

Keywords: agriculture, specialization of an industry, method of the average weighted rate, method of the average industry percent, profitability.

УДК 911.8:696.11:612.014.46

Олексій Крайнюков

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ НА СТАН ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Розглядається проблема впливу питної води, забрудненої токсичними речовинами, на здоров'я людей, що обумовлено антропогенним навантаженням на аквальні природні ландшафти – поверхневі води, 80% яких є джерелом питного водопостачання. Здійснено порівняльний аналіз токсичності питної води, що подається населенню міст Харків, Ізюм, Чугуїв і Первомайський із поверхневих джерел водопостачання і артезіанських свердловин. За результатами біотестування встановлено наявність токсичних властивостей води, проби якої відбирались із поверхневих джерел водопостачання міст Харків та Чугуїв і артезіанських свердловин м. Ізюм. Встановлено, що причиною токсичних властивостей питної води може бути наявність в ній залишкового сумарного хлору. Коефіцієнт множинної кореляції між визначеним ризиком для здоров'я людей і вмістом у питній воді залишкового сумарного хлору складає 0,86.

Ключові слова: питна вода, токсичні властивості, поверхневі джерела водопостачання, артезіанські свердловини, здоров'я людей, залишковий сумарний хлор, коефіцієнт кореляції.

Алексей Крайнюков. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ. Рассматривается проблема влияния питьевой воды, загрязненной токсичными веществами, на здоровье людей, что обусловлено антропогенной нагрузкой на аквальные природные ландшафты – поверхностные воды, 80% которых являются источником питьевого водоснабжения. Выполнен сравнительный анализ токсичности питьевой воды, которая подается населению городов Харьков, Изюм, Чугуев и Первомайский из поверхностных источников водоснабжения и артезианских скважин. По результатам биотестирования установлено наличие токсичных свойств воды, пробы которой отбирались из поверхностных источников водоснабжения городов Харьков и Чугуев, а также артезианских скважин в г. Изюм. Установлено, что причиной токсичных свойств питьевой воды может быть наличие в ней остаточного суммарного хлора. Коэффициент множественной корреляции между рассчитанным риском для здоровья людей и содержанием в питьевой воде остаточного суммарного хлора составляет 0,86.

Ключевые слова: питьевая вода, токсичные свойства, поверхностные источники водоснабжения, артезианские скважины, здоровье людей, остаточный суммарный хлор, коэффициент корреляции.

Oleksii Krainiukov. INFLUENCE OF CONTAMINATION OF DRINKING-WATER ON THE STATE OF HEALTH OF POPULATION OF KHARKOV AREA. The problem of influence of drinking-water, muddy toxic matters is examined, on a health people, that is conditioned the anthropogenic loading on akval'nye natural landscapes are surface-water, 80% which are the source of drinkable water-supply. The comparative analysis of toxicness of drinking-water which is given the population of cities Kharkiv, Izum, Chuhuiiv and Pervomaiskyi from the superficial sources of water-supply and artesian mining holes. On results a biotesting the presence of toxic properties of water the tests of which were taken away from the superficial sources of water-supply of cities Kharkov and Chuguev, and also artesian mining holes, is set in Izum. It is set that reason of toxic properties of drinking-water can be a presence in it remaining total chlorine. A coefficient of plural correlation between the expected risk for the health of people and maintenance in the drinking-water of remaining total chlorine is 0,86.

Keywords: drinking water, toxic properties, surface water sources, artesian wells, public health, total chlorine residual, coefficient of correlation, risk assessment.

Актуальність дослідження. Відповідно до міжнародної класифікації Україна відноситься до найменш забезпечених водою країн у Європі. У середні за водністю роки на одного жителя в Україні приходится близько 1,09 тис. м³ власних ресурсів річного стоку, а у маловодні – 0,52 тис. м³. Для порівняння: у Швеції цей показник складає 2,5; Франції – 3,5; Великобританії – 5,0 тис. м³. У цілому дефіцит води в Україні складає близько 4 млрд. м³ [1].

Якість питної води залежить від екологічного стану джерел водопостачання. Близько 80% питного водопостачання в Україні здійснюється з поверхневих водних об'єктів, в яких вода за гідрохімічними індексами забрудненості має III-IV клас якості - вода помірно забруднена і забруднена, в той час, як системи водопостачання розраховані на II клас – вода чиста [2].

