

Вовкодав Г.М.,
к.х.н., доцент кафедри екології та охорони довкілля
Лубенська М.В.,
магістр кафедри екології та охорони довкілля
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

ВМІСТ ФТОРУ У ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ УКРАЇНИ

Широко розповсюджені розчинні фторвмісні сполуки в породах та ґрунтах зумовлює наявність фтору в природних водах, які використовуються для водопостачання населення. Концентрація фтору в природних водах коливається в широких межах (від 0,01 до 27 мг/л) і пов'язана з розчинністю його сполук. Найменші концентрації фтору містять метеорні та поверхневі води. Найбільші – підземні води, які стикаються з багатими на фтор породами; мінеральні джерела, особливо термальні, які пов'язані з вулканізмом; поверхневі водойми, які забруднені стоками певних виробництв.

Необхідною ланкою у вивченні кругообігу елементу є знання його вмісту в атмосферних водах (опадах). В. І. Вернадський надавав великого значення вивченню складу метеорних вод. В наш час накопичено ще мало даних про вміст фтору у опадах. За даними спеціалістів атмосферні опади містять фтор, концентрація якого переважно становить $10^{-6}\%$, і рідко $-10^{-5}\%$.

Метеорні води, зібрані далеко від великих населених пунктів, містили менше фтору. В опадах, зібраних у великих містах, концентрація фтору була значно вищою, ймовірно внаслідок забруднення атмосферного повітря димом чи фторовмісними викидами промислових підприємств.

На основі аналізів вираховували, що середній вміст фтору у опадах, що випадають на території України, становить 0,0524 мг/дм³. У переважній більшості випадків у воді рік та інших відкритих водоймах міститься до 0,3 мг/дм³ фтору. В Україні найменші концентрації фтору, до 0,1 мг/дм³, у слабо мінералізованій воді гірських річок та струмків Закарпаття. З просуванням на схід та південь концентрація фтору зростає, сягаючи 0,6 (ріка Молочна) – 0,84 (ріка Кальміус) мг/дм³, що загалом співпадає зі збільшенням мінералізації води. Лише у випадку дренажу ріками водоносних горизонтів, що проходять у багатих на фтор породах, ця закономірність порушується: при порівняно низькій мінералізації води спостерігається висока концентрація фтору (ріка Тясмин – 0,59 мг/дм³).

Коливання концентрації фтору вздовж течії ріки, як правило, невеликі. Так при одночасному заборі проб вздовж всієї течії Дніпра вони варіювали від 0,11 до 0,2 мг/дм³, в Дністрі – від 0,09 до 0,31 мг/дм³, в Дунаї – від 0,1 до 0,25 мг/дм³.

Також невеликі сезонні коливання концентрації фтору, які за спостереженнями перебували в межах (в мг/дм³): у Дніпрі – від 0,09 до 0,266, у ріці Південний Буг – від 0,17 до 0,3.

Вода гірських річок, які утворюються внаслідок танення снігів, містить зимою значно менше фтору. Ця обставина навела на думку про можливість звільнення води від фтору шляхом виморожування. В ряді випадків високий вміст фтору може бути наслідком забруднення водойми промисловими стічними водами. Сполуки фтору слід віднести до стабільних інгредієнтів промислових стоків і розраховувати на самоочищення водойм від сполук фтору практично неможливо. Факти говорять про те, що можливе сильне забруднення річок фтором та виникнення ендемії флюорозу у випадку відсутності ефективної та постійно контролюваної очистки стічних вод.

З точки зору ймовірності виникнення ендемії флюорозу найбільший інтерес викликають підземні води, а з них – напірні, артезіанські. Останні часто використовують для централізованого водопостачання, і тому велике практичне значення має знання закономірностей розподілу фтору у водоносному горизонті. Це дозволить передбачити вміст фтору у воді проєктованих свердловин і, відповідно, попередити виникнення ендемії та нераціональну витрату матеріальних ресурсів на облаштування нездорових джерел водопостачання.

Можна констатувати постійність концентрації фтору у воді більшості артезіанських свердловин. Сезонні та річні відхилення як правило невеликі (0,01 мг/дм³) і навіть при високій концентрації фтору (4 мг/дм³) не перевищують 0,2 мг/дм³. Джерел, де вміст фтору змінювався б в одному напрямку практично немає. Як правило річні коливання у вмісті фтору відбуваються навколо деякої середньої величини. Винятки з цього правила траплялися дуже рідко. Лише в одній з 26 свердловин було виявлено коливання фтору в 0,6 мг/дм³ за дворічний проміжок. Деякі показники дозволяють припустити, що ця постійність зберігається принаймні протягом десятиліть.

В Україні високі концентрації фтору є переважно у водах крейдового, сеноманського, бучакського та сарматського горизонтів.

Максимальний вміст фтору в артезіанських свердловинах України становить 5,6 мг/дм³. Підвищений вміст фтору у водах юрських, крейдових та третинних палеогенових відкладень пов'язаний з поширенням фосфоритів.