



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДУ «ІНСТИТУТ ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ІМ. О.М. МАРЗЄЄВА НАМНУ»**

ЛАБОРАТОРІЯ БЕЗПЕКИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

**УКРАЇНСЬКА ВІЙСЬКОВО-МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ
НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ВІЙСЬКОВОЇ МЕДИЦИНИ**

**ОСОБЛИВОСТІ ВИМОГ ДО БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ УКРАЇНИ
В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ ТА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ІНШОГО ХАРАКТЕРУ**

**Завідувач лабораторії безпеки поверхневих вод ДУ «ІГЗ НАМНУ»,
д-р біолог. наук, с. н. с. ЗОРІНА О. В.**

**Начальник Науково-дослідного інституту проблем військової
медицини УВМА, доктор медичних наук, професор
ІВАНЬКО О. М.**

**Науковий співробітник лабораторії безпеки поверхневих вод
ДУ «ІГЗ НАМНУ», канд. хім. наук ГАЛАГУЗ В. А.**



В умовах ведення бойових дій виникає ряд специфічних проблем, з-поміж яких:

- можливе забруднення передусім поверхневої води, а через невідповідне очищення та руйнування систем водопостачання - питної води;
- відсутність стійкої транспортної логістики, а отже необхідність адекватного та економічно обґрунтованого використання реагентів на водопровідній станції з метою скорочення їх необхідної кількості та збільшення ефективності;
- впровадження нового порядку виробничого контролю безпечності та якості питної води з метою захисту здоров'я та життя працівників станції, безперебійної, надійної роботи водоочисних споруд та управління потенційними ризиками з метою захисту здоров'я споживачів;
- розширення спектру забруднювачів, що підлягають контролю, зокрема у зв'язку з ризиком забруднення питної води продуктами застосування зброї масового ураження;
- необхідність тимчасового постачання питної води нестандартної якості за відсутності ризиків для здоров'я людей, що передбачено Директивою 2020/2184/ЄС, але не врегульовано законодавством України.



На початку війни тривожна ситуація на водопровідних станціях склалася також через те, що наприкінці 1990-х років з водоканалів були вилучені (як застарілі без заміни новими) наступні документи:

1. Відомчі будівельні норми ВСН ВК4-90 «Інструкція з підготовки та роботи систем господарсько-питного водопостачання у надзвичайних ситуаціях» із додатками №№1-8. (Утв. Держкомжитлово-господарський комітет РРФСР, 1990).
2. Вказівки щодо організації підготовки та проведення робіт з відновлення водопровідно-каналізаційного господарства міста в особливий період (утв. наказом Мінжитлово-комунального господарства РРФСР від 14 квітня 1986 р. N 198/ДСП).
3. Рекомендації щодо організації та проведення лабораторного контролю зараженості радіоактивними, отруйними речовинами та бактеріальними засобами харчових продуктів, продовольчих товарів та води об'єктовими лабораторіями міністерств та відомств. М.: ШГО СРСР, 1984.

Зазначене свідчило про необхідність розробки нового в Україні документу щодо тимчасових вимог до безпечності та якості питної води в умовах воєнного стану.

У перші місяці війни в найкоротший термін були розроблені та затверджені ДСанПіН «Показники безпечності та окремі показники якості питної води в умовах воєнного стану та надзвичайних ситуаціях іншого характеру», затверджені наказом МОЗ України від 22.04.22 р. № 683, зареєстрованим в Мінюсті України 25.05.22 р. № 564/37900 (далі – «ДСанПіН на воєнний час»).

Основними розробниками цього документу були фахівці ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва НАМНУ» та МОЗ України, також в розробці брали участь представники НДІ проблем військової медицини Української військово-медичної академії, Центрального санітарно-епідеміологічного управління Командування Медичних сил ЗСУ, Інституту водних проблем і меліорації НААН, ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАНУ» (лист МОЗ України від 22.12.23 р. №26-04/38438/2-23).

Під час цієї роботи нами було проведено наукове обґрунтування проблемних показників якості основного джерела питного водопостачання в Україні (р. Дніпро) та розроблені вимоги якості питної води водопровідної та з пунктів розливу в особисту тару споживачів. А також принципи контролю якості такої води для попередження негативної її дії на здоров'я людей, зокрема військовослужбовців, в умовах ведення бойових дій на території України для виявлення раптового забруднення питної води.

Отже, «ДСанПіН на воєнний час» розроблені з врахуванням вимог чинних ДСанПіН 2.2.4-171-10, Директив ЄС 1998 та 2020 рр. щодо питної води на основі вперше розробленої та науково обґрунтованої авторами документу концепції з метою забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення. Втім, найактуальнішим під час розробки «ДСанПіН на воєнний час» було вперше в країні передбачити контроль безпечності питної води через можливість її забруднення зброєю масового ураження.

