінних і представлялось до запису у так званих "бета-коефіцієнтах":

$$y = \beta_1x_1 + \beta_2x_2 + \dots + \beta_mx_m, \quad (2)$$

Коефіцієнти цього рівняння вже дозволяють проводити співставлення між собою різних факторів за ступенем їх впливу на кінцеву (остаточну) функцію. Зокрема, чим більше значення бета-коефіцієнта, тим більше залежність функції від відповідного фактора і навпаки. За допомогою бета-коефіцієнтів розраховували відносні внески.

Статистичну обробку та аналіз результатів дослідження проведено за допомогою медико-статистичних методів [62, 63]. Для первинної підготовки таблиць та проміжних розрахунків використовувався пакет *Excel*. Основна частина математичної обробки виконувалась на ПК з використанням стандартного статистичного пакету *STATISTICA 10.0 portable*.

Результати дослідження та їх обговорення

Показники наочності, розраховані для сільських таксонів, свідчать про нижчі за середні по сільських районах і по Дніпропетровській області рівні захворюваності серед дитячого населення: інфекційних і паразитарних хвороб (I класу) – у 1 таксоні на 86,7 % (по районах) і на 66,8 % (по області); у 6 таксоні – відповідно на 89,3 % (по районах) і на 68,8 % (по області); захворювань крові і органів кровотворення (нозологічні форми D50-D89) у 1 таксоні на 67,7% нижче, ніж по районах, на 81,5 % нижче, ніж по області; анемії – у 1 таксоні на 67,7 % (по районах) і на 82,7 % (по області); шкіри і підшкірної клітковини (XII класу) – у 1 і 6 таксонах як по районах – на 96,8 % і 91,3 %, так і по області – на 73,8 % і 69,6 %; сечостатевої системи (XIV класу) –

у 1 таксоні на 85,6 % (по районах) і на 67,8 % (по області). Звертає на себе увагу, що захворюваність серед дітей до 14 років перевищувала середні по районах і по області рівні у деяких сільських таксонах: у 6 таксоні хвороби I класу були на 80 % вище за середні (по районах) і на 66,4 % (по області); анемії у 6 таксоні – на 79,8 % вище за середні (по районах) і на 65,4 % (по області). Захворювання органів травлення (XI класу) перевищували середні рівні як по районах у 1 і 6 таксонах – на 92,2 % та 92,7%, так і по області – відповідно на 88,9 % та 89,5 %. У 6 таксоні хвороби XIV класу були на 87,2 % вище за середні (по районах), однак на 87,5 % нижче за середні (по області).

Показано, що серед дорослого населення сільських таксонів захворюваність, за показниками наочності, була вищою за середні рівні по районах, проте нижче у деяких таксонах за середні рівні по області: I класу хвороб у 1 таксоні – 85,7 %, у 2 таксоні – 76 %, у 3 таксоні – 98,8 %, у 5 таксоні – 90,6 %; III класу хвороб (D50-D89) у 1 таксоні – 97,6 % (по районах), і 84,1 % (по області), у 2 таксоні – 78,8 %, у 3 таксоні – 78,7 %, у 6 таксоні – 97,8 % (по районах) і 84,3 % (по області); анемії у 1 таксоні – 96,7 %, у 2 таксоні – 77,4 %, у 3 таксоні – 77,7 %, у 6 таксоні – 98,4 %; XI класу хвороб у 1 таксоні – 86,5 %, 2 таксоні – 87,4 %, 5 таксоні – 90,1 %, у 6 таксоні – 97,9 %; XII класу хвороб у 2 таксоні – 83%, 3 таксоні – 57,3 %, 5 таксоні – 88,2 %; XIV класу хвороб у 1 таксоні – 86 %, 2 таксоні – 71,6 %, 3 таксоні – 96,3 %, 5 таксоні – 91,5 %. Однак, у 4 таксоні показники наочності свідчать про нижчі за середні по районах і по області рівні захворюваності I класу хвороб, III класу (D50-D89) та анемії (D50-D53). У 5 таксоні виявлені вищі по районах рівні захворюваності I класу хвороб – на 90,6 %, проте нижчі на 45,2 % за середні по області рівні; захворювання III класу були нижчі за середні по районах рівні – на 87,8 % (нозологічні форми D50-D89) і 87,9 % (D50-D53), однак вищі за середні по області – відповідно на 86,2 % (D50-D89) та 95,9 % (D50-D53).

Визначено, що серед дорослого населення захворюваність жовчокам'яною хворобою (XI класу) була вище за середні рівні у 3 таксоні – на 80,2 % (по районах) і на 99,2 % (по області), у 4 таксоні – на 96,8 % (по районах), у 5 таксоні – на 86,5 % (по районах); сольовою артропатією (XIV класу N25-N29) у 2 таксоні – на 66,7 % (по районах) і на 62 % (по області), у 3 таксоні – на 33,9 % (по районах) і на 31,5 % (по області), у 4 таксоні – на 90,6 % (по районах); каменів нирок і сечоводів (XIV класу N17-N19) у 1 таксоні – на 75 % (по районах), у 2 таксоні – на 61,9 % (по районах), у 5 таксоні – на 89,9 % (по районах), у 6 таксоні – на 94,9 % (по районах). Розповсюдженість XIV класу хвороб (N25-N29) була вищою за середні показники: у 3 таксоні – 42,8 % (по районах) і 32,6 % (по області); у 4 таксоні – відповідно 66,9 %

і 51 % як по районах, так і по області; у 6 таксоні – 99,5 % (по районах).

У деяких сільських таксонах Дніпропетровської області серед дорослого населення виявлені вищі за середні по районах рівні розповсюдженості: I класу хвороб у 1 таксоні – 88,4 %, у 2 таксоні – 93,1 %, у 5 таксоні – 93,8 %, у 6 таксоні – 98,4 %; III класу хвороб (D50-D89) у 1 таксоні – 95,6 % (по районах) та 98,3 % (по області), у 5 таксоні – 93,7 %, у 6 таксоні – 99,5 %; III класу хвороб (D50-D53) у 1 таксоні – 94,4 % (по районах) та 94,7 % (по області), у 5 таксоні – 94,1 % (по районах) та 94,4 % (по області); XI класу хвороб у 4 таксоні – 96 %, у 5 таксоні – 97,2 %, у 6 таксоні – 92,8 %; XII класу хвороб у 2 таксоні – 85,8 %, у 5 таксоні – 85,7 %, XIV класу хвороб у 1 таксоні – 97,3 %, у 2 таксоні – 85,5 %, у 3 таксоні – 76,5 %, у 4 таксоні – 99,2 %, у 5 таксоні – 92,7 %.

Динаміка залежності розповсюдженості хвороб сечостатевої системи серед дорослого населення сільських районів області зображена на (рис. 2).

Результати розрахунків представлені в табл. 1. Ця динаміка адекватно описується лінійною функцією з представленими коефіцієнтами (адекватність моделі $F=4,35$, $p<0,05$).

Модель розповсюдженості хвороб сечостатевої системи серед дорослих мешканців має наступний вигляд:

$$Y_{\text{(розп. хвороб сечостат. системи)}} = 273,746 + 0,82x_1(\text{Ca})$$

В табл. 1 показано, що вплив кальцію на розповсюдженості хвороб сечостатевої системи був вірогідним ($p=0,01$).

Динаміка залежності розповсюдженості каменів нирок і сечоводів серед дорослого населення сільських районів області зображена на рис. 3.

