

of cancer, an indepth assessment of the thyroid in children is required in order to detect pathological processes in the early stages of their development.

Aim. To evaluate the thyroid in accordance with results of laboratory examination of children from families permanently residing in Polesie and Ivankov districts of Kiev region.

Material and methods. Laboratory and statistical and mathematical.

Results. 201 children aged 12-17 years (101 boys and 100 girls) were subjected to an indepth laboratory examination during the study. The pathological changes of the thyroid were found in 90 children (44.8 % of the number of examined children), among which disturbed thyroid hormone production (a decrease in thyroxine levels and/or an increase in triiodothyronine levels) was noted in 80 cases (39.8 % of the number of all examined children), mostly in boys (65.0 %). At the same time, there was no adequate production of pituitary thyroid-stimulating hormone. Immunopathological processes in the thyroid were observed in 14 cases (7.0 % of the number of all examined children), mainly in girls (71.4 % of cases), in addition abnormalities in hormone production were noted in 4 cases. A blood homocysteine level of 8.0 $\mu\text{mol/L}$ was found in 79.6 % of examined children.

Conclusions. The indepth laboratory examination of children with obligatory determination of TSH, Tg, T3 and T4 levels showed that children, mainly boys, had pituitary and thyroid disorders.

Key words: children, Chernobyl accident, radioactively contaminated areas, thyroid and pituitary hormones, homocysteine.

Відомості про авторів:

Бандажєвський Юрій Іванович - д.м.н., професор, координаційний аналітичний центр «Екологія і здоров'я», Голова правління. Адреса: 07200, смт. Іванків, вул. Поліська, 65.

Дубова Наталія Федорівна - к.м.н., доцент, доцент кафедри гігієни харчування і ГДП, Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика МОЗ України. Адреса: 04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9.

УДК 616.3:628.1.033:502.175:711.454

© В.В. ЗАЙЦЕВ, Н.І. РУБЛЕВСЬКА, 2016

В.В. Зайцев, Н.І. Рублевська

ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДІОКСИДУ ХЛОРУ З МЕТОЮ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ

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

Вступ. На водопровідних очисних спорудах у м. Жовті Води з 1995 року працює установка із синтезу діоксиду хлору. Порівняльна оцінка вмісту хлорорганічних сполук (ХОС), насамперед хлороформу (ХФ) у питній воді Аульського водопроводу, де застосовується виключно скраплений хлор, та Жовтоводського водопроводу, оцінка ефективності знезараження діоксидом хлору зумовила актуальність досліджень та мету роботи.

Мета. Оцінити ефективність впровадження знезараження води діоксидом хлору за рівнями ХОС у воді водопроводів з поверхневих водозаборів, які забезпечують питною водою міське населення, запропонувати відповідні технологічні заходи по зменшенню рівня ХОС (ХФ) на Жовтоводському та Аульському водопроводах.

Матеріали і методи. Проведено узагальнення та статистична обробка результатів досліджень вмісту ХФ і тетрахлорвуглецю у хлорованій водопровідній воді

насосно-фільтрувальних станцій Жовтоводського та Аульського водопроводів за період з 2005 по 2015 рік.

Результати. За результатами багаторічних досліджень вміст ХФ у питній воді Жовтоводського водопроводу Дніпропетровської області становить $77,86 \pm 3,56$ мкг/дм³, що перевищує ГДК у 1,3 рази, Аульського водопроводу $96,34 \pm 4,24$ мкг/дм³, що перевищує ГДК у 1,6 рази. Рівень ХФ на Жовтоводській НФС за час спостережень в 1,24 рази менше його рівня, ніж на виході до розподільної мережі Аульського водопроводу, що свідчить про ефективність застосованого методу знезараження питної води діоксидом хлору. Запропоновані заходи щодо оптимізації нового методу знезараження: повна відмова від застосування скрапленого хлору на етапі первинного хлорування.

Ключові слова: водопровід, питна водопровідна вода, хлорорганічні сполуки, хлороформ, діоксид хлору, гігієнічна оцінка.