У зв'язку з цим, дослідження впливу на здоров'я людей питної води, забрудненої специфічними хімічними речовинами токсичної дії, є важливим

завданням з позицій забезпечення природно-соціально-економічних функцій аквальних ландшафтів – поверхневих вод в умовах зростаючого антропогенного навантаження.

Головним критерієм якості питної води є її вплив на здоров'я людини – функціональний стан організму, що забезпечує тривалість життя, фізичну і розумову працездатність та репродуктивну функцію.

Забрудненість водних об'єктів - джерел питного водопостачання специфічними хімічними речовинами токсичної дії і збудниками інфекційних захворювань при недостатній ефективності роботи очисних споруд з водопідготовки питної води обумовлює погіршення її якості, створює серйозну загрозу для здоров'я людей, обумовлює високий рівень їх захворюваності кишковими інфекціями, гепатитом, збільшує ризик дії на організм людини канцерогенних і мутагенних чинників. Відставання України від розвинених країн за показниками середньої тривалості життя і високої смертності значною мірою пов'язане із споживанням неякісної питної води.

В цілях забезпечення населення України пит-

ною водою нормативної якості, підвищення ефективності і надійності функціонування водопровідної мережі, відновлення, охорони і раціонального використання джерел питного водопостачання і, як наслідок цього, поліпшення здоров'я населення, у березні 2005 року було затверджено Закон України про Загальнодержавну програму на 2006-2020 рр. "Питна вода України". Одним із заходів по виконанню вказаної програми є організація і здійснення державного моніторингу стану водних об'єктів, вода яких використовуються для питного водопостачання.

За даними інструментально-лабораторної оцінки якості води основних джерел централізованого водопостачання [3] у 72% випадків (477 із 663 проб) вода, що відбиралась у 2011р. в районах питних водозаборів, більше ніж за одним показником не відповідає вимогам санітарних правил і норм. Погіршення якості води обумовлено збільшенням антропогенного навантаження на поверхневі водні об'єкти. Внаслідок цього до річкового стоку і підземних водоносних горизонтів потрапляють понаднормативні обсяги забруднюючих речовин. Найбільший відсоток проб з перевищеннями нормативів ГДК було встановлено у пунктах спостережень, розташованих у басейнах річок Дунаю (до 84%) та Сіверського Донця (до 83%).

Стан забезпечення населення Харківської області якісною питною водою є також досить напруженим. Поверхневі джерела питного водопостачання в області представлені р. Сіверський Донець (Печенізьке водосховище) і каналом Дніпро-Донбас. Протягом останніх років якість питної води з системи централізованого водопостачання має тенденцію до погіршення як за санітарно-хімічними так і бактеріологічними показниками.

Забруднюючі шкідливі речовини потрапляють у поверхневі водні об'єкти з недостатньо очищеними побутовими і промисловими зворотними водами, сільськогосподарським поверхневим та зливовим стоками. До токсичних сполук, небезпечних для здоров'я людини, відносяться важкі метали, СПАР, пестициди, феноли, хлорорганічні сполуки тощо.

Навіть після очистки та знезаражування питної води токсичні речовини можуть залишатись та надходити у водопостачальну мережу. До того ж існуючі технології для знезаражування питної води передбачають широке застосування хлору, внаслідок чого в питній воді утворюються токсичні і канцерогенні хлорорганічні сполуки, що мають кумулятивну дію. Забруднення питної води може виникати також в розподільчій мережі у зв'язку з незадовільним станом трубопроводів та їх високою аварійністю. Неякісна питна вода є однією з причин того, що в останні роки спостерігається зростання таких захворювань у населення, як виразкова хвороба шлунку, жовчак'яна хвороба, хвороби органів дихання, утворення злоякісних пухлин.

Проаналізувати склад питної води та оцінити її безпеку для здоров'я населення за допомогою тільки хімічних методів неможливо у зв'язку з наявністю в ній неідентифікованих токсичних сполук, для визначення яких немає доступних і чутливих методик аналізу - лише для 28% унормованих речо-

вин розроблені методики кількісного вимірювання. Крім того, хімічні методи не враховують результати різних видів взаємодії речовин (адитивності, синергізму, антагонізму), а також трансформації вихідних сполук.