Результати розрахунків представлені в табл. 2. Із табл. 2 видно, що ця динаміка адекватно описується лінійною функцією з представленими коефіцієнтами (адекватність моделі $F=9,45$, $p<0,05$).

Модель розповсюдженості каменів нирок і сечоводів серед дорослих мешканців має наступний вигляд:

$$Y_{\text{(розп. каменів нирок і сечоводів)}} = 24,565 + 10,133 x_{1(\text{Fe})} + 29,174 x_{2(\text{Cu})} + 0,944 x_{3(\text{окиснюв.})} + 0,042 x_{4(\text{Ca})} - 3,059 x_{5(\text{pH})}$$

Встановлено, що вплив заліза ($p<0,001$), міді ($p=0,016$), окиснюваності ($p=0,003$), кальцію ($p=0,008$), рН ($p=0,064$) був вірогідним. Зокрема, із співвідношення бета-коефіцієнтів видно, що вплив Cu, окиснюваності, Ca і рН був відповідно в 2,04; 1,75; 1,96; 2,8 разів менше, ніж вплив заліза. Динаміка залежності розповсюдженості захворювань системи кровообігу серед дитячого населення сільських районів області наведена на рис. 4.

Результати розрахунків наведені в табл. 3. Ця динаміка адекватно описується лінійною функцією з наведеними коефіцієнтами (адекватність моделі $F=8,09$, $p<0,05$).

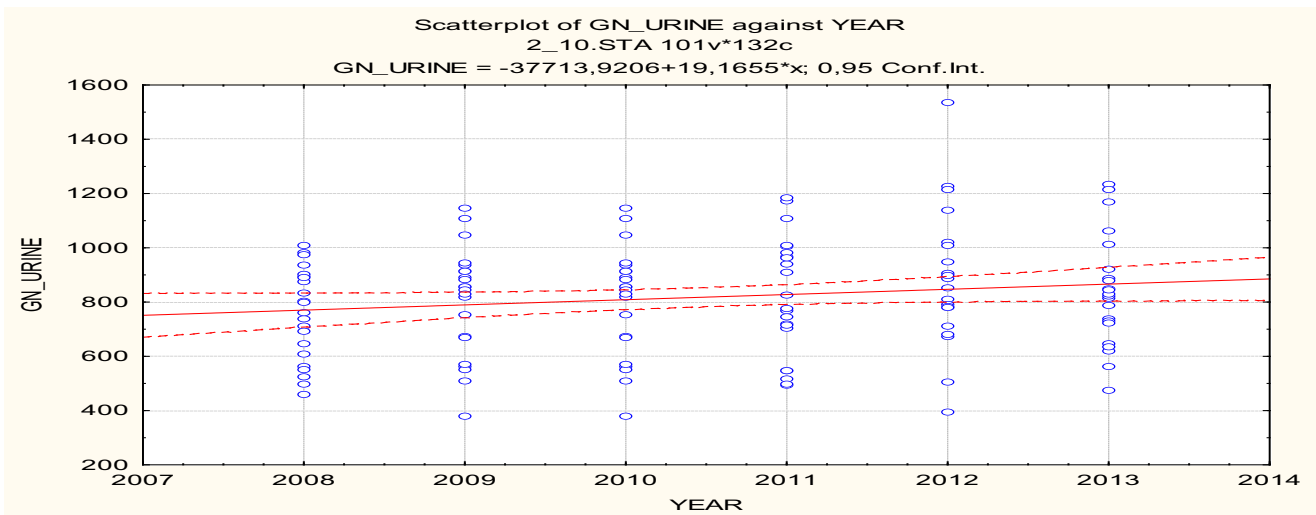


Рис. 2. Динаміка розповсюдженості хвороб сечостатевої системи серед дорослого населення за 2008 – 2013 роки (при споживанні питної води з централізованих систем водопостачання)

Таблиця 1

Параметри регресійної моделі розповсюдженості хвороб сечостатевої системи серед дорослого населення

Змінна	β	S_{β}	a	S_a	t_a	p_a	Внесок (%)
Intercpt			273,746	30,793	8,89	< 0,001	
Ca	0,223	0,086	0,82	0,315	2,602	0,01	79,57

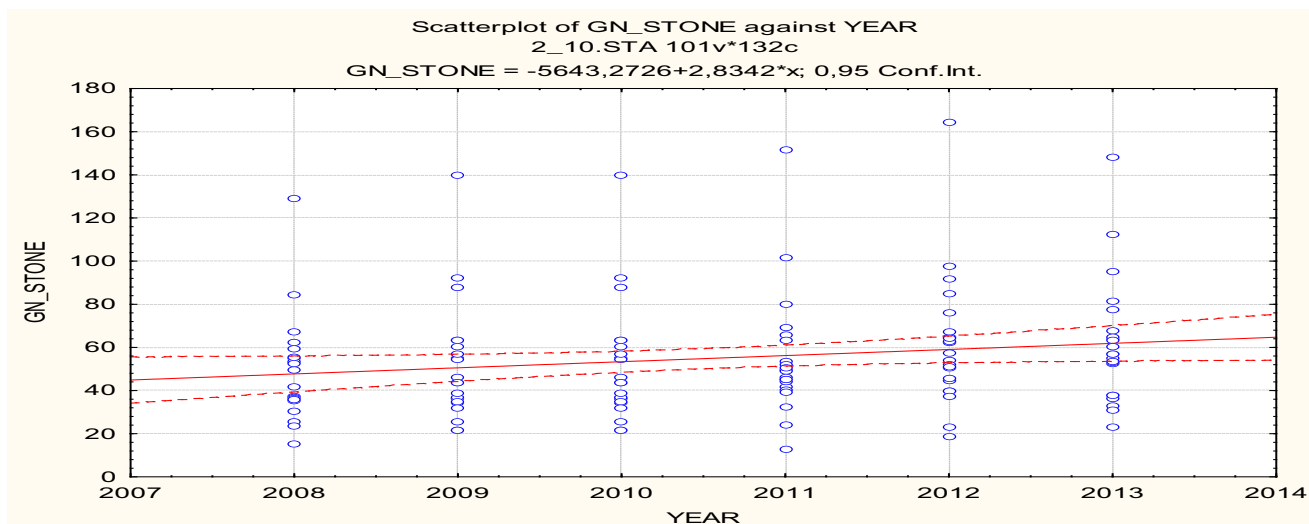


Рис. 3. Динаміка розповсюдженості каменів нирок і сечоводів серед дорослого населення за 2008 – 2013 роки (при споживанні питної води з централізованих систем водопостачання)

Таблиця 2

Параметри регресійної моделі розповсюдженості каменів нирок і сечоводів серед дорослого населення

Змінна	β	S_{β}	A	S_a	t_a	p_a	Внесок (%)
Intercept			24,565	12,875	1,908	0,059	
Fe	0,401	0,081	10,133	2,041	4,966	< 0,001	50,82
Cu	0,197	0,081	29,174	12	2,431	0,016	12,26
Окиснюваність	0,23	0,077	0,944	0,316	2,985	0,003	16,72
Ca	0,205	0,076	0,042	0,016	2,681	0,008	13,28
pH	-0,148	0,079	-3,059	1,639	-1,867	0,064	6,92

