

ВМІСТ ФТОРИДІВ І ДЕЯКІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З ВОДОСХОВИЩ МІСТА КРИВОГО РОГА

О.О. Євангеліст¹, Т.О. Шенаєва²

1 - студентка природничого факультету

*2 - доцент кафедри хімії та методики її навчання,
кандидат біологічних наук, доцент*

ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет»

В наш час актуальною проблемою є сполуки фтору, тому, що зустрічаються вони майже всюди і вміст їх в навколишньому середовищі має великий вплив на людей. Більшість фторидів потрапляють до організму з питною водою та продуктами харчування.

Фтор належить до групи мікроелементів, які відіграють важливу роль у біохімічних процесах людини. Нестача його, як і надлишок призводить до тяжких захворювань. Основним джерелом надходження фтору є питна вода. Кожна людина за день має випивати 1,5 – 2 л води. Вода є невід’ємною частиною нашого життя, і тому з кожним ковтком в організм потрапляють фторид-іони в невідомих нам кількостях, а це може спричинити низку захворювань.

Мешканці Кривого Рогу споживають воду з Карачунівського та Радущанського водосховищ, і тому є важливим оцінити вміст фтору в цих водах та оцінити зв’язки цього показника з іншими показниками якості питної води. З’ясовуючи певні закономірності можна виявити чому населення з різних районів міста, має певні захворювання.

Отже, наша тема актуальна і ми її обрали.

Метою роботи є оцінка та порівняння вмісту фторидів та деяких показників якості питної води різних водосховищ міста Кривого Рогу.

Об’єктом дослідження є дослідження вмісту фторидів та показників якості питної води.

Предмет дослідження: дослідження вмісту фторидів та деяких показників якості питної води з різних водосховищ Кривого Рогу.

Під час дослідження ми використали такі *методи*: аналіз методичної та хімічної літератури; систематизація і узагальнення; гравіметрія; титриметрія; потенціометричний метод аналізу; статистична обробка результатів аналізу.

Особливості якості питної води в Кривому Розі

Мешканці міста отримують питну воду з Південного водосховища через канал Дніпро-Кривий Ріг і Карачунівське водосховище, яке збудоване на річці Інгулець. Щоденно з Південного водосховища надходить близько 600 тис. куб. м. води, з Карачунівського - близько 125 тис. куб. м.

Якість води залежить від санітарного стану водосховищ Дніпра і Карачунівського водосховища. Всі водосховища, з яких Кривий Ріг отримує питну воду, за рівнем забруднення відноситься до третього, самого гіршого класу, а склад очисних споруд і технології очистки води залишаються незмінними протягом 30 років і розраховані на джерела водопостачання першого класу, тому системі централізованого водопостачання міста трапляються проби води, які відрізняються від стандартів за фізико-хімічними та за бактеріологічними показниками.

За літературними даними, Карачунівське водосховище забезпечує питною водою Центрально-Міський район міста, вода в ньому відрізняється високим вмістом сульфатів і високою твердістю. Південне водосховище забезпечує питною водою інші шість районів міста і вода в ньому значно м'якша, а наявність сульфатів – на середньому рівні. Останнім часом в деякі райони Кривого Рогу постачають комбіновану питну воду.

Радушанські і Карачунівські очисні споруди мають блоки механічної і біологічної очистки, реагентні господарства і хлораторні установки. Після обробки і знезараження питна вода подається у водопровідну мережу міста, загальною протяжністю більше 1736 км. Наявна технологія знезараження питної води пов'язана з використанням хлору, в результаті чого в ній з'являється велика кількість тригалометанів, які є канцерогенними і мутагенними речовинами.

Завдяки наявності мікроелементів питна вода може бути не просто придатною для пиття, але і корисною. При певному мікро елементному складі питні води можуть використовуватися в профілактичних і лікувальних цілях. Нестача або надлишок мікроелементів у природних водах викликає появу у людей і тварин місцевих захворювань, які називаються ендеміями. Фтор – один з елементів, некондиційний вміст якого в водах призводить до розвитку ендемій, характеризується вузьким інтервалом оптимального значення вмісту. Найпоширеніші ендемічні захворювання: флюороз, карієс, остеосклероз, остеоартроз [1. с. 7].

