

INFLUENCE OF DRINKING WATER CHLOROFORM ON THE ONCOLOGICAL INCIDENCE IN THE POPULATION OF KIROVOHRAD REGION

Prokopov V.O., Lypovetska O.B.

ВПЛИВ ХЛОРОФОРМУ ПИТНОЇ ВОДИ НА ОНКОЛОГІЧНУ ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ КІРОВОГРАДЩИНИ



**ПРОКОПОВ В.О.,
ЛИПОВЕЦЬКА О.Б.**
ДУ «Інститут
громадського здоров'я
ім. О.М. Марзєєва
НАМН України»,
м. Київ

Ключові слова:
питна вода,
хлороформ,
онкологічна
захворюваність.

Сучасна смертність, захворюваність та інвалідизація населення, пов'язані з неінфекційними захворюваннями, зокрема онкологічними, негативно впливають на соціально-економічний розвиток нашої країни. Як і у багатьох країнах світу, онкологічна захворюваність в Україні невідомо зростає, що призводить до збільшення витрат на охорону здоров'я, соціальну підтримку і забезпечення, а також до зменшення частки працездатного населення. За даними ВООЗ, 2018 року внаслідок онкологічних захворювань у світі померло 9,6 млн. людей. Найбільш поширеними видами онкопатології є рак легень, молочної залози, товстої та прямої кишки, передміхурової залози, шкіри та шлунка [1].

Загрозливим є щорічне збільшення рівнів онкологічної захворюваності в Україні. За даними Націо-

нального канцер-реєстру, приріст захворюваності на рак становить у середньому 1-2% на рік, а структура співпадає зі світовими тенденціями онкозахворюваності [2].

Зважаючи на значні збитки, що завдають онкологічні захворювання здоров'ю населення та економіці країни, важливим є не лише провадження загальнодержавної політики їх профілактики на рівні усього населення та на індивідуальному рівні, але й наукове обґрунтування ролі відомих канцерогенів і дослідження маловивчених онкогенних факторів довкілля. За даними Міжнародного агентства з вивчення раку (МАВР), забруднення навколишнього середовища канцерогенними речовинами зумовлює 5% усіх ракових захворювань. Одними з таких хімічних онкогенних факторів є побічні продукти знезараження води хлором та його

ВЛИЯНИЕ ХЛОРОФОРМА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ОНКОЛОГИЧЕСКУЮ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ КИРОВОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Прокопов В.А., Липовецкая Е.Б.

ГУ «Институт общественного здоровья им. А.Н. Марзеева НАМН Украины», г. Киев, Украина

Цель работы: определение количественных показателей воздействия хлорированной питьевой воды, загрязненной хлорорганическими соединениями, на онкологическую заболеваемость для обоснования профилактических мероприятий по минимизации воздействия этого фактора на здоровье населения.

Материалы и методы. Проводился эпидемиологический анализ данных онкологической заболеваемости взрослого населения городов Светловодск, Александрия, Знаменка, Кропивницкий Кировоградской области за десятилетний период (2006-2015).

Проанализированы 160 проб питьевой воды из магистрального водовода «Днепр-Кировоград» и водопроводных сетей исследуемых городов на содержание хлорорганических соединений (ХОС). Для установления связей между ХОС питьевой воды и онкозаболеваемостью населения Кировоградской области был проведен корреляционный, кластерный и регрессионный анализы с помощью пакета STATISTICA 7.0 и программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Отмечается постоянный рост онкозаболеваемости взрослого населения области (прирост 14,3%) при содержании хлороформа в питьевой воде на уровне

2-3 ПДК. Показана корреляционная связь между сверхнормативным содержанием хлороформа в питьевой воде и опухолями желудка и ободочной кишки ($r=0,9$, $p<0,05$) у населения Кировоградской области. Длительное потребление хлорированной питьевой воды привело к 170 дополнительным случаям онкологических заболеваний на 100 тыс. населения области.