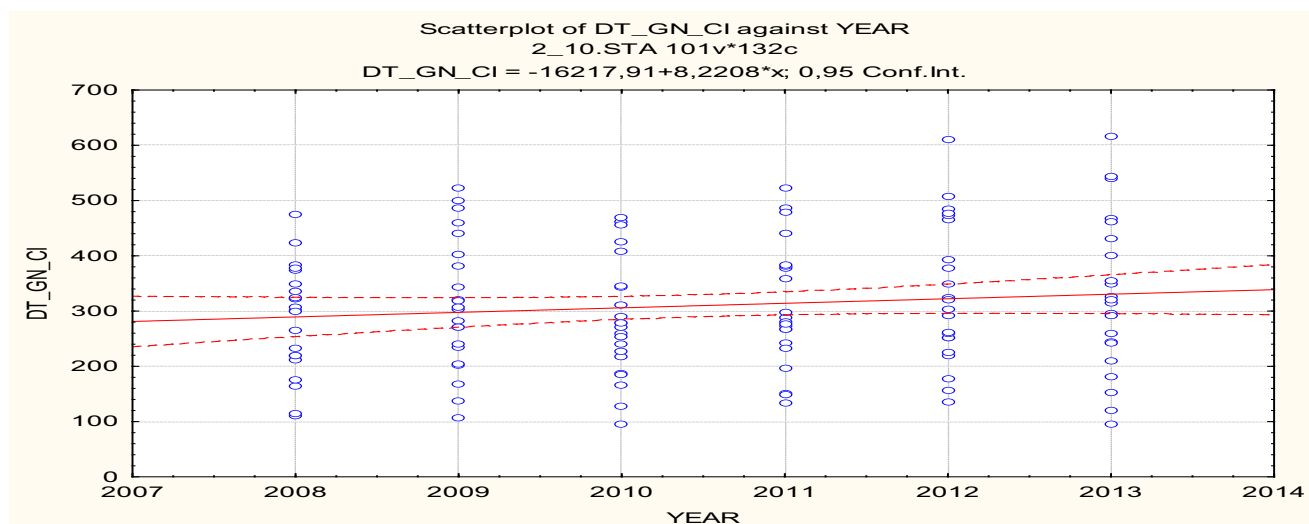


Рис. 4. Динаміка розповсюдженості захворювань системи кровообігу серед дитячого населення за 2008 – 2013 роки (при споживанні питної води з централізованих систем водопостачання)

Таблиця 3

Параметри регресійної моделі розповсюдженості захворювань системи кровообігу серед дитячого населення

Змінна	β	S_{β}	a	S_a	t_a	p_a	Внесок (%)
Intercept			143,971	38,926	3,699	<0,001	
Окиснюваність	0,211	0,088	14,144	5,918	2,39	0,018	26,89
Азот аміаку	0,206	0,082	311,213	124,268	2,504	0,014	25,63
Ca	0,233	0,081	0,779	0,271	2,872	0,005	32,79
F	-0,156	0,091	-123,819	72,283	-1,713	0,089	14,70

Модель розповсюдженості захворювань системи кровообігу серед дитячого населення має наступний вигляд:

$$Y_{\text{(розп. хвороб системи кровообігу)}} = 143,971 + 14,144 x_1 \text{(окиснюв.)} + 311,213 x_2 \text{(азот аміаку)} + 0,779 x_3 \text{(Ca)} - 123,819 x_4 \text{(F)}$$

Встановлено, що вплив окиснюваності ($p=0,018$), азоту аміаку ($p=0,014$), кальцію ($p=0,005$), фтору ($p=0,089$) був вірогідним. Зокрема, із співвідношення бета-коефіцієнтів видно, що вплив окиснюваності, азоту аміаку, F був в 1,10; 1,13; 1,50 разів менше, ніж вплив кальцію.

Динаміка залежності розповсюдженості хвороб органів травлення серед дитячого населення сільських районів області зображена на рис. 5.

Результати розрахунків наведені в табл. 4. Ця динаміка адекватно описується лінійною функцією з наведеними коефіцієнтами (адекватність моделі $F=7,85, p<0,05$).

Модель розповсюдженості хвороб органів травлення серед дитячого населення має наступний вигляд:

$$Y_{\text{(розп. хвороб органів травлення)}} = 116,02 + 0,03x_1 \text{(сух.залишок)} + 0,571x_2 \text{(Ca)}$$

Встановлено, що вплив сухого залишку ($p=0,001$) і Ca ($p=0,02$) був вірогідним. Зокрема, із співвідношення бета-коефіцієнтів видно, що вплив Ca був в 1,42 рази менше, ніж вплив сухого залишку.

Результати дослідження захворювань системи кровообігу серед дорослих наведено в табл. 5. Модель була адекватною ($F=17,585, p<0,05$).

В табл. 5 видно, що для даної нозології з вивчених факторів найбільш вагомим було залізо ($d=0,63$), потім – окиснюваність ($d=0,20$). Найменший внесок приходився на частку Ca ($d=0,09$) і Mn – ($d=0,08$).

Оскільки відповідні коефіцієнти були позитивними, при збільшенні концентрації Fe, окиснюваності, Ca, Mn у водопровідній питній воді зростає захворюваність хворобами цього класу.

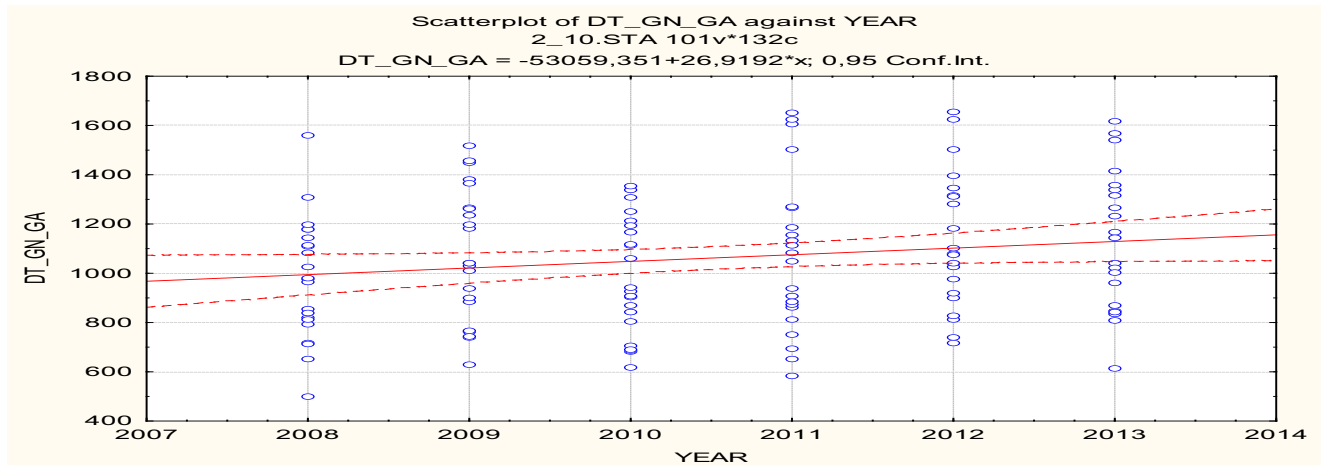


Рис. 5. Динаміка розповсюдженості хвороб органів травлення серед дитячого населення за 2008 – 2013 роки (при споживанні питної води з централізованих систем водопостачання)

Таблиця 4

Параметри регресійної моделі розповсюдженості хвороб органів травлення серед дитячого населення

Змінна	β	S_{β}	a	S_a	t_a	p_a	Внесок (%)
Intercpt			116,02	24,318	4,771	<0,001	
сухий залишок	0,28	0,084	0,03	0,009	3,346	0,001	66,89
Ca	0,197	0,084	0,571	0,242	2,354	0,02	33,11

Таблиця 5

Параметри регресійної моделі захворюваності на хвороби системи кровообігу серед дорослого населення

Змінна	β	S_{β}	a	S_a	t_a	p_a	Внесок d (%)
Intercpt			331,245	54,331	6,097	< 0,001	
Fe	0,47	0,073	340,404	52,606	6,471	< 0,001	63,39
окиснюваність	0,262	0,072	30,813	8,431	3,655	< 0,001	19,70
Ca	0,179	0,073	1,055	0,427	2,47	0,015	9,19
Mn	0,164	0,074	1043,556	471,382	2,214	0,029	7,72

Дослідження захворюваності дорослих мешканців на жовчокам'яну хворобу представлено в табл. 6. Адекватність моделі ($F=4,38, p<0,05$).