Різноманітність антропогенних забруднень джерел постачання питної води та, як наслідок, їх вплив на здоров'я людини об'єктивно ускладнюють та утруднюють оцінку екологічних наслідків змінювання якісних показників питної води. Синергічні ефекти взаємопосилення негативної дії хімічних речовин часто погіршують санітарно-епідеміологічну ситуацію, що пов'язана з водоспоживанням. За таких умов доцільно використання інтегральних показників, які відображають рівень забруднення питної води токсичними сполуками.

Одним із інтегральних показників якості питної води є індекс токсичності, який визначається за результатами біотестування - експериментального методу визначення токсичності води з використанням відповідних реакцій живих організмів на сумісний вплив присутніх у воді хімічних речовин. Враховуючи досвід розвинених країн світу і сучасних наукових знань щодо важливості отримання інформації про токсичні властивості питної води, інтегральний показник «індекс токсичності» включено до показників якості питної води в Державні санітарні правила і норми (ДСанПіН) [4].

Метою роботи було проведення еколого-токсикологічних досліджень якості питної води, відібраної із різних джерел водопостачання в межах Харківської області та оцінки ризику для здоров'я людей забруднення питної води токсичними речовинами.

Виклад основного матеріалу. Для визначення токсичних властивостей питної води використовувались атестовані методики біотестування, які характеризуються високою чутливістю до шкідливої дії забруднюючих водних сполук, а саме:

біотест з використанням ракоподібних церіодафній - *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg за виживаністю тест-організмів протягом 48 год (гостра токсичність) та їх виживаністю і (або) плодючістю протягом 7 діб (хронічна токсичність) [5,6];

біотест з використанням інфузорій тетрахімен - *Tetrachymena pyriformis* (Eherenberg) Schewiakoff за показником зниження інтенсивності розвитку протягом 96 год [7];

Проби питної води відбирали із поверхневих джерел водопостачання і артезіанських свердловин у містах Харків, Ізюм, Чугуїв і Первомайський.

Згідно з ДСанПіНом [4] токсичність води визначали за показником індекс токсичності за формулою:

$$T = I_k - I_0 / I_k * 100\%, (1)$$

T – індекс токсичності;

I_k – величина тест-реакції організму у контролі;

I_0 - величина тест-реакції організму у досліді.

Критерієм токсичності води є перевищення на 50% і більше відповідних показників життєдіяльності тест-організмів.

Під час проведення експериментів у пробах

води вимірювали у динаміці концентрації залишкового зв'язаного та залишкового вільного хлору, а також показники, котрі можуть впливати на результати біотестування: рН, лужність, жорсткість, сухий залишок, електропровідність, розчинений у воді кисень.

Для токсикологічних аналізів проб питної води м. Харків з 6 точок було відібрано 32 проби, у тому числі – 22 проби питної води, яка надходить з поверхневих джерел та 10 проб артезіанської питної води. Із проаналізованих на токсичність 22 проб питної води із поверхневих джерел водопостачання (р. Сів. Донець та канал Дніпро-Донбас) токсичну дію зареєстровано у 20 пробах. Якщо порівняти якість питної води, яка надходить із р. Сів. Донець і каналу Дніпро-Донбас, то токсична дія виявлялась у 9 із 10 та 11 із 12 пробах питної води відповідно. Біотестування артезіанської питної води показало відсутність токсичності у всіх досліджуваних пробах.

Значна кількість токсичних проб питної води, що подається у водопровідну мережу з поверхневих джерел, може обумовлюватись наявністю у її складі залишкового сумарного хлору. У зв'язку з цим у процесі експериментів вимірювалась динаміка вмісту залишкового сумарного хлору з метою дослідження його впливу та тест-організми. Для цього токсикологічні аналізи проб хлорованої питної води проводились відразу після відбору та на 2,3 і 4 добу.

Концентрація залишкового сумарного хлору у пробах води, що відбиралась у м. Харків із поверхневих джерел водопостачання коливалась в межах від 1,35 до 1,40 мг/л (р. Сів. Донець) та 1,28 – 1,35 мг/л (канал Дніпро-Донбас).

Токсичну дію артезіанської питної води, яка не хлорувалась не було виявлено для жодного із тест-організмів.