Выводы. Установлено, что население больших городов Кировоградской области обеспечивается питьевой водой из водовода «Днепр-Кировоград» с избытком ХОС, преимущественно хлороформа (2-3 ПДК), и подвергается риску онкозаболеваний, в частности рака желудка и ободочной кишки ($r=0,9$, $p<0,05$). Показано, что употребление загрязненной ХОС питьевой воды может влиять на возникновение дополнительных уровней онкопатологии населения (160 случаев на 100 тыс. населения среди мужчин и 190 – среди женщин). Десятки случаев онкозаболеваний желудка и ободочной кишки связаны с хлорированной питьевой водой. Отмечены негативные тенденции роста онкологической заболеваемости населения в крупных городах Кировоградской области, одним из онкогенных факторов которой является загрязнение питьевой воды хлороформом в сверхнормативных количествах. Необходимо применение действенных профилактических мероприятий и управленческих решений по уменьшению содержания токсичных хлорорганических соединений в питьевой воде и предупреждение их влияния на здоровье населения.

Ключевые слова: питьевая вода, хлороформ, онкологическая заболеваемость.

INFLUENCE OF DRINKING WATER CHLOROFORM ON THE ONCOLOGICAL INCIDENCE IN THE POPULATION OF KIROVOHRAD REGION

Prokopov V.O., Lypovetska O.B.

SI «O.M. Marzieiev Institute for Public Health NAMSU», Kyiv, Ukraine

Objective: We determined the quantitative indices of the influence of chlorinated drinking water contaminated with the organochlorine compounds on cancer morbidity in order to substantiate the preventive measures to minimize this impact on the health of the population.

Materials and methods: We carried out an epidemiological analysis of the data on cancer incidence among the adult population of the cities of Svitlovodsk, Alexandria, Znamenka, Kropyvnytskyi of Kirovohrad region for 10 years (2006-2015). 160 samples of drinking water from the «Dnipro-Kirovohrad» main water conduit and plumbing networks of investigated cities on the content of organochlorine compounds (HOS) were analyzed. We used correlation, cluster, and regression analyses (using STATISTICA 7.0 and Microsoft Excel programs) to establish the relationship between OCC and cancer incidence in the population of Kirovohrad region.

Results: There is a steady increase in the oncological morbidity of the adult population of the region (an increase of 14.3%) by chloroform content in drinking water at the level of 2-3 MPC. There is a

correlation connection between excess chloroform content in drinking water and tumors of the stomach and colon ($r=0.9$, $p<0.05$) in the population of Kirovohrad region. Prolonged consumption of chlorinated drinking water led to 170 additional cases of oncological diseases per 100 thousands people in the region.

Conclusions: The population of the large cities of Kirovohrad region is provided with drinking water from the «Dnipro-Kirovohrad» water conduit with an excess content of OCC, mainly of chloroform (2-3 MPC). Their population is at risk of stomach and colon cancer ($r=0.9$, $p<0.05$). Consumption of drinking water contaminated with chloroform can affect the occurrence of the additional levels of the oncological pathology in the population (160 cases per 100 thousands people in men and 190 cases – in women). Dozens of cases of stomach and colon cancer are associated with chlorinated drinking water. The contamination of drinking water with the excessive amount of chloroform is one of the factors of the increase of cancer incidence in the population of large cities of Kirovohrad region. It requires the use of the effective preventive measures and management decisions for the reduction of the content of toxic OCC in drinking water and prevention of their impact on the health of the population.

Keywords: drinking water, chloroform, oncological incidence.

похідними – хлорорганічними сполуками (ХОС), пріоритетною речовиною яких є хлороформ. Останній, за даними МАВР, є ймовірним канцерогеном для людини (група 2В). Хоча етіологія злоскісних пухлин донині достеменно невідома, й нині існує велика кількість теорій їхнього походження, проте незаперечною є роль хімічних забруднювачів питної води у процесі канцерогенезу [3].

За останні десятиліття до п'ятірки областей України, в яких відзначаються найбільші показники онкологічної захворюваності та смертності населення, постійно перебуває й Кіровоградська область. Тут для питного водопостачання населення великих міст протягом багатьох десятиків років використовується річкова питна вода із водоводу «Дніпро-Кіровоград», яка містить понаднормативну кількість хлорорганічних сполук, переважно хлороформу. Як наслідок, існує небезпека розвитку онкологічних захворювань, пов'язаних зі споживанням хлорованої питної води. Наявність такої загрози підтверджується низкою досліджень, виконаних як за кордоном, так і власних [4-7]. Ситуація, що склалася у Кіровоградській області, й зумовила необхідність проведення

епідеміологічних досліджень з вивчення впливу тривалого споживання хлорованої питної води з понаднормативним вмістом ХОС на онкологічну захворюваність населення.