Встановлено, що для даної нозології з вивчених факторів найбільш вагомим була окиснюваність ($d=0,68$). Найменший внесок припадав на частку Al ($d=0,32$). Оскільки відповідні коефіцієнти були позитивними, при збільшенні концентрації окиснюваності і алюмінію у водопровідній питній воді зростає захворюваність хворобами цього класу.

Висновки

1. За результатами багатофакторного регресійного лінійного аналізу рівнів захворюваності та якості питної води з централізованих систем сільського водопостачання створено моделі динаміки розповсюдженості хвороб: сечостатевої системи ($F=4,35, p<0,05$) і каменів нирок і сечоводів ($F=9,45, p<0,05$) серед дорослого населення, серед дитячого населення – системи кровообігу ($F=8,09, p<0,05$) і хвороб органів травлення ($F=7,85, p<0,05$). Доведено, що для захворюваності дорослих на хвороби системи кровообігу з усіх досліджених факторів найбільш вагомим було Fe (внесок – 63%) і окиснюваність (внесок – 20%); найменш вагомим – Ca (внесок – 9 %) і Mn (внесок – 8%). Оскільки коефіцієнти моделі були позитивними, при збільшенні концентрації Fe, Ca, Mn, окиснюваності у водопровідній питній воді зростає захворюваність хворобами цього класу ($p<0,001$). Показано, що для захворюваності дорослих на жовчокам'яну хворобу найбільш вагомим була окиснюваність (внесок – 68%), а найменш вагомим Al (внесок – 32%). При збільшенні концентрації окиснюваності і Al у питній воді централізованих систем зростає захворюваність цією нозологією ($p<0,001$).

2. Встановлено високий рівень захворюваності на інфекційні та паразитарні хвороби і хвороби сечостатевої системи серед дитячого та дорослого населення сільських таксонів Дніпропетровської області. Частота інфекційних і паразитарних хвороб у сільських таксонах на 10-20% (доросле населення) та на 10-30% перевищує середньорайонний рівень (дитяче населення) ($p<0,001$). Захворюваність дорослого населення на хвороби сечостатевої системи в цілому та окремі її нозологічні форми на 5-20% та дитячого населення – на 9-20% вища за середньорайонні показники ($p<0,001$). Рівень розповсюдженості каменів нирок і сечоводів серед дорослого населення носить стабільний характер з тенденцією до підвищення показників у середньому на 5,4 % у окремих сільських

таксонах та збільшився з 48,7 до 62,3 випадків на 10 000 населення. Показники наочності свідчать про вищі за середньорайонний рівень розповсюдженості інфекційних і паразитарних хвороб серед дітей віком до 14 років, що мешкають на території 2 таксону (41,3 %), 4 таксону (2,5 %), 5 таксону (17,4 %) ($p<0,001$).

Література:

1. Проблеми збереження довкілля і здоров'я нації у матеріалах XV з'їзду гігієністів України Н.С. Полька, В.І. Федоренко, Б.А. Пластунов *Довкілля та здоров'я*. 2013. № 2 (65). С. 68-80.
2. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития: монография. М.–Пермь: Изд-во Пермского национального политехнического ун-та, 2014. 738 с.
3. Показники стану здоров'я населення Дніпропетровської області в 2008-2013 рр. Дніпропетровськ : Головне управління охорони здоров'я облдержадміністрації. Обласний центр медичної статистики у м. Дніпропетровську, 2014. 286 с.
4. Влияние микробиологических и паразитологических показателей хозяйственно-бытовых сточных вод на качество воды открытых водоёмов Округин Ю. А. и др. *Довкілля та здоров'я*. 2003. № 4 (27). С. 51-56.
5. Антропогенне забруднення атмосферного повітря як фактор ризику для здоров'я населення промислового міста Білецька Е.М. и др. *Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія*. 2015. № 2 (40). С. 38 – 41.
6. Білецька Е. М. Гігієнічна характеристика важких металів у навколишньому середовищі та їх вплив на репродуктивну функцію жінок: автореф. дис. д-ра мед наук: 14.02.01/ Український науковий гігієнічний центр МОЗ України - Дніпропетровськ, 1999.- 30 с.
7. Скурданов С. Е., Куркатов С. В. Неинфекционная заболеваемость населения и риски для здоровья в связи с качеством питьевой воды *Гигиена и санитария*. 2011. № 6. С. 30-32.
8. Клейн С.В., Вековшина С.А., Сбоев А.С. Приоритетные факторы риска питьевой воды и связанный с этим экономический ущерб *Гигиена и санитария*. 2016. № 1 (95). С. 10–14.
9. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины *Гигиена и санитария*. 2014. – Т. 93, № 5. С. 5–10.
10. Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В. Гигиеническая оценка водоснабжения Терско-Кумского бассейна Республики Дагестан Материалы научно-практической конференции с международным участием. Пермь: Книжный формат, 2010. С. 268-73.

Таблиця 6

Параметри регресійної моделі захворюваності дорослого населення на жовчокам'яну хворобу

Змінна	β	S_{β}	a	S_a	t_a	p_a	Внесок d (%)
Intercpt			4,404	1,268	3,474	0,001	
Окиснюваність	0,238	0,088	0,537	0,199	2,696	0,008	68,07
Al	0,163	0,088	23,887	12,924	1,848	0,067	31,93