Підсумовуючи результати експериментів з біотестування проб питної води, яка споживається населенням м. Харків, можна відзначити, що наявність токсичних властивостей питної води, яка надходить з поверхневих джерел водопостачання, очевидно, обумовлена присутністю у її складі залишкового сумарного хлору. Це підтверджується тим, що при зниженні у воді концентрації залишкового сумарного хлору на 3 добу до 0,21 мг/л токсична дія не виявлялась.

У водопровідну мережу м. Ізюм питна вода надходить з артезіанських свердловин, яку в процесі водопідготовки знезаражують шляхом хлорування. Для токсикологічних аналізів питної води було відібрано 27 проб, з яких 17 виявились токсичними, що також можна віднести за рахунок наявності у воді залишкового сумарного хлору, концентрація якого коливалась у межах 1,25-1,37 мг/л. При зниженні вмісту залишкового сумарного хлору на 3 добу до 0,14 мг/л токсичність води не виявлялась.

Джерелом водопостачання питної води у м. Чугуїв є р. Сів. Донець. З п'яти точок відбору було відібрано 25 проб питної води, з яких 23 були токсичними у зв'язку з наявністю значної кількості залишкового сумарного хлору - від 1,29 до 1,38 мг/л. Після відстоювання води протягом 3 діб при зниженні концентрації залишкового сумарного хлору до

0,11 мг/л токсичність води не було зареєстровано.

Населення м. Первомайський споживає питну воду, яка надходить з поверхневого джерела – каналу Дніпро-Донбас. З п'яти точок було відібрано 10 проб питної води, біотестування якої показало відсутність токсичності. Це пояснюється тим, що вміст у воді залишкового сумарного хлору був незначним і складав від 0,03 до 0,26 мг/л.

Із числа відомих методів знезараження питної води (хлорування, озонування, обробка йодом, іонами важких металів, ультрафіолетове опромінювання, дія гама-променів, ультразвуку та ін.) найбільше розповсюдження має хлорування води газоподібним хлором.

Метод хлорування засновано на внесенні у воду таких доз хлору, які перевищують хлоропоглинання води. Різниця між внесеною дозою хлору та хлоропоглинанням води називають залишковим хлором. Доза хлору є оптимальною для знезараження води, якщо після 30-хвилинного контакту залишковий хлор буде визначатись у концентрації 0,3-0,5 мг/л або, якщо після годинного контакту його концентрація буде знаходитись у межах 0,8-1,2 мг/л. Вказані концентрації залишкового сумарного хлору є нормативними згідно з ДСанПіНом [4].

Встановлено, що у процесі хлорування можуть утворюватись токсичні сполуки, особливо з органічними речовинами. До таких сполук відносяться галоформні речовини (хлороформ, бромформ, діхлоретан, перхлоретилен та інші.), деякі з котрих мають мутагенну та бластогенну активність [8], тому в останні роки проблема канцерогенної небезпеки для людини хімічних речовин, що утворюються під час хлорування води поверхневих джерел водопостачання, стає однією з пріоритетних [9-11].

Із літературних джерел відомо [12], що хлороформ пригноблює центральну нервову систему, впливає на функцію печінки і нирок. У процесі епідеміологічних досліджень у 76 округах США було підтверджено появу різних форм раку в залежності від вмісту хлороформу в питній воді. Зокрема, було виявлено кореляцію між смертністю від раку сечового міхура, прямої кишки і рівнями вмісту в питній воді хлороформу та інших тригалометанів, хоча механізм канцерогенезу потребує дослідження [13].

Для розрахунку індивідуального ризику здоров'ю людей (імовірність ураження окремого індивідуума в результаті впливу фактора небезпеки) було використано непрямий спосіб з використанням лійно-експоненціальної (безпорогової) моделі [14].

Розрахунок ризику здійснювали за формулою:

$$R_3 = 1 - \exp \left[\left(\frac{C_i}{ГДК_i * K_3} \right)^\beta * t \right], \quad (2)$$

де R_3 – ризик;

C_i – концентрація речовини (мг/л), яка чинить вплив на здоров'я людей протягом встановленого часу (t);

K_3 – коефіцієнт запасу;

ГДК – гранично допустима концентрація речовини, мг/л;

β – показник, що враховує клас небезпеки речовини;

t – тривалість впливу.