Метою роботи було визначення кількісних показників впливу хлорованої питної води, забрудненої хлорорганічними сполуками, на онкологічну захворюваність для обґрунтування профілактичних заходів з мінімізації дії цього фактора на здоров'я населення.

Матеріали та методи. Ретроспективний епідеміологічний аналіз проведено на основі даних Департаменту охорони здоров'я Кіровоградської ОДА щодо онкологічної захворюваності дорослого населення міст Світловодськ, Олександрія, Знам'янка і Кропивницький за десятирічний період (2006-2015). Показники онкологічної захворюваності були стандартизованими на 100000 населення, проведено первинну статистичну обробку їх [8].

За 2012-2016 роки було проаналізовано 160 проб питної води із магістрального водоводу та із водопровідних мереж досліджуваних міст на вміст ХОС (хлороформу, чотирихлористого вуглецю, бромдихлорметану, дибромхлорметану, бромформу, трихлоретилену,

тетрахлоретилену) відповідно до методики МВ № 0052-98 «Газохроматографічне визначення тригалометанів» [9] на газовому хроматографі «Кристаллюкс 4000 М».

Для встановлення наявності зв'язків між хлорорганічними сполуками питної води та онкозахворюваності населення Кіровоградської області було проведено кореляційний, кластерний та регресійний аналізи з використанням лінійних однофакторних моделей за допомогою пакета STATISTICA 7.0 та програми Microsoft Excel.

Результати досліджень. Джерелом водопостачання питної води для населення міст обласного підпорядкування та прилеглих сільських населених пунктів, де мешкає майже 500 тисяч жителів і зосереджено 70% усього виробничого потенціалу Кіровоградської області, є Кременчуцьке водосховище на Дніпрі. Вода проходить очистку та знезараження хлором на Дніпровській водоочисній станції у м. Світловодську, потім 120-кілометровим магістральним водоводом «Дніпро-Кіровоград» подається до зазначених вище населених пунктів, де перед надходженням у водопровідну мережу додатково обробляється гіпохлоритом натрію.

Проведені нами моніторинго-ві дослідження хлорованої питної води із водопровідних мереж на вміст хлорорганічних сполук міст Світловодськ, Олександрія, Знам'янка, Кро-

пивницький за 2012-2016 роки засвідчили постійну присутність у воді хлороформу, бромдихлорметану та дибромхлорметану (табл. 1).

Вміст кожної окремої речови-

Таблиця 1

Вміст у питній воді досліджуваних міст Кіровоградщини хлорорганічних сполук (середньорічні показники)

Місто	Хлороформ, мкг/дм ³		Бромдихлорметан, мкг/дм ³		Дибромхлорметан, мкг/дм ³	
	M±m	max	M±m	max	M±m,	max
Світловодськ	125,7±10,8	153,4	26,3±2,0	33,0	1,0±0,5	2,4
Олександрія	128,5±9,8	156,8	25,0±3,8	32,8	1,8±0,2	2,2
Знам'янка	128,8±14,1	160,1	31,1±3,7	44,1	2,5±0,2	3,0
Кропивницький	136,3±8,5	162,2	34,0±2,0	42,4	2,1±0,1	2,3