11. Клейн С.В. К вопросу об организации социально-гигиенического мониторинга питьевых вод на территориальном уровне Гигиенические и медико-профилактические технологии управления рисками здоровью населения: Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь, 2013. С. 282-289.
12. Рудий В.М. Законодавче забезпечення реформ системи охорони здоров'я в Україні Київ: Сфера, 2005. 538 с.
13. Черниченко И. А. Научные основы гигиенического нормирования химических канцерогенов при комплексном и комбинированном поступлении в организм : автореф. дисс. докт. мед. наук: спец. 14.02.01 "Гигиена" / И. А. Черниченко. Киев, 1992. 44 с.
14. Осипова Г.М., Горячев А.В., Хайданова Е.В. Оценка взаимосвязи качества питьевой воды и заболеваемости населения Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 2012. Т. 2. С. 190-192.
15. Закон України "Про Загальнодержавну програму "Питна вода України" на 2006 – 2020 рр. №2455-IV від 03 березня 2005 р. *Відомості Верховної Ради*. 2005. № 15. 243 с.
16. Бастратов С.И., Николаев А.П. Оценка качества питьевой воды для здоровья населения Материалы XI Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей. М., 2012. Т. 2. С. 36-38.
17. Онищенко Г.Г. О санитарно – эпидемиологическом состоянии окружающей среды *Гигиена и санитария*. 2013. № 2. С. 4 – 10.
18. Шандала М. Г., Звinyaцковский Я. И. Окружающая среда и здоровье населения Киев: Здоровье, 1988. 150 с.
19. Омельченко Е.М., Бондарець І.А., Тимченко О.І. Підвищення популяційної гетерозиготності і стан здоров'я наступного покоління Актуальні проблеми акушерства і гінекології, клінічної імунології та медичної генетики: зб. наук. пр. Вип. 15. Київ-Луганськ, 2008. С. 163-167.
20. Навколишнє середовище і здоров'я населення. Матеріали науково-практичної конференції до 75-річчя санітарної служби області. Дніпропетровськ.1993. С. 87.
21. United Nations Habitat. Situation Analysis of Informal Settlements in Kisumu: Cities Without Slums East South Africa UN Habitat [Electronic resource]. Nairobi; 2005. Access mode: <https://unhabitat.org/books/>
22. Германюк Т. А. Метаболические основы профилактики хронических неинфекционных заболеваний *Український медичний альманах*. 2008. Т. 11. № 1. С. 169-171.
23. Рекомендовані міжнародні гігієнічні норми правила здобичі, обробки і реалізації природної, мінеральної води : САС/RCP 33 – 1985.
24. Савіна О.Л. До питання гігієнічної оцінки сучасного стану забруднення атмосферного повітря в Донецько-Придніпровському регіоні та його впливу на здоров'я дитячого населення Гігієна населених місць: зб. наук. пр. Вип. 41. К., 2003. С. 45-51.
25. United Nations Map № 3773. Revision 5. New York, 2011. Access mode: <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/ukraine>
26. Гуленко С.В., Прокопов В.О. Гігієнічна оцінка канцерогенного ризику здоров'ю через споживання хлорованої питної води *Довкілля та здоров'я*. 2013. № 2 (65). С. 50-54.
27. Гігієнічний аналіз стану використання систем доочищення питної води в Україні В.О. Прокопов та ін. Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії. Матеріали XV З'їзду гігієністів України. Львів, 2012. С. 299 – 302.
28. Зайцев В.В., Рублевська Н.І., Курбатова Н.О. Гігієнічна оцінка вмісту хлорорганічних сполук у питній воді групового водопроводу з поверхневого водозабору Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. Випуск 24, книга 3. 2015. С. 441-446.
29. Кириченко В.Е., Первова М.Г., Пашкевич К.И. Галогенорганические соединения в питьевой воде и методы их определения *Российский химический журнал*. 2002. Т. XLVI, № 4. С. 18-27.
30. World Health Organization. Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment [Electronic resource]. Geneva: World Health Organization, 2015. Access mode: <https://www.unicef.org/publications/>
31. Systematic review: assessing the impact of drinking water and sanitation on diarrhoeal disease in low-and middle-income settings: systematic review and meta-regression Wolf J. et al. *Trop Med*. 2014. [Electronic resource]. - Assess mode: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12331/full>
32. Горбась І.М. Профілактика хронічних неінфекційних захворювань – реальний шлях поліпшення демографічної ситуації в Україні Режим доступу: <http://www.ukrcardio.org/journal.php/>
33. Опыт установления и доказывания вреда здоровью населения вследствие потребления питьевой воды, содержащей продукты гиперхлорирования Н.В. Зайцева и др. *Здоровье населения и среда обитания*. 2015. № 12 (273). С. 16–18.
34. Рахманин Ю.А., Михайлова Р.И. Окружающая среда и здоровье: приоритеты профилактической медицины *Гигиена и санитария*. 2014. Т. 93, № 5. С. 5–10.
35. Влияние минерального состава питьевой воды на здоровье населения [Електр. ресурс] – Режим доступу: <http://lib.tr200.net/v.php?id=266315&sp>
36. Воробьёв К.П. Проблемы вхождения технологий доказательной медицины в украинское здравоохранение *Украинский медицинский часопис "Место технологий доказательной медицины в клиническом решении врача"*. 2006. № 3 (53). С. 11-20.
37. Шестопалов В.М., Моисеева Н.Л., Ищенко А.П. Лечебные минеральные воды типа Нафтуса Украинских Карпат и Подолья Черновцы – Букрек, 2013. 600 с.
38. Systematic review: hygiene and health: systematic review of handwashing practices worldwide and update of health effects Freeman M.C. et al. *Tropical Medicine & International Health*. 2014. № 19(8). P. 906–16.
39. The association between domestic animal presence and ownership and household drinking water contamination among peri-urban communities of Kisumu, Kenya Barnes A.N. et al. *PLoS One*. 2018. № 13(6). P. 13-18.
40. United Nations Habitat. Situation Analysis of Informal Settlements in Kisumu: Cities Without Slums East South Africa UN Habitat [Electronic resource]. Nairobi; 2005. – Access mode: <https://unhabitat.org/books/>
41. Габорець Ю.Ю., Дудіна О.О. Динаміка захворюваності дитячого населення України в регіональному аспекті та поширеності між ними хвороб *Україна. Здоров'я нації*. 2017. №4 (45). С. 18 – 28.
42. Динаміка стану здоров'я дитячого населення за останні роки реформування медичної сфери України

О.П. Івахно та ін. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. П.Л. Шупика. Випуск 24, Книга 3. К., 2015. С. 446 – 453.

43. Григоренко Л.В., Шевченко О.А., Цимбалюк Т.А. Динаміка захворюваності дорослого населення в сільських таксонах Дніпропетровської області Науково-практична конференція з міжнародною участю „Організація і управління охороною здоров'я 2015” (20-22 жовтня 2015 р.). Київ, 2015. С. 50 – 51.

44. Генетична складова як чинник формування здоров'я населення України О.І.Тимченко та ін. *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності*. 2005. № 1. С. 3-8.

45. Генетично обумовлені репродуктивні втрати: економічний аспект Д.О. Микитенко, О.І.Тимченко, О.В. Линчак Гігієна населених місць. – Випуск 60. К., 2012. С. 342-346.

46. Генофонд і здоров'я: населення Запорізької області А.М. Сердюк та ін. К.: МВЦ „Медінформ”, 2009. 146 с.

47. Здоров'я населення України: вплив генетичних процесів А. М. Сердюк та ін. Журнал АМН України. 2007. Т. 13. № 1. С. 78 – 92.

48. Тимченко О.І. Загрози для здоров'я населення від впливу антропогенних чинників та можливості їх попередження. К., 2005. 265 с.

49. Генофонд і здоров'я: відтворення населення України А.М. Сердюк та ін. К.: МВЦ „Медінформ”, 2006. 272 с.

50. Генофонд і здоров'я: репродуктивний потенціал населення та вроджена патологія новонароджених в Чернівецькій області О.І. Тимченко та ін. К.: МВЦ „Медінформ”, 2010. 147 с.

51. Тимченко О.І. Загрози для здоров'я населення від впливу антропогенних чинників та можливості їх попередження. К., 2005. – 265 с.

52. Досвід впровадження міжсекторальної програми "Здоров'я нації" на 2002 - 2011 рр. Київ: Міністерство охорони здоров'я та Український інститут стратегічних досліджень, 2006. 375 с.

53. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: Державні санітарні норми та правила [Електронний ресурс] : ДСанПІН 2.2.4-171-10; затв. наказом МОЗ від 12.05.2010 р. № 400 ; Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 1 липня 2010 р. за №452/17747. Режим доступу: <http://normativ.ua/types/t doc19074.php>.

54. Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води та правила вибору: ДСТУ 4808:2007. [Чинний від 2012.01.01]. К.: Держспоживстандарт України, 2012. 27 с.

55. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных К.: Малий Друк, 2006. 558 с.

56. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. 2-е изд. К.: МИЦ «Медінформ», 2018. 579 с.

57. Статистичний довідник у Дніпропетровській області за 2008 рік. Головне управління статистики у Дніпропетровській області, 2009. 263 с.

58. Статистичний довідник у Дніпропетровській області за 2009 рік. Головне управління статистики у Дніпропетровській області, 2010. 245 с.

59. Статистичний довідник у Дніпропетровській області за 2010 рік. Головне управління статистики у Дніпропетровській області, 2011. 256 с.

60. Статистичний довідник у Дніпропетровській області за 2011 рік. Головне управління статистики у Дніпропетровській області, 2012. 270 с.

61. МКБ X: Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем. 10-й пересмотр. Женева: ВОЗ, 1995. Т. 1, Ч. 1. 698 с., Ч. 2. 633 с., Т.2. 172 с.

62. Біостатистика / Москаленко В.Ф. та ін.; за ред. В.Ф. Москаленка. К.: Книга плюс, 2009. С. 124-129.

63. Лапач С. Н., Чубенко А. В., Бабич П. Н.. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel К.: Морион, 2001. 408 с.

References

1. Polka NS, Fedorenko VI, Plastunov BA. Problems of preserving environment and health of the nation in the materials of XV Congress of Hygienists in Ukraine. *Environment and health*. 2013; 2 (65): 68-80.

2. Onishchenko GG, Zaitseva NV. Health risk analysis in the strategy of state socio-economic development. Monograph. Perm: Publishing house of the Permskiy National Polytechnic University. 2014; 738.

3. Indicators state of the population health in Dnipropetrovsk region during 2008-2013 years. Dnipro: Department of Health in the Regional State Administration. Regional Center of Medical Statistics in Dnipro. 2014; 286.

4. Okrugin YuA, Kapranov SV, Kosenko LI, Kusayko NP, Shvydchenko SS, Polevaya LM. Influence of microbiological and parasitological indicators of domestic wastewater on a water quality of open reservoirs. *Environment and health*. 2003; 4 (27): 51-56.

5. Biletska EM, Antonova OV, Zemlyakova TD, Chorna NO. Anthropogenic air pollution as a risk factor for the population health in industrial city. Actual problems of transport medicine. *Environment. Occupational health. Pathology*. 2015; 2 (40): 38 - 41.

6. Biletska EM. Hygienic characteristics of heavy metals in the environment and their effect on women's reproductive function: thesis of doctor's degree dissertation on Medical Sciences: 14.02.01. Ukrainian Scientific Hygienic Center Ministry of Health of Ukraine. Dnipro. 1999; 30.

7. Skurdanov SE, Kurkatov SV. Non-infectious morbidity of the population and health risks in a connection with drinking water quality. *Hygiene and Sanitation*. 2011; 6: 30-32.

8. Klein SV, Vekovshinina SA, Sboev AS. Priority risk factors of drinking water and related with this economic damage. *Hygiene and sanitation*. 2016; 1 (95): 10-14.

9. Rakhmanin YuA, Mikhailova RI. Environment and health: priorities of preventive medicine. *Hygiene and sanitation*. 2014; 93 (5): 5–10.

10. Onishchenko GG, Zaitseva NV. Hygienic assessment of water supply of a Tersko-Kumyskiy basin in the Dagestan Republic. Materials of a scientific-practical conference with International participation. Perm: Book format. 2010; 268-273.

11. Klein SV. To the question of organization a socio-hygienic monitoring of drinking water on the territorial level. Materials of II Russian scientific and practical conference with International participation "Hygienic and medical-preventive technologies for managing public health risks". Perm. 2013; 282-289.

