

УДК 556.114.6

ВИЗНАЧЕННЯ ФОСФАТ-ІОНІВ У ПИТНІЙ ВОДІ

Автор – Лісунова А. О., студ.

Науковий керівник – Аміруллоєва Н. В., канд. хім. наук, доц.

Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Постановка проблеми. Вода є необхідною умовою і складовою частиною життя на Землі. Здоров'я та благополуччя людей значною мірою залежить від водних ресурсів. У результаті глобального техногенного впливу на природу вода, як її вагома життєдайна складова, зазнала і зазнає значних змін, що негативно впливають на діяльність та здоров'я людей. За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ), щороку у світі біля 25 % населення піддається ризику споживання неякісної питної води, до складу якої входять речовини, що можуть викликати токсичні, мутагенні та канцерогенні ефекти [1].

Мета дослідження. Значна концентрація міського населення, різке збільшення промислових, транспортних, сільськогосподарських, енергетичних та інших антропогенних викидів призвели до порушення якості води, появи в джерелах водопостачання невластивих природному середовищу хімічних, серед яких значне місце посідають фосфати, радіоактивних та біологічних агентів. Аналіз вмісту фосфатів – важлива складова комплексного контролю складу природних і питних вод.

Результати дослідження. Найбільше фосфатів у навколишнє середовище надходить із стічними водами та побутовими відходами людини. Все це робить ефективне водозабезпечення населення провідною проблемою сучасної гігієни. Експертами ВООЗ встановлено, що 80 % всіх хвороб в світі пов'язано з незадовільною якістю питної води та порушенням санітарно-гігієнічних та екологічних норм водозабезпечення.

Фосфор знаходиться у природних і стічних водах переважно у формі фосфат-іонів. Останні класифікують на ортофосфати, конденсовані фосфати (піро-, мета- та інші поліфосфати), а також органічно зв'язані фосфати.

Фосфати – це хімічні сполуки різних металів і фосфорної кислоти. Фосфор необхідний для росту організмів і є поживним ресурсом, що визначає первинну продуктивність водойми. У водоймах, де фосфати обмежують продукцію, викид необроблених або забруднених стічних вод, сільськогосподарський стік або води промислових підприємств сприяють росту фотосинтезуючих водних мікро- та макроорганізмів у небажаних кількостях.

Слід відмітити подвійну роль сполук фосфору у навколишньому середовищі. З одного боку, вони відіграють визначальну роль в процесі фотосинтезу і є матеріалом, що необхідний для побудови клітин фітопланктону, з іншого – надлишок сполук фосфору призводить до розвитку евтрофікації у водоймах.

Евтрофікація – процес зростання біологічної рослинності водоймищ, який відбувається внаслідок перевищення балансу поживних речовин. При цьому підвищується температура води, з'являються присмак і запах, погіршується колір води, надмірно розвиваються водорості, переважають небажані види планктону і порушується життєдіяльність риб. Продукти метаболізму водоростей дають воді неприємний запах, можуть викликати шкірні алергічні реакції і шлунково-кишкові захворювання у людей і тварин.

На сьогоднішній день кількість фосфатів у водному середовищі у багатьох випадках перевищує допустимі значення. Для питної води допустимий вміст фосфатів становить 3,5 мг/л. Фосфати по різному впливають на організм людини. При нестачі

фосфору в організмі розвиваються захворювання кісток. Надмірне надходження фосфору призводить до розвитку підвищеного вмісту фосфору в крові, що провокує розвиток сечокам'яної хвороби тощо.

Фосфати – інтенсивно використовують у складі миючих засобів і пральних порошків. У традиційних пральних порошках вміст фосфатів перевищує 40 %. Після прання фосфати важко видаляються з поверхні тканин (особливо з бавовни, вовни і синтетики), залишаються у волокнах, контактують із шкірою і слизовими оболонками людини, накопичуються в організмі, викликають різні патології. Значна кількість порошків містить тринарій фосфат Na_3PO_4 . Деякі поліфосфати (пірофосфат натрію $Na_4P_2O_7$, трифосфат натрію $Na_5P_3O_{10}$ та інші) застосовують, як пом'якшувачі.

Фосфати знаходять широке застосування в харчовій промисловості, в процесах водопідготовки. До складу сільськогосподарських добрив входять фосфатні мінерали; фосфати також є наслідком розкладання залишків рослин і тварин.

Фосфати широко застосовують для обробки води бойлерів і казанів. Фосфати додають до води, що виконує роль теплоносія, для зменшення відкладень на поверхнях теплообміну. Ось чому важливою частиною водопідготовки котельної води є безперервний контроль концентрації фосфатів, що забезпечує дотримання технологічних норм експлуатації.

Істотним джерелом надходження біогенних речовин у поверхневі водоймища можуть бути тваринницькі комплекси. Значна кількість фосфору поступає в ґрунт з гноєм, а остання частина його вимивається поверхневим стоком з водозбору у водоймище.

У зв'язку з цим в багатьох країнах світу, в тому числі і в нашій країні, ведуться розробки методів очищення міських стічних вод від сполук фосфору.

Біологічна дефосфорація – біологічний метод очищення стічних вод, він набув великого поширення, оскільки передбачає видалення сполук фосфору паралельно з видаленням азотних і органічних сполук методами нітри-денітрифікації. Процес видалення фосфору здійснюється гетеротрофами – фосфат-акумулюючими організмами (ФАО). ФАО є гетеротрофами, які пристосувалися до чергування анаеробних і аеробних умов.

Видалення фосфору й азоту взаємопов'язані. Глибоке видалення азоту, можливе при зниженні навантаження на мул, знижує приріст мула і сприяє витісненню фосфору з клітин.

Висновки. Таким чином, за рахунок підвищеного використання фосфатів у побуті, промисловості, сільському господарстві відбувається посилене підживлення водної системи річок і озер шкідливими викидами. Така «підгодівля» води викликає бурхливе «цвітіння», а потім неминуче «старіння» водойми. Тому, потрібно підвищувати екологічне виховання серед населення, з метою використання у побуті побутової хімії без фосфатів.

Список використаних джерел

1. Прокопчук О. І., Грубінко В. В. Фосфати у водних екосистемах. Тернопіль : ТНПДУ, 2007. 124 с.
2. Державні санітарні правила і норми «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання». Київ : Міністерство юстиції, 1997. № 136/1940.
3. Аристархова Е. О., Герасимчук О. Л., Заньковець Н. М., Скиба Г. В., Трускавецька Л. М. Аналітична хімія та геохімія довкілля : навч.-метод. посібник. Житомир : ЖДТУ, 2008. 128 с.