Вступ. Основною проблемою водопідготовки в сучасних умовах є утворення внаслідок хлорування води поверхневих водозаборів хлорорганічних сполук (ХОС), серед яких переважають тригалометани (ТГМ), а серед останніх від 60 до 90 % вмісту становить ХФ, які мають канцерогенний ефект [1]. Комунальне підприємство «Жовтоводський водоканал Дніпропетровської обласної ради» здійснює централізоване водопостачання населення та підприємств м. Жовті Води і декількох сільських населених пунктів Дніпропетровської та Кіровоградської областей. Джерелом водопостачання Жовтоводського водоканалу є Іскрівське водосховище на р. Інгулець в районі селища Іскрівка Петрівського району Кіровоградської області на межі з Дніпропетровською областю. У м. Жовті Води, на водоочисних спорудах насосно-фільтрувальної станції № 4, розташованої в 18,5 км від водозабору, де на теперішній час виробляється до 11 тис. м³/добу питної води, застосовується прийнята в Україні типова схема водопідготовки: коагуляція, відстоювання, фільтрування та знезараження шляхом хлорування питної води скрапленим хлором на етапі первинного хлорування та діоксидом хлору на етапі вторинного хлорування. Згідно до гігієнічних вимог [2] у разі знезараження води за допомогою діоксиду хлору вміст залишкового діоксиду хлору у воді на виході з резервуара чистої води (РЧВ) після 30 хвилин контакту повинен становити не менше ніж 0,1 мг/дм³, а концентрація хлоритів - не більше ніж 0,2 мг/дм³. Згідно сучасних вимог України та ЄС [2,3] рівень ХФ у питній воді не повинен перевищувати 60 мкг/дм³. Комплекс обладнання по знезараженню питної води розчином діоксиду хлору на водоочисних спорудах міста (НФС № 4) фірми ProMinent Dosiertechnik GmbH (Німеччина) введено в експлуатацію у 2005 р. та широко застосовується в країнах Європейського Союзу, США, Росії, Білорусії і деяких міст Одеської області України (Іллічівськ, Кілія, Південний). Діоксид хлору [4,5,6] (ClO₂) - нестійкий газ, який за прийнятою у світі технологією, виробляється на місці використання у вигляді водного розчину з розчинів соляної кислоти і хлориту натрію (NaClO₂). Як відомо [4,5,6], діоксид хлору має ряд переваг у порівнянні з скрапленим хлором, а саме:

- не утворюються тригалогенометани (ТГМ) і хлорфеноли, органічні галогени, що не видаляються;

- має майже в 10 раз вищу за хлор дезінфікуючу дію, яка практично не залежить від значень рН води, внаслідок чого гине майже 100 % бактерій, спор, вірусів і водоростей;

- не змінює органолептичні властивості води;

- забезпечує тривалий (до 7-10 діб) дезінфікуючий ефект у водорозподільчих системах і, як наслідок, видалення мікробіологічних відкладень в системі трубопроводів, тощо.

На Аульському водопроводі проектною потужністю до 500 тис м³/добу, який постачає питну воду з Дніпродзержинського водосховища, населенню м.м. Дніпропетровська, Дніпродзержинська, Новомосковська та найближчих сільських населених пунктів, також застосовується аналогічна типова схема водопідготовки, але здійснюється подвійне хлорування питної води скрапленим хлором з контейнерів дозою в залежності від сезону року, у середньому 1,8 мг/дм³. Перед РЧВ здійснюється вторинне хлорування, сумарна доза хлору не перевищує 3 мг/дм³. Залишковий вільний хлор після РЧВ - у межах 0,3-0,5 мг/дм³ після 30 хвилин контакту хлору з водою, що відповідає гігієнічним вимогам ([2], п.3.14).

Мета. Оцінити ефективність знезараження води діоксидом хлору за вмістом ХОС (ХФ) у порівнянні з показниками останнього у воді водопроводу, де застосовується традиційне хлорування скрапленим хлором, запропонувати подальші відповідні технологічні заходи по зменшенню рівня ХОС (ХФ) на Жовтоводському та Аульському водопроводах. Робота є фрагментом науково-дослідної роботи ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»: «Наукове обґрунтування еколого-гігієнічних заходів щодо попередження негативного впливу техногенних факторів на довкілля та стан здоров'я населення», № держреєстрації 0108U011276, 2009-2018 рр.