12. Rudyi VM. Legislative Support for the Health Care Reforms in Ukraine. Kiev: Sphere. 2005; 538.

13. Chernichenko IA. Scientific principles of a hygienic regulation of chemical carcinogens with complex and combined intake into the body: thesis of doctor's degree dissertation on Medical Sciences: 14.02.01. Kiev. 1992; 44.
14. Osipova GM, Goryachev AV, Khaidanova EV. Assessment of the relationship a drinking water quality and population morbidity. Materials of XI Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors. Moscow. 2012; 2: 190-192.
15. Law of Ukraine "On the National Program "Drinking Water of Ukraine" during 2006–2020 years. №24545-IV from March 3, 2005. Verkhovna Rada of Ukraine. 2005; 15: 243.
16. Bastrakov SI, Nikolaev AP. Assessment quality of drinking water for the public health. Materials of XI Russian Congress of Hygienists and Sanitary Doctors. Moscow. 2012; 2: 36-38.
17. Onishchenko GG. The sanitary-epidemiological state of the environment. *Hygiene and sanitation*. 2013; 2: 4–10.
18. Shandala MG, Zvinyatskovsky YI. Environment and public health. Kiev: Health. 1988; 150.
19. Omelchenko EM, Bondarets IA, Timchenko OI. Increasing of population heterozygosity and health of a next generation. Actual problems of obstetrics and gynecology, clinical immunology and medical genetics: collection of scientific works. Kyiv-Lugansk. 2008; 15: 163-167.
20. Environment and public health. Materials of the scientific-practical conference on the 75th anniversary sanitary service of the region. Dnipro. 1993; 87.
21. United Nations Habitat. Situation Analysis of Informal Settlements in Kisumu: Cities Without Slums East South Africa UN Habitat [Electronic resource]. Nairobi; 2005. – Access mode: <https://unhabitat.org/books/>
22. Germaniuk TA. Metabolic basis for prevention of the chronic non-communicable diseases. Ukrainian Medical Almanac. 2008; 11(1): 169-171.
23. Recommended International hygiene rules for the extraction, treatment and sale of natural and mineral water: CAC/RCP 33 – 1985.
24. Savina OL. On the issue of hygienic assessment a current state of atmospheric air pollution in the Donetsk-Pridneprovsk region and its impact on the health of children population. *Hygiene of settlements*. Kyiv. 2003; 41: 45-51.
25. United Nations Map № 3773. Revision 5. – New York, 2011. – Access mode: <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/ukraine>
26. Gulenko SV, Prokopov VO. Hygienic assessment of carcinogenic health risk due to the consumption of chlorinated drinking water. *Environment and Health*. 2013; 2 (65): 50-54.
27. Prokopov VO, Zorina OV, Gulenko SV, Lipovetska OB. Hygienic analysis state of use the drinking water purification systems in Ukraine. *Hygienic science and practice: modern realities*. Proceedings of XV Hygienists Congress in Ukraine. Lviv. 2012; 299 - 302.
28. Zaitsev VV, Rublevskaya NI, Kurbatova NO. Hygienic assessment content of the organochlorine compounds in drinking water from a group water supply in the surface water intake. Collection of scientific works NMAPO employees named by P.L. Shchupika. 2015; 24 (3): 441-446.
29. Kirichenko VE, Pervova MG, Pashkevich KI. Organohalogen compounds in the drinking water and methods of their determination. *Russian Chemical Journal*. 2002; 106 (4): 18-27.
30. World Health Organization. Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment [Electronic resource]. Geneva: World Health Organization, 2015. - Access mode: <https://www.unicef.org/publications/>
31. Wolf J, Prüss-Ustün A, Cumming O, Bartram J, Bonjour S, Cairncross S, et al. Systematic review: assessing the impact of drinking water and sanitation on diarrhoeal disease in low- and middle-income settings: systematic review and meta-regression. *Trop Med*. 2014. [Electronic resource]. - Assess mode: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/tmi.12331/full>
32. Gorbass IM. Prevention of the chronic non-communicable diseases – a real way to improve demographic situation in Ukraine. – Access mode: <http://www.ukrcardio.org/journal.php/>.
33. Zaitseva NV, May IV, Klein SV, Sedusova EV. The experience of establishing and proving damage on the public health due to a consumption of drinking water, containing products of hyperchlorination. *Health of the population and environment*. 2015; 12 (273): 16–18.
34. Rakhmanin YuA, Mikhailova RI. Environment and health: priorities of a preventive medicine. *Hygiene and sanitation*. 2014; 93 (5): 5–10.
35. Effect of mineral composition of drinking water on the public health [Electr. resource] – Access mode: <http://lib.tr200.net/v.php?id=266315&sp>
36. Vorobyov KP. Problems of the evidence-based medicine technologies into Ukrainian healthcare. Ukrainian medical chronicle "Place of evidence-based medicine technologies in the clinical decision of a doctor". 2006; 3 (53): 11-20.
37. Shestopalov VM, Moiseeva NL, Ishchenko AP. Therapeutic mineral waters Naftusya type of the Ukrainian Carpathians and Podillia. Chernivtsi – Bukrek. 2013; 600.
38. Freeman MC, Stocks ME, Cumming O, Jeandron A et al. Systematic review: hygiene and health: systematic review of handwashing practices worldwide and update of health effects. *Tropical Medicine & International Health*. 2014; 19(8): 906–16.
39. Barnes AN, Anderson JD, Mumma J, Mahmud ZH, Cumming O. The association between domestic animal presence and ownership and household drinking water contamination among peri-urban communities of Kisumu, Kenya. *PLoS One*. 2018; 13(6): 13-18.
40. United Nations Habitat. Situation Analysis of Informal Settlements in Kisumu: Cities Without Slums East South Africa UN Habitat [Electronic resource]. Nairobi; 2005. – Access mode: <https://unhabitat.org/books/>
41. Haborets YuYu, Dudina OO. Dynamics of the morbidity of child population of Ukraine in the regional aspect and prevalence of diseases. Ukraine. *Nation's health*. 2017; 4 (45): 18 - 28.
42. Ivakhno OP, Kozyaryn IP, Chorna VV, Makhniuk VM. Dynamics of a children population health in the recent years during reforming of medical sphere in Ukraine. Collection of scientific works of NMAPO employees named by P.L. Shchupika. 2015; 24 (3): 446 - 453.
43. Hrigorenko LV, Shevchenko OA, Tsymbalyuk TA. Dynamics of adult morbidity in the rural taxons of Dnipropetrovsk region. Scientific and practical conference with International participation "Organization and management of health care 2015" October 20-22. Kiev. 2015; 50 - 51.
44. Timchenko OI, Kartashova SS, Lynchak OV et al. Genetic component as a factor of formation population health in Ukraine. *Environmental ecology and life safety*. 2005; 1: 3-8.

45. Mykytenko DO, Timchenko OI, Lynchak OV. Genetically determined reproductive losses: an economic aspect. *Hygiene of settlements*. 2012; 60: 342-346.

46. Serdyuk AM, Timchenko OI, Lynchak OV et al. Gene pool and health: population of Zaporizhzhya region. Kyiv: Medinform. 2009; 146.

47. Serdyuk AM, Timchenko OI, Yelagin VV et al. Population health in Ukraine: influence of genetic processes. *Journal AMS of Ukraine*. 2007; 13(1): 78 - 92.

48. Timchenko OI. Threats on the population health from effects of anthropogenic factors and possibility of their prevention. Kyiv. 2005; 265.

49. Serdyuk AM, Timchenko OI, Brezitska NV et al. Gene Fund and Health: Reproduction of the Ukrainian Population. Kyiv: Medinform. 2006; 272.

50. Timchenko OI, Lynchak OV, Marsiyan OI et al. Gene pool and health: reproductive potential of the population and a congenital newborn pathology in Chernivtsi region. Kyiv: Medinform. 2010; 147.

51. Timchenko OI. Threats on the population health from effects of anthropogenic factors and possibility of their prevention. Kyiv. 2005; 265.

52. Experience of implementation intersectoral program "Health of the Nation" during 2002-2011 years. Kyiv: Ministry of Health and Ukrainian Institute of Strategic Studies. 2006; 375.

53. Hygienic requirements for drinking water intended for human consumption: State sanitary regulations [Electronic resource]: DSanPin 2.2.4-171-10; Ministry of Health Order № 400 of May 12, 2010; Registered in the Ministry of Justice of Ukraine on July 1, 2010 №452 / 17747. – Access mode: <http://normativ.ua/types/tdoc19074.php>.

54. Sources of centralized drinking water supply. Hygienic and environmental requirements for water quality and selection rules: ISO 4808:2007. [Approved on 01.01.2012]. Kyiv: State Consumer Standard of Ukraine. 2012; 27.

55. Antomonov MYu. Mathematical processing and analysis of biomedical data. Kiev: Malyi Druk. 2006; 558.

56. Antomonov MYu. Mathematical processing and analysis of biomedical data. 2-e izd. Kiev: MITc «Medinform». 2018; 579.

57. Statistical report of Dnipropetrovsk region for 2008. Department of Statistics in Dnipropetrovsk Region. 2009; 263.

58. Statistical report of Dnipropetrovsk region for 2009. Department of Statistics in Dnipropetrovsk Region. 2010; 245.

59. Statistical report of Dnipropetrovsk region for 2010. Department of Statistics in Dnipropetrovsk Region. 2011; 256.

60. Statistical report of Dnipropetrovsk region for 2011. Department of Statistics in Dnipropetrovsk Region. 2012; 270.

61. ICD X: International Statistical Classification of Diseases and Problems Related to Health. 10-i peresmotr. Zheneva: VOZ. 1995; 1 (1): 698, 2(2): 172. Assess mode: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/85973>

62. Moskalenko VF, Hulchii OP, Holubchikov MV. et al. Biostatistics. Kyiv: Knyha plus. 2009; 124-129.

63. Lapach SN, Chubenko AV, Babich PN. Statistical methods in biomedical research using Excel. Kiev: Morion. 2001; 408.

УДК 614.777:543.3 (477)

АНАЛІЗ СТАНУ ЗДОРОВ'Я СІЛЬСЬКОГО НАСЕЛЕННЯ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ВНАСЛІДОК ДОВГОТРИВАЛОГО ВПЛИВУ ПИТНОЇ ВОДИ

Л.В. Григоренко, О.А. Шевченко
ДЗ «Дніпропетровська медична академія
МОЗ України», м. Дніпро