Проведені нами дослідження показали доцільність розробки «ДСанПіН на воєнний час» з врахуванням наступного:

1. Видалити з переліку хімічних показників, що потребують контролю згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 щодо питної води, 8 неперіоритетних хімічних показників за результатами багаторічних досліджень та через їх відсутність в Директиві 98/83/ЄС.
2. Досліджувати якість питної води за інтегральним показником її забруднення, що характеризує вміст важкоокиснювальних органічних речовин (ХСК) з нормативом – “без аномальних змін”. Цей показник повинен визначатися одночасно з перманганатною окиснюваністю в питній воді, яка видобувається з поверхневого джерела питного водопостачання.
3. Застосовувати експрес-методи та тест-системи для можливості виявлення раптового забруднення питної води за вмістом речовин або біологічних агентів зброї масового ураження (набір для тестування води, військовий комплект хімічної розвідки, індикаторний комплекс для аналізу води за методикою Colilert тощо).
4. Запровадити порядок контролю для визначення ХСК, який здійснюється з періодичністю, залежно від потужності підприємства. Передбачити моніторинг ризиків, пов'язаних з можливістю застосування зброї масового ураження, з періодичністю, яка визначається залежно від відсутності або наявності відомої загрози, або підтвердження факту його застосування.
5. Змінити чинні нормативи ряду хімічних показників згідно з вимогами Директиви 2020/2184/ЄС, рекомендацій ВООЗ або ДСанПіН 2.2.4-171-10 щодо питної води колодязів для нецентралізованого питного водопостачання.

Вимоги «ДСанПіН на воєнний час» та інших документів щодо побічних продуктів дезінфекції

Показник	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Директива 98/83/ЄС	Директива 2020/2184/ЄС	Рекомендації ВООЗ	«Воєнні» ДСанПіН
ТГМ (сума), мкг/л	≤ 100	≤ 100	≤ 100	-	≤ 100
Хлороформ, мкг/л	≤ 60	-	-	≤ 300	$\leq 300^*$
Хлорити, мг/л	$\leq 0,2$	-	$\leq 0,7^{**}$	$\leq 0,7^{**}$	$\leq 0,7^{**}$
Хлорати, мг/л	$\leq 20^{***}$	-	$\leq 0,7^{**}$	$\leq 0,7^{**}$	$\leq 0,7^{**}$

При розробці «ДСанПіН на воєнний час» 2022 р. були враховані рекомендації ВООЗ, що не відповідають вимогам чинних ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», Директиви 98/83/ЄС та Директиви 2020/2184/ЄС щодо питної води:

- у хлорованій воді можна контролювати не вміст суми тригалогенметанів, а вміст лише хлороформу, що за результатами наших досліджень є маркером по відношенню до утворення ТГМ;

- тимчасово норматив хлороформу в питній воді можна прийняти на рівні ≤ 300 мкг/л (чинний норматив ≤ 60 мкг/л).

Згідно з нашими розрахунками норматив хлороформу 300 мкг/л відповідає верхній межі прийнятного канцерогенного ризику (10^{-4} – 10^{-6}). За таких умов згідно з вимогами Директиви 2020/2184/ЄС можна рекомендувати використання зазначеного нормативу на термін до 6-ти років, що враховано в «ДСанПіН на воєнний час».

Застосування принципів тимчасового нормування тригалогенметанів (ТГМ) та хлороформу в питній воді сприятиме поширенню ефективніших технологій її знезараження, що є пріоритетним завданням в Україні.

З цією метою в документі також враховано вимоги Директиви 2020/2184/ЄС та рекомендацій ВООЗ з питної води щодо вмісту побічних продуктів обробки питної води діоксидом хлору (норматив хлоритів прийнято на рівні $\leq 0,7$ мг/л та хлоратів - $\leq 0,7$ мг/л).

Вимоги «ДСанПіН на воєнний час» та інших документів щодо санітарно-токсикологічних показників