Матеріали і методи. Усього за період спостережень проведено 359 досліджень на вміст ХОС (ХФ та тетрахлорвуглець) у питній водопровідній воді на виході до розподільної мережі Аульського та Жовтоводського водопроводів на базі лабораторій установ Держсанепідслужби Дніпропетровської області за відповідною методикою [7]. Основні статистичні характеристики при проведенні статистичної обробки отриманих результатів дослідження включали: кількість спостережень (n), середню арифметичну (M), стандартне відхилення (SD). Гігієнічну оцінку отриманих результатів проводили згідно [2].

Результати та їх обговорення. Якість води джерел водопостачання Жовтоводського та Аульського водопроводів за рівнем інтегрального показника органічного забруднення – перманганатної окиснюваності достовірно не відрізняється ($t=1,62$; $p>0,05$) (табл.1). Зазначене зумовило репрезентативне порівняння якості води вказаних водопроводів для подальших досліджень.

Рівень органічного забруднення води вододжерела зумовлює утворення при хлоруванні ХОС, ХФ. У воді водозабору м. Жовті Води на р. Інгулець, у воді р. Дніпро у водозабір Аульського водопроводу рівень ХФ та тетрахлорвуглецю за даними багаторічних спостережень за період з 2005 по 2015 роки складав за ХФ 5-10 мкг/дм³ та за тетрахлорвуглецем $< 0,5$ мкг/дм³, що достовірно нижче гігієнічного нормативу ($p<0,05$) [2]. Тобто, переважний обсяг ХФ утворюється на водопроводі за рахунок хлорування води джерел водопостачання. Результати досліджень за період спостережень ХФ у питній хлорованій воді свідчать про перевищення його граничнодопустимої концентрації на Аульському водопроводі у середньому у 1,6 рази, Жовтоводському – у 1,3 рази ($t=3,34$; $p <0,05$) (табл.2).

Результати досліджень вмісту перманганатної окиснюваності у питній хлорованій воді на водозаборі та виході з РЧВ КП «Аульський водогін» та КП «Жовтоводський водоканал», мгО/дм³, М±SD

Рік	n	Водозабір Аульського водопроводу	Водозабір Жовтоводського водопроводу	Питна вода на виході до розподільчої мережі Аульського водопроводу	Питна вода на виході до розподільчої мережі Жовтоводського водопроводу
2005	n=48	6,9±0,34	7,82±0,33	5,92±0,34	6,34±0,22
2006	n=48	7,69±0,22	7,57±0,25	6,54±0,18	5,93±0,22
2007	n=48	7,62±0,19	7,8±0,23	6,42±0,17	6,83±0,07
2008	n=48	7,77±0,12	8,46±0,32	6,46±0,13	6,82±0,21
2009	n=48	8,53±0,18	8,26±0,36	7,17±0,14	6,73±0,27
2010	n=48	9,59±0,12	7,82±0,46	7,50±0,12	6,38±0,31
2011	n=48	9,05±0,32	9,02±0,42	6,64±0,21	6,63±0,24
2012	n=48	9,87±0,28	9,43±0,31	7,28±0,26	6,76±0,19
2013	n=48	11,29±0,35	8,53±0,39	9,31±0,22	6,27±0,15
2014	n=48	9,87±0,28	8,13±0,28	7,70±0,33	6,31±0,25
2015	n=48	10,27±0,53	6,56±0,26	8,58±0,53	4,9±0,03
В середньому за період спостережень	n=528	8,93±0,43	8,13±0,24	7,32±0,32	6,36±0,18
ГДК [2,3]		-	-	5	5