Для розрахунку ризику використано ГДК хлору для питної води, яке дорівнює 0,8-1,2 мг/л, клас небезпеки – 2 [15]. Значення параметрів β і K_3 для розрахунку складають відповідно 1,31 і 0,8 [14].

Отримані значення індивідуального ризику для здоров'я населення при споживанні хлорованої питної води було використано для візуалізації взає-

мозв'язку між трьома ознаками: індексом токсичності, ризиком для здоров'я людей та концентраціями залишкового сумарного хлору в питній воді.

На графіку поверхні (рис. 1) простежується чітка залежність – при підвищенні концентрації залишкового сумарного хлору зростає індекс токсичності, і, як наслідок, спостерігаються найбільші значення індивідуального ризику здоров'ю людей.

$$\text{Risk} = 0,0826 - 0,681 \cdot x + 0,8461 \cdot y + 0,027 \cdot x \cdot x + 1,0917 \cdot x \cdot y - 0,953 \cdot y \cdot y$$

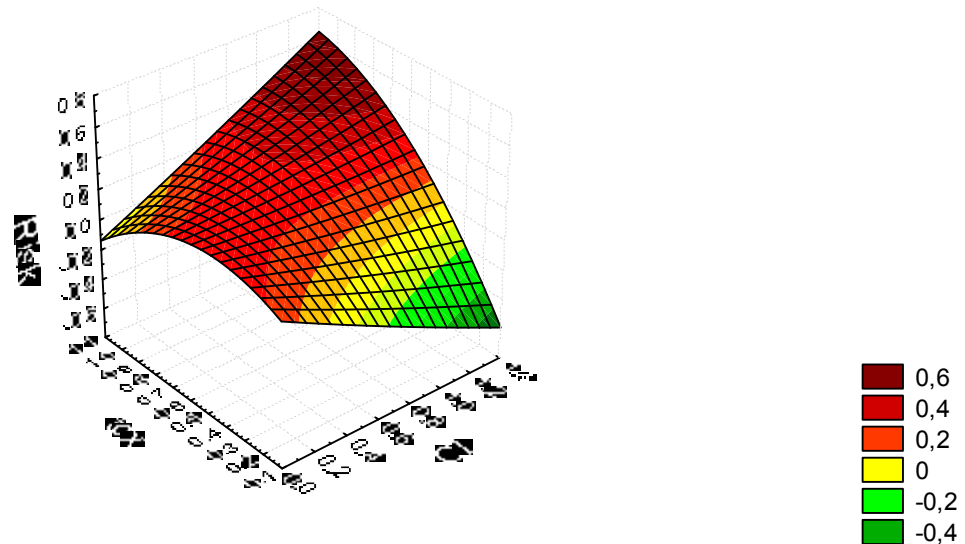


Рис. 1. Графік поверхні, що візуалізує взаємозв'язок ознак – ризик для здоров'я людей, індекс токсичності та концентрації залишкового сумарного хлору в питній воді