Мета роботи: проаналізувати стан здоров'я сільського населення Дніпропетровської області внаслідок довготривалого впливу питної води і створити прогностичні моделі вірогідної розповсюженості неінфекційних захворювань серед сільського населення. Матеріали і методи. Проведено ретроспективне вивчення захворюваності (вивчено 220 звітів) та розповсюженості хвороб (вивчено 220 звітів) серед сільського населення Дніпропетровської області за період 2008–2013 роки (облікова форма №20). Дослідження показників хімічного і сольового складу питної води в централізованих (38260 досліджень) і децентралізованих (24586 досліджень) джерелах водопостачання в сільських таксонах Дніпропетровської області проведено за 2008–2014 роки. Результати дослідження. За результатами багатофакторного регресійного лінійного аналізу рівнів захворюваності та якості питної води з централізованих систем водопостачання створено моделі динаміки розповсюженості хвороб: сечостатевої системи ($F=4,35$, $p<0,05$) і каменів нирок і сечоводів ($F=9,45$, $p<0,05$) серед дорослого населення, серед дитячого населення – системи кровообігу ($F=8,09$, $p<0,05$) і хвороб органів травлення ($F=7,85$, $p<0,05$). Висновки. Доведено, що для захворюваності дорослих на хвороби системи кровообігу з усіх досліджених факторів найбільш вагомим було Fe (внесок – 63%) і окиснюваність (внесок – 20%); найменш вагомим – Ca (внесок – 9 %) і Mn (внесок – 8%). Показано, що для захворюваності дорослих на жовчокам'яну хворобу найбільш вагомим була окиснюваність (внесок – 68%). Встановлено високий рівень захворюваності на інфекційні та паразитарні хвороби і хвороби сечостатевої системи серед дитячого та дорослого населення сільських таксонів Дніпропетровської області. Частота інфекційних і паразитарних хвороб у сільських таксонах на 10-20% (доросле населення) та на 10-30% перевищує середньорайонний рівень (дитяче населення) ($p<0,001$). Захворюваність дорослого населення на хвороби сечостатевої системи в цілому та окремі її нозологічні форми на 5-20% та дитячого населення – на 9-20% вища за середньорайонні показники ($p<0,001$). Рівень розповсюженості каменів нирок і сечоводів серед дорослого населення носить стабільний характер з тенденцією до підвищення показників у середньому на 5,4 %.

Ключові слова: сільське водопостачання, здоров'я населення, якість питної води, регресійний аналіз, імовірнісний прогноз, відносний внесок.

УДК 614.777:543.3 (477)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ВСЛЕДСТВИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО ВЛИЯНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Л.В. Григоренко, А.А. Шевченко

ГУ «Днепропетровская медицинская академия
МЗ Украины», г. Днепро

Цель работы: проанализировать состояние здоровья сельского населения Днепропетровской области в результате длительного влияния питьевой воды и создать прогнозные модели вероятной распространённости неинфекционных заболеваний среди сельского населения.

Материалы и методы. Проведена ретроспективная оценка заболеваемости (изучено 220 отчётов) и распространённости болезней (изучено 220 отчётов) среди сельского населения Днепропетровской области за 2008-2013 годы (учётная форма №20). Изучение показателей химического и солевого состава питьевой воды в централизованных (38260 исследований) и децентрализованных (24586 исследований) источниках водоснабжения в сельских таксонах Днепропетровской области проведено за 2008-2014 годы.

Результаты работы. По данным многофакторного регрессионного линейного анализа уровней заболеваемости и качества питьевой воды из централизованных систем водоснабжения созданы модели динамики распространённости болезней: мочеполовой системы ($F=4,35$, $p<0,05$) и камней почек и мочеточников ($F=9,45$, $p<0,05$) среди взрослого населения, среди детского населения – системы кровообращения ($F=8,09$, $p<0,05$) и болезней органов пищеварения ($F=7,85$, $p<0,05$).

Выводы. Доказано, что для заболеваемости взрослых болезнями системы кровообращения из всех изученных факторов наиболее значимым было Fe (вклад – 63%) и окисляемость (вклад – 20%); менее значимым – Ca (вклад – 9 %) и Mn (вклад – 8%). Доказано, что для заболеваемости взрослых желчекаменной болезнью наиболее значимой была окисляемость (вклад – 68%). Выявлено высокий уровень заболеваемости инфекционными и паразитарными болезнями и болезнями мочеполовой системы среди детского и взрослого населения сельских таксонов Днепропетровской области. Частота инфекционных и паразитарных болезней в сельских таксонах была на

10-20% (взрослое население) и на 10-30% (детское население) выше среднераённого уровня ($p<0,001$). Заболеваемость взрослого населения болезнями мочеполовой системы и её отдельными нозологическими формами на 5-20% и детского населения – на 9-20% выше, чем среднераённые показатели ($p<0,001$). Уровень распространённости камней почек и мочеточников среди взрослого населения имеет стабильный характер с тенденцией к повышению показателей в среднем на 5,4%.

Ключевые слова: сельское водоснабжение, здоровье населения, качество питьевой воды, регрессионный анализ, вероятностный прогноз, относительный вклад.

ANALYSES STATE OF RURAL POPULATION HEALTH IN DNEPROPETROVSK REGION AS THE RESULT OF LONG-TERM USING OF DRINKING WATER

L.V. Hryhorenko, A.A. Shevchenko

SI "Dnipropetrovsk medical academy MHU

Aim of work: to analyze state of rural population health in Dnepropetrovsk region as the result of long-term using of drinking water and create prognostic models for the possible prevalence of non-infection diseases at the rural population.

Materials and methods. A retrospective study of morbidity (220 reports were studied) and disease prevalence (220 reports were studied) among rural population of Dnipropetrovsk region for 2008-2013 years (account form № 20) was conducted. Study indicators of chemical and salt composition of drinking water in the centralized (38260 studies) and decentralized (24586 studies) sources of water supply in rural taxons of Dnipropetrovsk region was conducted during 2008–2014 years.

Results of research. According to the results of multivariate regression linear analysis levels of morbidity and quality of drinking water from centralized water supply systems, models of dynamics for prevalence of a disease have been shown: urogenital system ($F=4,35$, $p<0,05$) and kidney and ureter stones ($F=9,45$, $p<0,05$) among adult population, among children population – circulatory system ($F=8,09$, $p<0,05$) and diseases of the digestive system ($F=7,85$, $p<0,05$).

Conclusions. It was proved that for morbidity of adults on the diseases of circulatory system over all investigated factors the most significant was Fe (contribution – 63%) and oxidation (contribution – 20%); the least significant was Ca (contribution – 9%) and Mn (contribution – 8%). It was proved that for incidence of cholelithiasis at the adult population, oxidation was the most significant (contribution – 68%).

tion - 68%). A high incidence of infectious and parasitic diseases and diseases of genitourinary system was revealed among children and adults in the rural taxons of Dnipropetrovsk region. The incidence of infectious and parasitic diseases in rural taxons was on 10–20% (adult population) and on 10–30% (child population) higher than average rate ($p < 0.001$). The incidence of diseases of genitourinary system and its individual nosological forms in the adult population was on 5–20% higher and at the child population on 9–20% higher than average

rate ($p < 0.001$). The prevalence of kidney and stones among the adult population was stable with a tendency to increase at average on 5.4%.

Key words: rural water supply, population health, quality of drinking water, regression analysis, probabilistic prognosis, relative impact.

Впервые поступила в редакцию 12.09.2019 г. Рекомендована к печати на заседании редакционной коллегии после рецензирования.