Рисунок 1

Динаміка онкологічної захворюваності населення Кіровоградської області

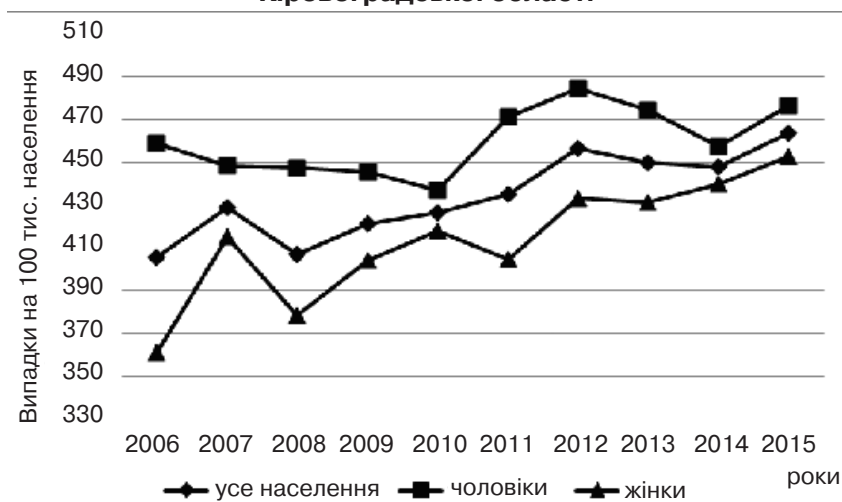
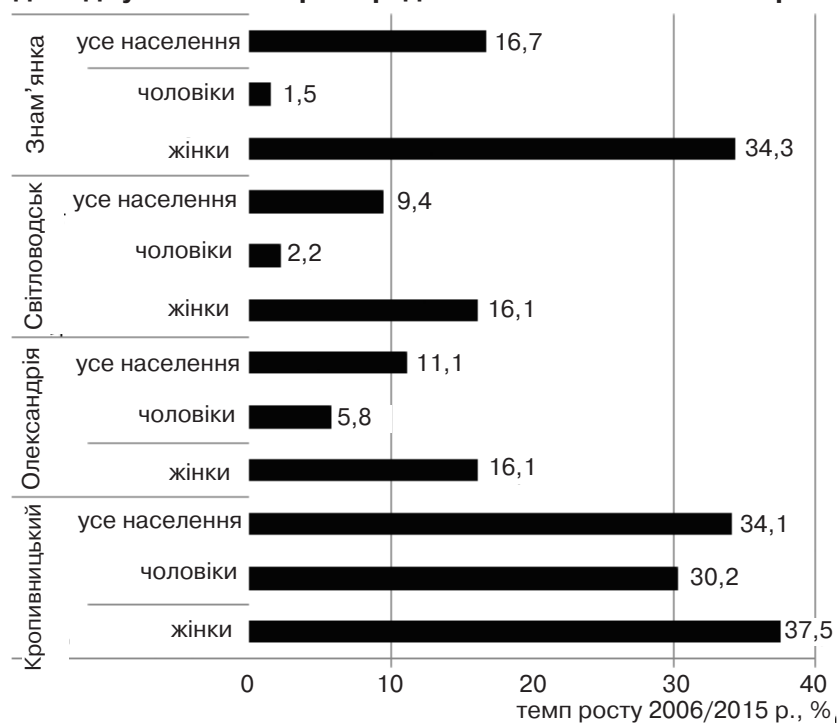


Рисунок 2

Приріст онкологічної захворюваності населення досліджуваних міст Кіровоградської області за 2006-2015 роки



ни у воді різних міст був приблизно однаковим, при цьому найбільші рівні мав хлороформ, який у 4-5 разів перевищував рівні інших речовин. Так, середні показники вмісту хлороформу (ХФ) протягом багатьох років коливалися від (125,7±10,8) мкг/дм³ у місті Світловодську до (136,3±8,5) мкг/дм³ у м. Кропивницькому. Перевищення ГДК становило 2,1-2,3 рази за середніми значеннями та 2,6-2,7 рази – за максимальними. Вміст у воді бромдихлорметану за середніми значеннями був практично на рівні ГДК, за максимальними – переважав норматив в 1,1-1,5 рази. Тривале споживання водопровідної води з понаднормативним вмістом ХОС створює значне токсичне навантаження на організм людини, а надлишок хлороформу на рівні 2-3 ГДК може мати й канцерогенний вплив на онкологічну захворюваність населення досліджуваних міст області.

Аналіз рівня онкологічної захворюваності населення області показав її стабільне зростання за десятирічний період спостереження (2006-2015) (рис. 1).

Відзначається практично постійний приріст онкозахворюваності дорослого населення за 2006-2015 роки, що становить 14,3%. Онкологічна захворюваність достовірно ($t > t_{\text{табл}}$, $p < 0,001$) вища серед чоловіків, проте приріст захворюваності за 10 років серед жінок був у 6,7 разів більшим, ніж серед чоловіків (25,5% та 3,8% відповідно). Збільшення онкозахворювань серед населення області може бути зумовленим різними факторами, проте необхідно взяти до уваги й вплив тривалого споживання хлорованої питної води з вмістом хлороформу на рівні 2-3 ГДК на здоров'я населення.