Слід відмітити, що Жовтоводська насосно-фільтрувальна станція № 4, незважаючи на впровадження з 2005 року технології знезараження води діоксидом хлору, до цього часу не досягла нормативний [4] показник ХФ. Рівень тетрахлорвуглецю на виході з обох НФС < 0,5 мкг/дм³, що нижче ГДК в 4 рази. У той же час після застосування нового методу знезараження води діоксидом хлору вміст ХФ достовірно (p<0,05) зменшився станом на 2015 рік до 63,58±7,92 мкг/дм³ та майже досяг рівня ГДК. У той же час рівень ХФ на Жовтоводській НФС за час спостережень в 1,24 рази менше його рівня, ніж на виході до розподільної мережі Аульського водопроводу, що свідчить про ефективність застосованого методу знезараження питної води. Майже вдвічі (з 100% до 58%) у м. Жовті Води зменшилась питома вага проб, нестандартних за вмістом ХФ. Зменшення рівня ХФ у воді Аульського водопроводу наприкінці 2015 року відбулося за рахунок відмови від первинного хлорування води. У той же час первинне хлорування на обох НФС застосовується не тільки для дезинфекції води, але як єдиний важливий технологічний засіб для боротьби з обростанням ковша водоростями. Слід відмітити, що після РЧВ НФС № 4 у м. Жовті Води спостерігалися підвищені (до 0,4-0,9 мг/дм³) рівні залишкового вільного хлору, що не відповідає гігієнічним вимогам [4] та свідчить про недостатньо відпрацьовану технологію сумісного знезараження хлором та діоксидом хлору.

Результати досліджень вмісту ХФ у питній хлорованій воді на виході з РЧВ НФС № 4 КП «Жовтоводський водоканал» та КП «Аульський водовід», мкг/дм³, М±SD

Рік, n	Питна вода на виході з РЧВ НФС № 4 КП «Жовтоводський водоканал», після впровадження синтезу діоксиду хлору	Питна вода на виході з РЧВ НФС КП «Аульський водовід», хлорування води скрапленням хлором
2005, n=16	71,75±5,82	92,5±6,56
2006, n=15	73,0±24,12	96,75±3,29
2007, n=15	68,67±15,69	100,92±2,48
2008, n=16	83,75±24,15	97,08±2,55
2009, n=16	65,25±22,64	102,08±3,79
2010, n=16	83,0±15,63	98,67±1,67
2011, n=16	95,0±5,77	108,92±2,41
2012, n=23	82,9±5,18	103,25±2,0
2013, n=22	93,2±3,11	*
2014, n=24	81,0±6,39	*
2015, n=24	63,58±7,92	66,85±5,3
У середньому за період спостереження, n=203	77,86±3,56	96,34±4,24
ГДК [2,3]	≤ 60	≤ 60
Відношення до ГДК	1,3 разів	1,6 разів

Примітки: n - кількість спостережень, * - дослідження не проводились в окремі роки періоду спостереження.

З метою зменшення рівня ХОС (ХФ) у хлорованій питній воді пропонуються наступні санітарно-оздоровчі заходи:

- виключення етапу знезараження скрапленням хлором із технології водопідготовки, насамперед на етапі первинного хлорування, впровадження сучасних технологій знезараження питної води - застосування ультрафіолетового опромінення або озонування;

- дотримання вмісту залишкового хлору, хлоритів, перманганатної окиснюваності – на рівнях не вище гігієнічних нормативів [2,3];

- у випадках, коли у воді джерела централізованого питного водопостачання, вміст органічних речовин перевищує нормативні вимоги, з метою поліпшення умов водопідготовки варто застосовувати обробку води підвищеними дозами сучасних коагулянтів (гідрокисульфат, гідроксихлорид

алюмінію), флокулянтів (поліакриламід), використовувати вугільні сорбенти (антрацити) на додаток до основного фільтруючого матеріалу (цеоліти, кварцові піски).