Криворізький залізорудний басейн відноситься до четвертого геохімічного район України за рівнем фтору у природній воді, який має достатній рівень вмісту фтору у навколишньому середовищі [2. с. 283], тому питну воду в Кривому Розі не фторують.

За даними літератури, основні причини стану низької якості питної води наступні: 1) внаслідок багаторічної господарської діяльності людини порушені природні гідрологічний, гідрохімічний і гідробіологічний режими річки Інгулець, її здатність до самовідновлення; 2) водопровідні очисні споруди нездатні попередити надходження в питну воду великої маси забруднених речовин; 3) неефективна доочистка води у водозаборах та неможливе повне очищення і виготовлення якісної питної води; 4) неефективна промивка русла річки Інгулець дніпровською водою, яка подається по каналу Дніпро-Інгулецьне забезпечує підтримання нормального складу Інгулецької води [2. с. 280].

Результати та їх обговорення. Нами проведене дослідження проб питної води централізованого водопостачання з трьох районів міста Кривого Рогу: Центрального-Міського (Карачунівське водосховище), Довгинцівського та Тернівського (Радущанське водосховище). Питну воду аналізували за такими показниками: органолептичні показники (колір, мутність, запах, смак); рН води; сухий залишок; загальна твердість води.

Слід відмітити, що рН води було визначено потенціометричним методом на універсальному іономері ЭВ-74 з використанням скляного електроду для рН-метрії, сухий залишок визначали методом гравіметрії, загальну твердість води – методом комплексонометричного титрування, вміст фторидів - методом потенціометрії з використанням фторидселективного електроду.

Результати дослідження показали, що за органолептичними властивостями вода з досліджуваних районів відповідає нормам. Лише одна проба питної води з Довгинцівського району була прозорою та жовтуватого кольору в зв'язку з вмістом в ній іонів Fe^{3+} , що підтвердили результати якісного аналізу на наявність іонів Fe^{3+} з роданід-іоном. Це ми пояснили станом системи місцевого водопостачання, а саме тим, що водоносні труби, вірогідно, заіржавили.

Кількісні показники результатів досліджень представлені в таблиці. Водневий показник досліджуваної води з різних водосховищ не відрізнявся між собою і складав $7,5 \pm 0,38$, що відповідає нормам СанПіН [3. с. 2].

Таблиця. Результати аналізу проб питної води з різних водосховищ м. Кривого Рогу

| Аналізований об'єкт | Стат. показн. | рН води | Сух. зал., г/л | Н, ммоль/л | С _F , мг/л |
|----------------------------------|---------------|---------|----------------|------------|-----------------------|
| Вода Карачунівського водосховища | n | 7 | 7 | 7 | 7 |
| | M | 7,5 | 1,0720 | 9,87 | 0,313 |
| | ±m | 0,37 | 0,01928 | 0,130 | 0,0369 |
| Вода Радущанського водосховища | n | 7 | 6 | 7 | 7 |
| | M | 7,5 | 0,3649 | 4,79 | 0,305 |
| | ±m | 0,38 | 0,07230 | 0,239 | 0,0848 |
| | P | >0,05 | <0,05 | <0,05 | >0,05 |

де n - розмір вибірки, M- середє значення,
±m – довірчий інтервал, p - довірна імовірність.

З отриманих результатів видно, що питна вода, яка потрапляє з Карачунівського водосховища, має високий рівень сухого залишку (1,0720 г/л) та загальної твердості (9,87 ммоль/л), вище відповідно в 2,9 та в 2,1 рази, ніж в Радущанському водосховищі. При цьому показники сухого залишку та загальної твердості значно перевищують загально прийняті санітарні норми відповідно в 2,1 раз (верхня границя норми) и та 1,4 рази.