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Проект ДСанПіН 2.2.4-171-10	Критерій суттєвого погіршення якості	Директива 2020/2184	Рекомендації ВООЗ	«Воєнні» ДСанПіН
1	Алюміній	мг/л	$\leq 0,2$ (0,5)	5,0	$\leq 0,5$	$\leq 0,9$	$\leq 0,5$
2	Бор	мг/л	$\leq 0,5$	5,0	$\leq 1,5$ (2,4)	$\leq 2,4$	$\leq 2,4$
3	Кадмій	мг/л	$\leq 0,001$	0,005	$\leq 0,005$	$\leq 0,003$	$\leq 0,005$
4	Миш'як	мг/л	$\leq 0,01$	0,25	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$
5	Натрій	мг/л	≤ 200	2000	≤ 200	-	≤ 200
6	Нікель	мг/л	$\leq 0,02$	1,0	$\leq 0,02$	$\leq 0,07$	$\leq 0,02$
7	Нітрати	мг/л	≤ 50	225	≤ 50	≤ 50	≤ 50
8	Нітрити	мг/л	$\leq 0,5$ (для колодязів – 3,3)	15,0	$\leq 0,5$	≤ 3	$\leq 3,3$
9	Ртуть	мг/л	$\leq 0,0005$	0,0025	$\leq 0,001$	$\leq 0,06$	$\leq 0,001$
10	Свинець	мг/л	$\leq 0,01$	0,3	$\leq 0,01$ (0,005)	$\leq 0,01$	$\leq 0,01$
11	Селен	мг/л	$\leq 0,01$	0,1	$\leq 0,02$ (0,03)	$\leq 0,04$	$\leq 0,01$
12	Сурма	мг/л	$\leq 0,005$		$\leq 0,01$	$\leq 0,02$	$\leq 0,005$
13	Фториди	мг/л	для кліматичних зон: IV $\leq 0,7$; III $\leq 1,2$; II $\leq 1,5$ (для колодязів – 1,5)	4,5	$\leq 1,5$	-	$\leq 1,5$

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	Проект ДСанПіН 2.2.4-171-10	Критерій суттєвого погіршення якості	Директива 2020/2184	Рекомендації ВООЗ	«Воєнні» ДСанПіН
14	Хлорати	мг/л	-	-	≤ 0,25 (0,7)	≤ 0,7	≤ 0,7
15	Хлорити	мг/л	≤ 0,2	-	≤ 0,25 (0,7)	≤ 0,7	≤ 0,7
16	Хром загальний	мг/л	≤ 0,05	0,25	≤ 0,05	≤ 0,05	≤ 0,05
17	Ціаніди	мг/л	≤ 0,05	0,35	≤ 0,05	-	≤ 0,05
18	Бенз(а)пірен	мкг/л	≤ 0,005	-	≤ 0,01	-	≤ 0,01
19	Бензол	мкг/л	≤ 1,0	-	≤ 1,0	-	≤ 1,0
20	1,2 - дихлоретан	мкг/л	≤ 3	-	≤ 3	≤ 30	≤ 3
21	Пестициди	мкг/л	≤ 0,1	-	≤ 0,1		≤ 0,1
22	Пестициди (сума)	мкг/л	≤ 0,5	-	≤ 0,5		≤ 0,5
23	Тригалогенметани (сума)	мкг/л	≤ 100	-	≤ 100	-	≤ 100
24	Хлороформ	мкг/л	≤ 60	1000	-	≤ 300	≤ 300*
25	Трихлоретилен та тетрахлоретилен (сума)	мкг/л	≤ 10	-	≤ 10	≤ 10	≤ 10

Примітка: * Тригалогенметани досліджуються у хлорованій питній воді. Без шкоди для знезараження слід досягати максимально низького рівня тригалогенметанів у питній воді. В окремих випадках, коли неможливо довести вміст суми тригалогенметанів до межі гігієнічного нормативу (≤ 100 мкг/л) через відсутність доступу до необхідних реагентів або засобів їх мінімізації, замість тригалогенметанів дозволяється визначати хлороформ, за таких умов норматив хлороформу ≤ 300 мкг/л. Така умова повинна обмежуватися якомога коротшим періодом і не може перевищувати шести років.