В окремих містах Кіровоградщини за десятирічний період спостереження рівні онкозахворюваності достовірно не відрізнялися, за винятком захворюваності населення міста Світловодська (411,5±10,8 випадків на 100 тис. населення), яка була достовірно нижчою порівняно з іншими досліджуваними містами ($p < 0,05$).

Приріст онкозахворюваності населення за десятирічний період спостереження склав від 9,4% у м. Світловодську до 34,1% у м. Кропивницькому (рис. 2).

Також простежується тенденція до значно більшого приросту пухлинних захворювань серед жіночого населення порівняно з чоловічим.

За інформацією Міжнародного агентства з вивчення раку, чутливими органами до дії хлороформу питної води є печінка, сечовивідна система (нирки, сечовий міхур), органи травлення (ободова та пряма кишка), центральна нервова система та система крові. Наводяться результати епідеміологічних спостережень у різних країнах світу щодо зв'язку споживання питної води з високим вмістом хлороформу і збільшення частоти випадків раку сечового міхура та ободової кишки [10-12]. Ці дані підтверджуються й у нашій роботі, проведеної раніше на когорті населення міста Черкаси [13].

У таблиці 2 наведено дані про те, що протягом усього періоду спостереження відзначається значний приріст раку ободової кишки загалом по Кіровоградській області та серед населення міст обласного значення. Для раку нирок та сечового міхура реєструється приріст по області загалом, а найбільший – серед населення Олександрії.

Представляло науковий інтерес вивчити можливість зв'язку онкологічної захворюваності загалом та за окремими локалізаціями (передусім ободової кишки та сечового міхура) з тривалим споживанням населенням хлорованої питної води, забрудненої хлороформом.

Проведений кореляційний аналіз показав наявність зв'язку між понаднормативним вмістом хлороформу (2-3 ГДК) у питній воді і пухлинами шлунка ($r=0,9$, $p<0,05$) та ободової кишки ($r=0,9$, $p<0,05$) серед населення Кіровоградської області. Кластерний аналіз дозволив виявити найбільший зв'язок між концентрацією хлороформу у питній воді та онкологічною захворюваністю шлунка (OSH) і ободової кишки (OOK) серед населення Кіровоградщини (рис. 3). Менш виражений зв'язок відзначається між понаднормативним вмістом хлороформу та раком нирок (ON), раком сечового міхура (OSM) та раком кровотворних органів (OKK).

Математичне моделювання з використанням регресійного аналізу дозволило визначити

кількість додаткових випадків онкозахворювань населення за досліджуваній період (табл. 3) за понаднормативного вмісту хлороформу у питній воді (2-3 ГДК) порівняно з його значеннями на рівні 1 ГДК (60 мг/дм³).

З таблиці видно, що канцерогенність хлороформу проявляється додатковими 170 випадками онкологічних захворювань на 100 тис. населення, для чоловіків вони становлять 160 випадків, для жінок – 190. Захворюваність населення на пухлини ободової кишки становить 22 додаткових випадки, на пухлини шлунка – 7 випадків.

Отже, можна констатувати, що тривале споживання хлорованої питної води з надлишком хлороформу впливає на онкозахворюваність населення, що підтверджується зростанням загальної онкопатології та хвороб окремих органів, зокрема шлунка та ободової кишки.

Висновки

1. Встановлено, що населення великих міст Кіровоградської області, що забезпечується питною водою із водоводу «Дніпро-Кіровоград», яка після хлорування містить надлишок ХОС (переважно хлороформу – 2-3 ГДК), піддається ризику онкозахворювань, з яких окремі нозології (пухлини шлунка та ободової кишки) мають статистично достовірний ($p<0,05$) сильний кореляційний зв'язок ($r=0,9$) з питною водою, забрудненою цими токсикантами. Про це свідчить і результат кластерного аналізу онкологічної захворюваності.