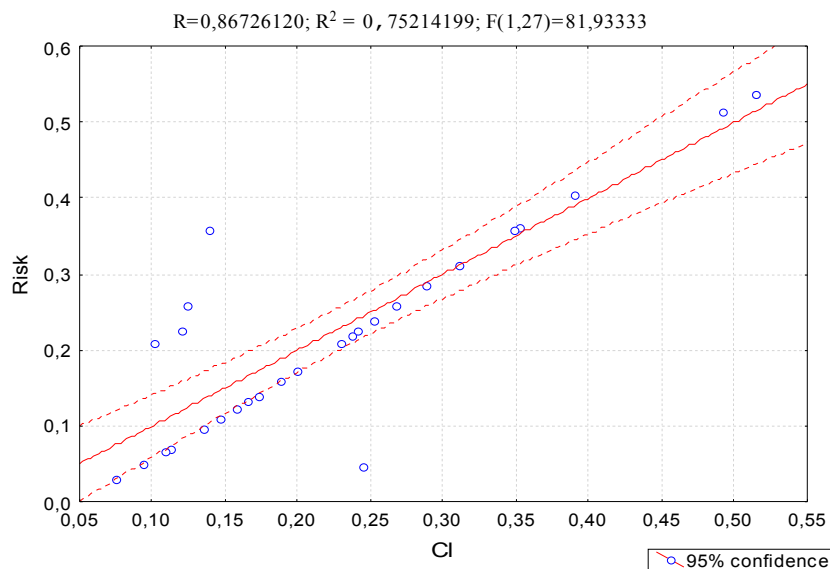


Рис. 2. Залежність між індексом токсичності та ризиком для здоров'я людей

Аналіз лінійного регресійного рівняння $\text{risk} = 0,033 + 0,374 \cdot \text{Cl}$ (рис.2) показав, що значення коефіцієнта множинної кореляції між визначеним ризиком для здоров'я людей і результатами вимірювань залишкового сумарного хлору у питній воді складає $R = 0,86$, що свідчить про тісну міру взаємозв'язку між факторною (результати вимірювань залишкового

сумарного хлору) і результативною (оцінка ризику) ознаками. Відповідний коефіцієнт детермінації R^2 дорівнює 0,75, тобто враховані в моделі факторні ознаки пояснюють результативні на 75%. Інша частина варіації припадає на частку неврахованих чинників. Перевірка рівняння регресії на значущість за критерієм Фішера довела, що рівняння можна вважа-

ти адекватним і значимим, оскільки $F_p > F_t$ ($F_p = 81,9$, $F_t = 3,32$, при $n=30$, $\alpha=0,05$).

Висновки. Забезпечення якості питної води у відповідності до нормативних вимог, встановлених Державними санітарними правилами і нормами, є конче актуальною проблемою у зв'язку з повсюдним забрудненням поверхневих вод, 80% яких використовується для питного водокористування. У процесі прободготовки питної води для її знезаражування здійснюється хлорування, в процесі якого утворюються токсичні речовини – хлороформ, бромоформ, діхлоретан, перхлоретілен та ін., які можуть викликати порушення центральної нервової системи, негативно впливати на функцію нирок і печінки та ін.

За результатами біотестування із 74 проб питної води, 60 (81%) виявились токсичними, у тому

числі, 20 проб із 22 (91%), відібраних із поверхневих джерел водопостачання у м. Харків; 17 проб із 27 (63%), що відбирались із артезіанських свердловин у м. Ізюм та 23 із 25 (92%), відібраних у м. Чугуїв із поверхневих джерел.

Таким чином, причиною токсичності питної води, очевидно, є вміст в ній залишкового сумарного хлору.

Розрахунок індивідуального ризику здоров'ю людей (імовірність ураження окремого індивідуума в результаті впливу фактора небезпеки) непрямим способом з використанням лінійно-експоненціальної (безпорогової) моделі показав, що коефіцієнт множинної кореляції між визначеним ризиком для здоров'я населення і вмістом у питній воді залишкового сумарного хлору складає 0,86.

Список використаних джерел:

1. Danylo V.K. *Ekologichna statystyka: vodni resursy*. – K.: NDI statystyky, 2003. – 368s.
2. Khvesyk M.A., Yarotska O.V. *Upravlinnya vodnymy resursamy Ukrainy*. – K.: RVPS NAN Ukrainy, 2004. – 52 s.
3. *Nacionalna dopovid pro stan navkolyshnoho pryrodnoho seredovyshha v Ukraini u 2011 roci*. – Kyiv, 2012.
4. *Derzhavni sanitarni pravyla i normy «Voda pytna. Hihiyenichni vymohi do yakosti vody centralizovanoho hospodarsko-pytnogo vodopostachannya» (zatverdzheno Nakazom MOZ Ukrainy vid 23.12.96 za № 383; zareyestrovano v ministerstvi yustyciyi za № 136/1940 vid 15.04.97)*.
5. KND 211.1.4.055-97. *Metodyka vyznachennya hostroyi letalnoyi toksychnosti vody na rakopodibnyh Ceriodaphnia affinis Lilljeborg / – Biotestuvannya u pryrodohoronniy praktyci*. – Kyiv, 1997.
6. DSTU 4174-2003. *Yakist vody. Vyznachennya hostroyi subletalnoyi ta hronichnoyi toksychnosti himichnyh rechovyv ta vody na Daphnia magna Straus ma Ceriodaphnia affinis Lilljeborg (Cladocera, Crustacea) (ISO 10706:2000, MOD)*. – Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2004.
7. KND 211.1.4.059-97. *Metodyka vyznachennya toksychnosti vody na infuzoriyah Tetrachymena pyriformis (Eherenberg) Schewiakoff / - Kyiv, 1997*.
8. Krasovskiy G.N., Gontar Yu.V., Marchenko Yu.G. i dr. *K voprosu ochistki vody ot galoformnyx soyedineniy, obrabotuyushchih pri hlorirovanii vody // Gigiena i sanitariya. M.: Medicina, 1983. - № 11. – S. 21-23*.
9. Ilnickiy A.P., Korolev A.A., Hudoley V.V. *Kancerogenne veshhestva v vodnoy srede. – M., 1993. – 220 s*.
10. *IARC Monograph on the Evaluation of Cancirogenic Risks to Humans (IARC. Vol. 52)*. – Lyon, 1992.
11. Zhurkov V.S., Sokolovskiy T.E. i dr. *Vliyanie hlorirovaniya i ozonirovaniya na summarnuyu mutagennuyu aktivnost pitevoy vody // Gigiena i sanitariya. M.: Medicina, 1997. - № 1. – S. 11-13*.
12. *Rukovodstvo po kontrolyu kachestva pitevoj vody. Gigienicheskiye kriterii i drugaya relevantnaya informaciya. – Zheneva: VOZ, 1987. – T. 2. – 325 s*.
13. *Chlorination drinking water and bladder cancer: effect of misclassification of risk estimates / C.F. Zyreh, R.F. Woolson, T. O'Gorman et al. // Arch. Env. Health. - 1989. - Vol. 44, N 4. - P. 252-259*.
14. *Alymov V.T., Tarasova N.P. Tehnogenny risk: analiz i ocnka: uchebnoye posobiye dlya vuzov. – M.: IKC «Akademkniga», 2004. – 118 s*.
15. *Sanitarnye pravila i normy ohrany poverhnostnyh vod ot zagryazneniya. SanPiN №4630-88. M.: Minzdrav SSSR. - 56 s*.

Summary

Oleksii Krainiukov. INFLUENCE OF CONTAMINATION OF DRINKING-WATER ON THE STATE OF HEALTH OF POPULATION OF KHARKOV AREA.

The problem of influence of drinking-water, muddy toxic matters is examined, on a health people, that is conditioned the anthropogenic loading on akval'nye natural landscapes are surface-water, 80% which are the source of drinkable water-supply.

The comparative analysis was performed of the toxicity of drinking water which supplied to the population of cities Kharkiv, Izum, Chuhuiv and Pervomaiskyi from surface water sources and artesian wells. For toxicological analysis were selected 74 samples of drinking water, of which 60 (81%) proved to be toxic, including 20 samples from 22 (91%), selected from surface water sources in the city of Kharkiv, 17 samples out of 27 (63%), which were selected from artesian wells in the city of Kharkiv and 23 of 25 (92%), selected in Chuguiv from surface sources.

The results of measurements of physico-chemical parameters of water quality, the presence in it of total residual chlorine in the range of 0.33 to 1.37 mg / l, which is a result of chlorination of drinking water during water treatment.

It is known that during the chlorination of drinking water produced toxic organochlorine substances - chloroform, dichloroethane, perchlorethylene and others. That may cause undesired human central nervous system, affect the function of the kidneys and liver and so on.

The results determine the toxicity of 10 drinking water samples, taken in Pervomaiskyi in any of the samples toxicity was observed. The content of total residual chlorine in water ranged from 0.03-0.26 mg / l.

Thus, the cause of the toxic properties of water, obviously, is the presence of the specific content of total residual chlorine, which is confirmed by experimental data: in 3 days after the selection of water when in the process of dechlorination concentration of total residual chlorine decreased to 0.14-0.21 mg / L, toxicity not provided.

The calculation of individual risk to human health indirectly using the linear-exponential (threshold) model showed that the coefficient of multiple correlation between the identified risks to human health and water content in the total residual chlorine is 0.86.

Keywords: drinking water, toxic properties, surface water sources, artesian wells, public health, total chlorine residual, coefficient of correlation, risk assessment.