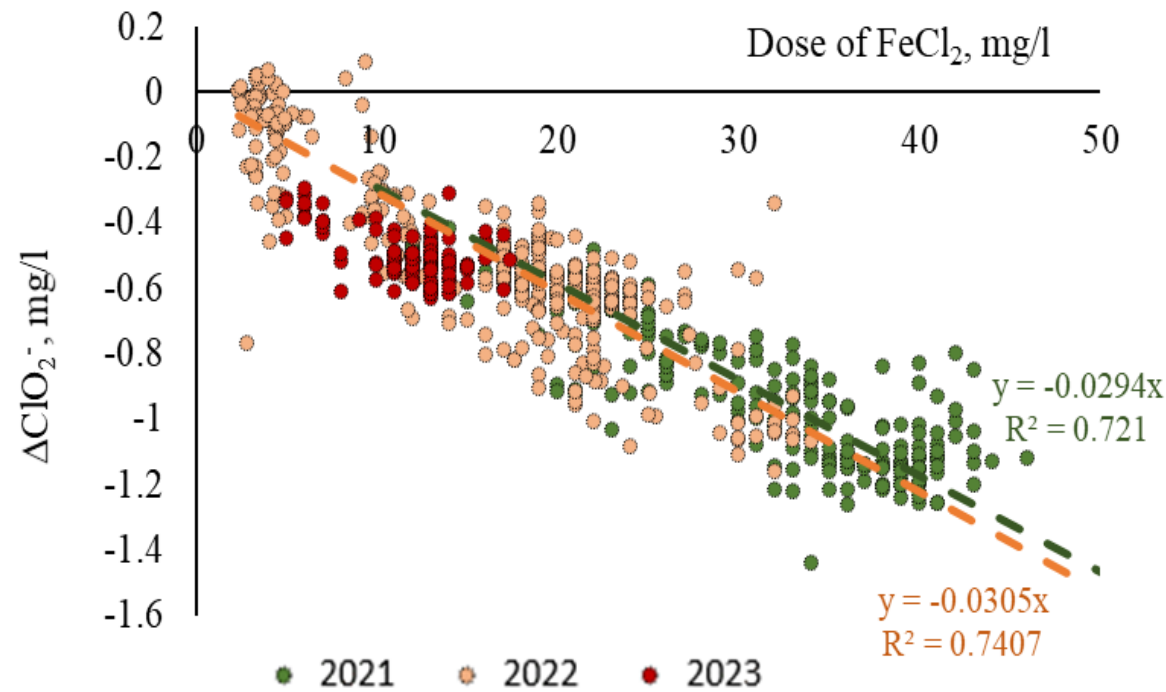
Нормативи органолептичних, фізико-хімічних, інтегральних показників у «ДСанПіН на воєнний час»

№ з/п	Найменування показників	Одиниці виміру	ДСанПіН 2.2.4-171-10 (в редакції 2022 р.)	Критерій суттєвого погіршення якості питної води	Директива 2020/2184/ЄС (індикаторні показники)	«Воєнні» ДСанПіН
1	Запах при t 20°C та при нагріванні до 60°C	бали	≤ 2 ≤ 2 (для колодязів – 3)	< 4	прийнятні для споживачів та не мають аномальних змін	≤ 3
2	Каламутність	НОК	$\leq 1,0$ (3,5) $\leq 2,6$ (3,5)- для підземного вододжерела (для колодязів – 3,5)	$< 4,3$		$\leq 3,5$
3	Кольоровість	градуси	≤ 20 (35) (для колодязів – 35)	< 40		≤ 35
4	Смак і присмак	бали	≤ 2 (для колодязів – 3)	< 4		≤ 3
5	Амоній	мг/л	$\leq 0,5$ (2,6)	-	$\leq 0,5$	$\leq 2,6$
6	Водневий показник	одиниці рН	$\geq 6,5$ та $\leq 8,5$	$\geq 5,0$ та $\leq 10,0$	$\geq 6,5$ та $\leq 9,5$	$\geq 6,5$ та $\leq 9,0$
7	Залізо загальне	мг/л	$\leq 0,2$ (1,0)	$< 3,0$	$\leq 0,2$	$\leq 1,0$
8	Марганець	мг/л	$\leq 0,05$ (0,5)	$< 1,0$	$\leq 0,05$	$\leq 0,5$
9	Сульфати	мг/л	≤ 250 (500)	-	≤ 250	≤ 500
10	Хлориди	мг/л	≤ 250 (350)	-	≤ 250	≤ 350
11	Сухий залишок	мг/л	≤ 1000 (1500)	< 2000	-	≤ 1500
12	Загальна жорсткість	ммоль/л	$\leq 7,0$ (10,0)	$< 15,0$	-	≤ 10
13	Перманганатне окиснювання	мгО/л	$\leq 5,0$	$< 20,0$	$\leq 5,0$	без аномальних змін
14	Хімічне споживання кисню *	мгО/л	-	-	-	без аномальних змін

Примітка: * ХСК визначається у питній воді, що виготовляється з поверхневої води.

РЕКОМЕНДОВАНО

1. Використовувати математичні моделі.
2. Переносити місця відбору проб для визначення хлоритів та ряду інших хімічних показників якості питної води ближче до водопровідної станції (в РЧВ).



Залежність зміни хлоритів у воді між виходом та входом у змішувач по відношенню до зміни дози хлорного заліза

Середньорічні значення концентрацій хлоритів у воді водопровідних споруд та мереж Дніпровської водопровідної станції м. Києва

Вміст хлоритів (M±m), мг/л				
вхід у змішувач	вихід із змішувача	фільтри	водовод	мереж а
2021 рік				
0,98±	0,09±	0,04±	0,2±	0,2±
0,02	0,01	0,01	0,01	0,01
2022 рік				
0,88±	0,37±	0,32±	0,45±	0,44±
0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Дякую за увагу!