2. Аналіз онкозахворюваності населення досліджуваних міст Кіровоградщини за 10 років (2006-2015) показав, що споживання забрудненої ХОС питної води може впливати на рівні онкопатології населення, призводячи до їх зростання за рахунок цього фактора і серед

Таблиця 2

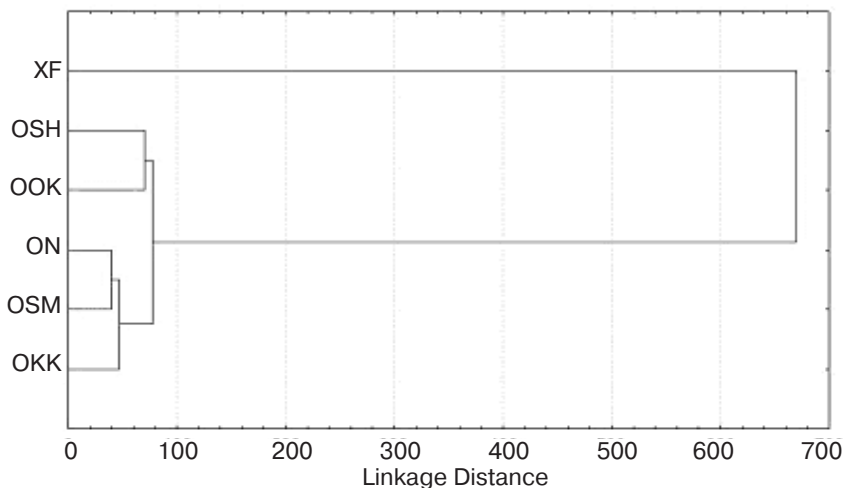
Онкологічна захворюваність населення Кіровоградської області та досліджуваних міст за окремими локалізаціями за 2006-2015 роки

Населення	Онкологічна захворюваність, приріст у %					
	шлунка	ободової кишки	прямої кишки	нирок	сечового міхура	кровотворної і лімфатичної систем
Кіровоградська область	-20,9	18,4	-3,6	37,1	8,0	-0,6
Кропивницький	-24,1	21,8	29,2	55,9	-11,8	33,1
Олександрія	-41,4	67,0	-48,3	143,1	48,5	-43,7
Світловодськ	13,5	36,1	21,9	-18,8	-21,4	-5,0
Знам'янка	-46,4	14,4	4,3	14,4	13,8	14,2

Рисунок 3

Дендрограма зв'язку вмісту хлороформу з окремими онкологічними захворюваннями населення Кіровоградської області

Tree Diagram for Variables
Single Linkage
Euclidean distances



чоловіків (збільшення на 160 випадків), і серед жінок (збільшення на 190 випадків). Десятки випадків онкозахворюваності, пов'язаної з хлорованою питною водою, стосуються пухлин шлунка та ободової кишки.

3. Відзначається негативна тенденція збільшення онкологічної захворюваності населення великих міст Кіровоградської області, одним з онкогенних факторів якої є забруднення питної води хлороформом у понаднормативних кількостях. Це потребує застосування дієвих профілактичних заходів та управлінських рішень щодо зменшення вмісту токсичних хлорорганічних сполук у питній воді та попередження їхнього впливу на здоров'я населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. WHO. Cancer. URL :

<https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

2. Бюлетень національного канцер-реєстру України «Рак в Україні, 2016-2017.

Захворюваність, смертність, показники діяльності онкологічної служби». К., 2018 № 19. URL : http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_19/index.htm

3. ВОЗ. Профілактика рака. URL : <https://www.who.int/cancer/prevention/ru/>

4. Kostopoulou M., Toledano M., Wright J., Patelarou W., Kogevinas M. Occurrence of DBPs in Drinking Water of European Regions for Epidemiology Studies. *American Water Works Association*. 2016. Vol.108. Issue10. P. 501-512.

5. Fakhri Y., Mohseni-Bandpei A., Conti G., Keramati H. Health risk assessment induced by chloroform content of the drinking water in Iran: systematic review. *Toxin Reviews*. 2017. Vol. 36. Issue 4. P.342-351.

6. Прокопов В.О. Питна вода України: медико-екологічні та

санітарно-гігієнічні аспекти. К. : Медицина, 2016. 400 с.

7. Прокопов В.О., Гуленко С.В. Гігієнічна оцінка канцерогенного ризику здоров'ю через споживання хлорованої питної води. *Довкілля та здоров'я*. 2013. № 2 (65). С. 50-54.

8. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных. 2-е изд. К., 2018. 579 с.

9. Газохроматографічне визначення тригалогенметанів (хлороформу) у воді : методичні вказівки МВ № 005298. К. : МОЗ України, 1999. 9 с.

