

Інноваційні водоочисні технології: суть і результати

Забруднення води є однією з найсерйозніших проблем ХХІ ст. Людство витрачає дедалі більше прісної води, запаси якої обмежені і становлять усього 3 % від загальної кількості вологи на планеті. Забруднена, а отже, зіпсована, вода в природних умовах не може швидко відновлюватися. На одній з останніх нарад у Всесвітній організації охорони здоров'я особливо наголошувалося на тому, що близько 80 % усіх захворювань спричинені саме неякісною питною водою. Нині для очищення води використовують різні види сорбентів – поглиначів забруднень. Однак часто сорбенти вбирають у себе настільки небезпечні речовини, що самі перетворюються на чинник небезпеки для довкілля. Тому науковці працюють над розробкою альтернативних водоочисних технологій, зокрема безреагентних методів, що ґрунтуються на застосуванні фізичного впливу на рідину і не потребують витратних матеріалів, фільтрів, сорбентів. Кілька таких винаходів належать ученим Державної установи «Інститут геохімії навколишнього середовища (ІГНС) НАН України». Висвітленню цієї теми й було присвячено випуск передачі телеканалу БТБ «Золотий запас України. Блискавка у воді».

Завідувач відділу ядерно-фізичних технологій ІГНС НАН України Ю. Забулонов розповів, що застосування безреагентних методів передбачає очищення води в тому числі шляхом впливу на неї електричним, магнітним та електромагнітним полями. Одна з нових українських технологій очищення рідин базується саме на використанні електричного струму і дає змогу не лише вилучати забруднювач із води, а й дезінфікувати її. Суть зазначеної технології полягає в тому, що в камері певного об'єму крізь воду пропускають потужний електричний розряд (напругою до 10000А) – цілковитий аналог блискавки, – унаслідок чого вода переходить у газоподібний стан, а розчинені в ній забруднювачі (в тому числі й важкі метали) перетворюються на нерозчинні. Для отримання розряду необхідної потужності дослідники використали спеціальні накопичувачі, які, виділяючи енергію впродовж кількох мікросекунд, впливають на рідину плазмовими утвореннями. У наступній камері відбувається осідання нерозчинних домішок – і за допомогою магнітних сепараторів їх відокремлюють від води. Сконструйована українськими науковцями установка, у якій і здійснюються всі етапи очищення рідини, належить до розряду так званих модульних установок. Попри чималі габарити, її досить легко транспортувати (на контейнері), а отже, очищувати рідини практично всюди, де в цьому виникає потреба. Установка оснащена також системою захисту від ураження людини електричним струмом. Винахідники зазначають, що їхня розробка дає змогу очищувати воду від будь-яких шкідливих речовин – навіть радіонуклідів:

дана експериментальна установка була вже неодноразово застосована при очищенні вод уранових шахт, міських агломерацій, а також для знесолення води. Як підкреслюють розробники, зважаючи на те що генерування надпотужного електричного розряду створює в реакторі установки, відповідно, надскладні умови – надзвичайно високі температуру й тиск (останній може сягати 100 тис. атмосфер), – мікроорганізми за цих умов гинуть. У такий спосіб відбувається автоматична дезінфекція води. Продуктивність установки становить 1т/год, але може бути збільшена до показника 10т/год. Учені особливо наголошують на економічності зазначеної технології: очищення 1м³ води потребує щонайбільше 2кВт електричної енергії. Ці витрати є навіть меншими, ніж витрати на хлорування води, яке, до того ж, на виході дає недостатньо безпечну рідину.

Очищена за допомогою надпотужного електричного струму вода є, однак, придатною лише для технічного використання. Доочистити її, перетворивши на питну рідину, можна за допомогою стандартних засобів (наприклад, полімерних фільтрів). Водночас жоден інший засіб не дасть змоги знезаразити воду на такому високому рівні і, тим більше, вилучити з неї радіоактивні речовини.

Крім того, українські науковці розробили технологію отримання так званої «живої» та «мертвої» води. Живою вчені називають воду з негативним потенціалом, насичену воднем або гідрид-іонами. Для отримання такої води застосовують електроліз: у воду занурюють дві пластинки, подають на них різні заряди – позитивний і негативний, між пластинами розміщують напівпроникну мембрану (аби відокремити одні атоми від інших). На одній із пластин починають накопичуватися іони водню. Залежно від отриманого розряду, така вода може набувати лікувальних властивостей і, за умови щоденного споживання, підвищувати імунний статус людини. Спеціальний апарат Water Life, спроектований і сконструйований фахівцями ІГНС НАН України, дає змогу отримувати чотири типи «живої» води з різними потенціалами (від –100мВ до –450мВ). Якщо воду першого типу можуть без жодних застережень і протипоказань уживати навіть діти, то вода четвертого типу є суто лікувальним засобом. Останні дослідження, здійснені американськими вченими, дають підстави сподіватися на подальше ефективне застосування такої води при лікуванні онкологічних захворювань. «Живу» воду практично неможливо відшукати в природних умовах, оскільки вона утворюється на великій висоті льодовика чи сніжника під впливом постійного опромінювання потоком сонячної енергії.

Процес іонізації має тривати впродовж лічених секунд, інакше вода, нагріваючись до певної температури, втрачає свій негативний (за

електричним зарядом) потенціал і набуває позитивного. Щоправда, вода з позитивним потенціалом (або ж так звана «мертва» вода) теж має низку переваг: її можна використовувати для промивання ран, обробки овочів, стерилізації медичних інструментів.

Якість і властивості очищеної води українські науковці досліджують у спеціальній лабораторії, обладнання якої дає змогу ідентифікувати будь-які забруднювачі (а також їх обсяг), зокрема важкі метали, неорганічні аніони кислот, сульфати, нітрати, нітроти, органічні забруднювачі тощо. Перевірку здійснюють за допомогою хроматографії (рідинної та газової) – особливого методу аналізу речовин. Вода, що пройшла обробку електричним струмом, справді втрачає всі забруднювальні компоненти – і це доведено численними хроматографічними експертизами. Як розповів директор ІГНС НАН України, технологіями, запропонованими українськими вченими, вже зацікавилися численні наукові установи та промислові підприємства, у тому числі зарубіжні.

Докладніше про технології очищення води шляхом пропускання електричного струму – у програмі телеканалу БТБ «Золотий запас України. Блискавка у воді» <https://www.youtube.com/watch?v=Tms2lXjW9A> (*Інноваційні водоочисні технології: суть і результати // Національна академія наук України (http://www.nas.gov.ua). – 2015. – 2.03).*