Результати проведеного кореляційного зв'язку показали, що між величинами сухого залишку та загальною твердістю досліджуваної питної води існує сильний позитивний лінійний зв'язок ($r = 0,90$), що призводить до висновку, що основними серед солей досліджуваних питних вод є солі кальцію та магнію.

Статистично значимої різниці між вмістом фторидів у Карачунівському (0,313 мг/л) та Радущанському (0,305 мг/л) водосховищах не знайдено, ці показники знаходяться в межах норм. Вираженого лінійного кореляційного зв'язку попарно між вмістом фторидів та іншими досліджуваними показниками (сухим залишком, загальною твердістю води та водневим показником) не виявлено.

Висновки. Питна вода централізованого водопостачання з Карачунівського та Радущанського водосховища була перевірена за такими показниками: органолептичні властивості води (колір, мутність, запах, смак), сухий залишок, загальна твердість води, рН та вміст фторидів. Результати дослідження показали, що за органолептичними властивостями та рН досліджувана питна вода з різних водосховищ не відрізнялась і відповідала нормам СанПіН [3.с.2]. Питна вода Карачунівського водосховища має високий вміст нелетких солей (сухий залишок), в тому числі солей кальцію та магнію (загальна твердість води). Ці показники відповідно в 2,9 рази і в 2,1 рази статистично вище в порівнянні з такими Радущанського водосховища. Це пов'язано з особливостями формування природних вод Карачунівського водосховища та значними промисловими скидами у ці води. Основними серед солей досліджуваних питних вод є солі кальцію та магнію, що підтверджується сильним позитивним лінійним зв'язком між величинами сухого залишку та загальною твердістю досліджуваної питної води ($r = 0,90$).

Питна вода Радущанського водосховища є водою середньої твердості і відповідає загальноприйнятим санітарним нормам, питна вода Карачунівського водосховища є твердою і для неї введені окремі норми твердості, які аналізована вода не перевищує.

Вміст фторидів у питній воді Карачуновського та Радущанського водосховищ практично однаковий і складає, в середньому, 0,309 мг/л, і знаходиться в межах норм. Лінійного кореляційного зв'язку попарно між вмістом фторидів та іншими досліджуваними показниками (сухим залишком, загальною твердістю води та водневим показником) в аналізованих пробах води не виявлено.

Рекомендації

Питну воду Карачунівського водосховища обов'язково потрібно в домашніх умовах пом'якшувати. Для зменшення твердості необхідно просто закип'ятити воду. При кип'ятінні води гідрокарбонати розкладаються з утворенням осаду середнього або основного карбонату і твердість води знижується. Для боротьби з постійною твердістю води можна використовувати такі методи як: метод виморожування льоду та перегонки, тобто, випаровування води з наступною її конденсацією.

Доцільно в домашніх умовах використовувати фільтри для очистки питної води. Існують проточні та ємнісні фільтрів. Принцип роботи цих фільтрів для очистки води буває різний. Рекомендують при виборі придатного фільтру для очистки питної води в даній місцевості консультиватися в міській санітарно-епідемічній службі. Ми рекомендуємо використовувати фільтри, в яких використовується очистка активованим вугіллям та катіонно-обмінними смолами, які значно знижують твердість води.

Список використаної літератури:

1. Жовинский Э.Я. Поисковая геохимия. Прикладное значение геохимии фтора / Э.Я. Жовинский, Н.О. Крюченко // Институт геохимии, минералогии и рудообразования им. Н.П. Семеновко НАН Украины. - К., 2007. — №1 (6) с.13..
2. Лысый А.Е. Экологическое и социально-гигиенические проблемы и пути оздоровления крупного промышленного региона / А.Е. Лысый, С.А. Рыженко, И.П. Козятин и др. – Кривой Рог, 2007. –428 с..
3. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН2.2.4-171-10). <http://www.eprom.net.ua/doc/voda/normativi/СанПиН.pdf>.