10. Hrudey S., Backer L., Humpage A., Krasner S. Evaluating evidence for association of human bladder cancer with drinking-water chlorination disinfection by-products. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. Part B. 2015. Vol. 18 (5). P. 213-241.

11. Weisel C.P., Jo W-K. Ingestion, inhalation, and dermal exposure to chloroform and trichloroethene from tap water. *Environmental Health Perspectives*. 1996. Vol. 104 (1). P. 48-51.

12. Wang G-S., Deng Y-C., Lin T-F. Cancer risk assessment from trihalomethanes in drinking water. *Science Total Environment*. 2007. Vol. 387 (1-3). P. 86-95.

13. Прокопов В.А., Шушковская С.В. Влияние хлорированной питьевой воды на заболеваемость населения раком ободочной кишки (эпидемиологическое исследование). *Довкілля та здоров'я*. № 3 (62). 2012. С. 46-51.

REFERENCES

1. WHO. Cancer. URL : <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cancer>

2. Бюлетень національного канцер-реєстру України «Рак в Україні, 2016-2017.

Zakhvoriuvanist, smertnist,

Таблиця 3

Результати регресійного аналізу онкологічної захворюваності населення Кіровоградської області (випадки на 100 тис. населення)

Онкологічна захворюваність	Фактична захворюваність	Захворюваність, розрахована для вмісту хлороформу на рівні 1 ГДК	Кількість додаткових випадків
Усе населення	479,92	310,25	169,66
Чоловіки	489,21	328,69	160,52
Жінки	473,15	280,08	193,06
Шлунка (серед населення загалом)	29,20	21,88	7,32
Ободової кишки (серед населення загалом)	31,36	9,70	21,66

pokaznyky diialnosti onkolohichnoi sluzhby» [Bulletin of the National Cancer Register of Ukraine «Cancer in Ukraine, 2016 – 2017. Incidence, Mortality, Indicators of the Oncological Service Activity»]. Kyiv ; 2018 : 19. URL : http://www.ncru.inf.ua/publications/BULL_19/index.htm (in Ukrainian).

3. WHO. Profilaktika raka [Cancer Prevention]. URL : <https://www.who.int/cancer/prevention/ru/> (in Russian).

4. Kostopoulou M., Toledano M., Wright J., Patelarou W. and Kogevinas M. *American Water Works Association*. 2016; 108 (10) : 501-512.

5. Fakhri Y., Mohseni-Bandpei A., Conti G. and Keramati H. *Toxin Reviews*. 2017 ; 36 (4) : 342-351.

6. Prokopov V. O. Pytna voda Ukrainy: medyko-ekolohichni ta sanitarno-hihienichni aspekty [Drinking Water of Ukraine: Medico-Ecological and Sanitary-and-Hygienic Aspects]. Kyiv : Medytsyna ; 2016 : 400 p. (in Ukrainian).

7. Prokopov V.O. and Hulenko S.V. *Dovkilla ta zdorovia*. 2013 ; 2 (65) : 50-54 (in Ukrainian).

8. Antomonov M.Yu. Matematicheskaya obrabotka i analiz mediko-biologicheskikh dannykh [Mathematical Processing and Analysis of Medico-Biological Data]: 2-nd ed. Kiev ; 2018 : 579 p. (in Russian).

9. Hazokhromatografichne vyznachennia tryhalohenmetaniv (khlороformu) u vodi : metodychni vказivky MV № 005298 [Gas Chromatographic Determination of Trichloromethanes (Chloroform) in Water : Methodical Directions No.005298] Kyiv ; 1999 : 9 p. (in Ukrainian).

10. Hrudey S., Backer L., Humpage A. and Krasner S. *Journal of Toxicology and Environmental Health*. Part B. 2015 ; 18 (5) : 213-241.

11. Weisel C.P. and Jo W-K. *Environmental Health Perspectives*. 1996 ; 104 (1) : 48-51.

12. Wang G-S., Deng Y-C. and Lin T-F. *Science Total Environment*. 2007 ; 387 (1-3) : 86-95.

13. Prokopov V.A. and Shushkovskaia S.V. *Dovkilla ta zdorovia*. 2012 ; 3 (62) : 46-51 (in Russian).

Надійшла до редакції 10.05.2019