Висновки. Рівень ХФ за період спостережень на виході до розподільної мережі м. Жовті Води становить $77,86 \pm 3,56$ мкг/дм³, що перевищує ГДК у 1,3 рази, рівень ХФ на виході Аульської НФС - $96,34 \pm 4,24$ мкг/дм³, що перевищує ГДК у 1,6 рази. тетрахлорвуглецю на виході з обох НФС < 0,5 мкг/дм³, що нижче ГДК в 4 рази. Після застосування методу знезараження води діоксидом хлору вміст ХФ достовірно ($p < 0,05$) зменшився до $63,58 \pm 7,92$ мкг/дм³ та майже досяг рівня ГДК. Рівень ХФ на Жовтоводській НФС за час спостережень в 1,24 рази менше, ніж на виході до розподільної мережі Аульського водопроводу, що свідчить про ефективність застосованого методу знезараження питної води. Концентрація тетрахлорвуглецю у воді водозаборів водопроводів (рр. Інгулець, Дніпро) не перевищує ГДК. З метою поліпшення якості питної води, що подається водопроводами з поверхневих джерел, необхідно впровадження ряду технологічних заходів, серед яких першочергове значення має оптимізація системи знезараження: виключення застосування скрапленого хлору на етапі первинного хлорування.

Література

1. Прокопов В.О. Хлорорганічні сполуки у питній воді: фактори та умови їх утворення / В.О. Прокопов., Г.В. Чичковська., В.О. Зоріна // Довкілля та здоров'я. – 2004. – № 2 (29). – С. 70–73.
2. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 з змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства охорони здоров'я України від 15.08.2011 р. № 505. – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/ST001893.html.
3. Директива Ради Європейського Союзу 98/83/ЄС «Про якість води, призначеної для споживання людиною» від 3 листопада 1998 року, (ст.ст. 1,7). – 1998 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_963
4. Прокопов В.А. Гигиенические аспекты применения диоксида хлора в питьевом водоснабжении / В.А. Прокопов., Г.В. Толстопятова., Э.Д. Мактаз // Химия и технология воды. - 1997. - Т. 19, № 3. - С. 275 - 288.
5. Современные проблемы технологии подготовки питьевой воды / В.В. Гончарук., Н.А. Клименко., Л.А. Савчина и др.// Химия и технология воды. - 2006. - Т. 28, № 1. - С. 3 - 95.
6. Петренко Н.Ф. Диоксид хлора: применение в технологиях водо-подготовки: Монография / Н.Ф. Петренко., А.В. Мокиенко. - Одесса: Изд-во "Optimum", 2005. - 486 с.
7. Газохроматографічне визначення тригалогенметанів (хлороформу) у воді: метод. вказівки № 0052-98 (№ 2 від 01.02.1999 р.). - К.: МОЗ України, 1999. - 9 с.

В.В. Зайцев, Н.И. Рублевская

Гигиеническая оценка эффективности применения диоксида хлора с целью обеззараживания питьевой воды

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

Введение. На водопроводных очистных сооружениях г. Желтые Воды с 1995 года работает установка по синтезу диоксида хлора. Сравнительная оценка содержания хлорорганических соединений, прежде всего хлороформа в воде Аульского водопровода, где применяется исключительно сжиженный хлор, и Желтоводского водопровода, оценка эффективности обеззараживания диоксидом хлора обусловила актуальность исследований и цель работы.

Цель. Оценить эффективность внедрения обеззараживания воды диоксидом хлора по уровням ХОС в воде водопроводов из поверхностных водозаборов, которые обеспечивают питьевой водой городское население, предложить соответствующие технологические мероприятия по уменьшению уровня хлороформа на Желтоводском и Аульском водопроводах.

Материалы и методы. Проведено обобщение и статистическая обработка результатов исследований содержания хлороформа и тетрахлоруглерода в хлорированной водопроводной воде насосно-фильтровальных станций Желтоводского и Аульского водопроводов за период с 2005 по 2015 год.

Результаты. По результатам многолетних исследований содержание ХФ в воде Желтоводского водопровода Днепропетровской области составляет $77,86 \pm 3,56$ мкг/дм³, что превышает ПДК в 1,3 раза, Аульского водопровода $96,34 \pm 4,24$ мкг/дм³, что превышает ПДК в 1,6 раза. Уровень ХФ на Желтоводской НФС за время наблюдений в 1,24 раза меньше его уровня, чем на выходе в распределительную сеть Аульского водопровода, свидетельствует об эффективности примененного метода обеззараживания питьевой воды диоксидом хлора. Предложены меры по оптимизации нового метода обеззараживания: полный отказ от применения сжиженного хлора на этапе первичного хлорирования.

Ключевые слова: водопровод, питьевая водопроводная вода, хлорорганические соединения, хлороформ, диоксид хлора, гигиеническая оценка.

V. Zaitsev, N. Rublevska

Hygienic evaluation of chlorine dioxide to disinfect drinking water

SI «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine»,
Dnipropetrovsk

Introduction. The system for synthesis of chlorine dioxide has been working at Zhovti Vody water treatment plants since 1995. The comparative evaluation of the content of organochlorine compounds, in particular chloroform, in drinking water from Aul aqueduct, where there is used only liquid chlorine, and from Zhovti Vody aqueduct, and evaluation of the effectiveness of disinfection with chlorine dioxide proves the relevance of our research work.

Aim. To evaluate the effectiveness of the water disinfection with chlorine dioxide by levels of organochlorine compounds in water aqueducts from surface water intakes that provide drinking water to the urban population; to suggest appropriate technological measures to reduce the level of chloroform in Zhovti Vody and Aul aqueducts.

Materials and methods. There was made a compilation and statistical analysis of the research results on the content of chloroform and carbon tetrachloride in chlorinated

tap water of pumping and filtration stations in Zhovti Vody and Aul aqueducts for the period from 2005 to 2015.

Results. According to the research data the chloroform content in Zhovti Vody aqueduct on Dnipropetrovsk region is $77,86 \pm 3,56$ mkg/dm³, which exceeds the MAC by 1,3, the chloroform content in Aul aqueduct is $96,34 \pm 4,24$ mkg/dm³, which exceeds the MAC by 1,6. The level of chloroform in Zhovti Vody pumping and filtration station during the observation period is 1,24 times lower than its level at the outlet to the distribution network of Aul aqueduct. It demonstrates the effectiveness of the applied method for disinfecting drinking water with chlorine dioxide. The proposed measures to optimize the new disinfection method include not using liquid chlorine at the primary stage of chlorination.

Key words: water, drinking tap water, organochlorines, chloroform, chlorine dioxide, hygienic evaluation.

Відомості про автора:

Зайцев В'ячеслав Володимирович - ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», викладач кафедри гігієни та екології. Адреса: 49044, Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 9.

Рублевська Надія Іванівна - ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України», кафедра гігієни та екології, професор. Адреса: 49044, Дніпропетровськ, вул. Дзержинського, 9.

УДК 614.7:644.6 (477)

© О.А.ШЕВЧЕНКО, Л.В. ГРИГОРЕНКО, 2016

О.А.Шевченко, Л.В. Григоренко

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ УСТАНОВОК З ДООЧИЩЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ У СІЛЬСЬКИХ ТАКСОНАХ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

ДЗ „Дніпропетровська медична академія МОЗ України”,

м. Дніпропетровськ

Вступ. Оскільки переважна більшість сільського населення споживає питну воду фізіологічно неадекватного сольового складу, в окремих регіонах України з кризовою екологічною ситуацією мають використовуватись установки (пристрої) питного водопостачання в першу чергу в сільській місцевості.

Мета. Наукове обґрунтування заходів щодо необхідності використання доочищеної питної води в сільських таксонах Дніпропетровської області.

Матеріали та методи. Проаналізовано показники якості питної води в сільських таксонах Дніпропетровської області з централізованих (всього 38 260 досліджень) та децентралізованих джерел водопостачання (всього 24 586 досліджень) за 2008 – 2014 роки. Методи: санітарно-хімічні, фотоколориметричні, атомно-абсорбційної спектрофотометрії.

Результати. Встановлено, що в переважній більшості сільських таксонів Дніпропетровської області сільське населення споживає питну воду фізіологічно неадекватного сольового складу. Питна вода з централізованих та децентралізованих джерел водопостачання в усіх сільських таксонах не відповідає вимогам ДСанПіНу 2.2.4-171-10 за сольовим складом за 2008 – 2014 роки.

Висновок. Визначено, що мешканці сільських таксонів Дніпропетровської області, не мають доступу до якісної питної води. У зв'язку з погіршенням якості питної води, обґрунтовано необхідність термінового влаштування колективних