

сьогодні вже розроблено комплексну програму пошукових досліджень, яка передбачає дотримання вимог ГОСТ 51883-2002, ГОСТ 29114-91 та стандарту ISO 6961-82.

Висновок

Експериментальними дослідженнями встановлено, що використання зразків сумішей модифікованого бетону дозволяє перевести в твердий агрегатний стан до 50 % мас рідкої речовини. При цьому забезпечуються задані параметри механічної стійкості (≥ 5 МПа), екрануючої здатності радіоактивних випромінювань і незначне (до 50 %) збільшення об'ємів монолітної маси компаунду. Отримані результати досліджень підтверджують доцільність проведення подальших наукових робіт по розробці нового виду матричних матеріалів на основі модифікованого бетону для іммобілізації рідких токсичних відходів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Корчагин П.А., Замостьян П.В., Шестопалов В.М. Обращение с радиоактивными отходами в Украине: опыт, проблемы, перспективы. – Киев, – 2000. – 178 с.
2. Обращение с радиоактивными отходами//Сборник трудов IV Международной научно-технической конференции. – Москва, 26-28 июня 2001 г.– 387 с.
3. Андронов О.Б., Стрихарь О.Л. Очистка жидких радиоактивных отходов: обзор методов и технологий. – Чернобыль, 2001. – 356 с.
4. Сердюк В.Р., Христинич О.В. Новий різновид спеціальних бетонів – бетел-м // Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві: Зб. наук. праць. – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2004. – С. 18 – 27.

УДК 504.2:547.546/.547

Солованюк О. В., Гулай Л. Д. (Україна, Луцьк)

РОЛЬ НІТРОГЕНВІСНИХ СПОЛУК В ОЦІНЦІ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ШТУЧНИХ ВОДОЙМАХ

В останні десятиліття проблема чистої води в багатьох країнах світу є однією з головних, оскільки діяльність людини сприяє значному погіршенню якості води поверхневих водних об'єктів. Сьогодні, плануючи водогосподарські заходи, потрібно враховувати загальний характер, тенденції і розміри втручання людини у природні процеси, реально оцінювати та прогнозувати екологічні, економічні та соціальні наслідки.

Волинська область багата на поверхневі води: ріки, озера, ставки. Гідрографічна сітка області представлена річками двох великих басейнів: р. Прип'ять і р. Західний Буг.

У Волинській області в експлуатації знаходиться 12 водосховищ. Площа дзеркала води у водосховищах становить 2203 га. Використовуються вони для зволоження осушених земель на меліоративних системах та риборозведення. На території області нараховувалося 617 ставків загальною площею водного дзеркала 4544 га., основними джерелами живлення яких є талі, повеневі, дощові і підземні води.

Ставки, кар'єри і водосховище – це штучні створені водойми, місткістю не більше 1 млн.м³ або водойми, що утворились при спорудженні водопідпірної греблі у долині річки. Ставки і кар'єри становлять найчисельнішу групу штучних водойм, які здавна споруджувались на малих річках, у балках і ярах. Штучні водойми створюються з метою регулювання стоку, для забезпечення різноманітних господарських потреб (гідроенергетики, рибальства, водопостачання, зрошування, рекреацій тощо).

Для прикладу проаналізуємо воду ставка, який використовується для штучного розведення риб. Водойми такого господарського використання вимагають періодичного дослідження відповідності якості води нормативним вимогам для рибогосподарських водойм за даним показником.

Основними природними компонентами та забрудниками води є нітрогенвісні сполуки, які є необхідними компонентами водних систем і водночас при перевищенні їх природних концентрацій стають токсикантами [1].

Сполуки, що містять азот, знаходяться в поверхневих водах у розчиненому, колоїдному і зваженому стані і можуть під впливом багатьох фізико-хімічних і біохімічних чинників переходити з одного стану в інший.

Середня концентрація загального азоту в природних водах коливається в значних межах і залежить від трофності водного об'єкта: для оліготрофних змінюється звичайно в межах 0,3-0,7 мг/дм³, для мезотрофних – 0,7-1,3 мг/дм³, для евтрофних – 0,8-2,0 мг/дм³ [6].

Підвищення концентрації іонів амонію і нітритів вказує на нещодавнє забруднення, у той час як збільшення вмісту нітратів – на забруднення в минулому. Всі форми азоту, включаючи і газоподібну, можуть взаємно перетворюватися.

У природній воді аміак утворюється при розкладанні органічних речовин, що містять азот. Сполуки гідроксиду амонію є добре розчинними у воді.

Вміст іонів амонію в природних водах знаходиться в межах від 10 до 200 мкг/л у перерахунку на азот. Присутність у незабруднених поверхневих водах іонів амонію пов'язано головним чином із процесами біохімічної деструкції білкових речовин, дезамінування амінокислот, розкладання сечовини під дією уреаз. Основними джерелами надходження іонів амонію у водні об'єкти є тваринницькі ферми, господарсько-побутові стічні води, поверхневий стік із сільськогосподарських угідь при використанні амонійних добрив, а також стічні води підприємств харчової, коксохімічної, лісохімічної і хімічної промисловості. У стоках промислових

підприємств міститься до 1 мг/дм³ амонію, у побутових стоках - 2-7 мг/дм³; із господарсько-побутовими стічними водами в каналізаційні системи щодоби надходить до 10 г амонійного азоту (у розрахунку на один жителя) [4].

Присутність амонію в концентраціях порядку 1 мг/дм³ знижує властивість гемоглобіну риб зв'язувати кисень. Ознаками інтоксикації є судороги, хаотичні рухи риби у воді та вистрибування її на поверхню. Механізм токсичної дії – порушення центральної нервової системи, ураження зябрового епітелію, гемоліз (розрив) еритроцитів. Токсичність амонію зростає з підвищенням рН середовища [8].

Підвищена концентрація іонів амонію може використовуватися в якості індикаторного показника, що відображає погіршення санітарного стану водного об'єкту, процес забруднення поверхневих і підземних вод, у першу чергу, побутовими і сільськогосподарськими стоками.

Наявність нітратних іонів у природних водах пояснюється:

- внутрішніми процесами у водоймі – нітрифікації амонійних іонів при участі кисню під дією нітрифікуючих бактерій;
- атмосферними опадами, які поглинають оксиди азоту, що утворюється при атмосферних електричних розрядах (концентрація нітратів в атмосферних опадах досягає 0,9 - 1 мг);
- промисловими і господарсько-побутовими стічними водами особливо після біологічного очищення, коли концентрація досягає 50 мг/дм³;
- стоком із сільськогосподарських угідь і зрошуваних полів.

Головними процесами, що знижують концентрацію нітратів, є споживання їх денітрифікуючими бактеріям і фітопланктоном, які при недостатці кисню використовують кисень нітратів для окислювання органічних речовин.

У поверхневих водах нітрати знаходяться в розчиненій формі. Концентрація нітратів у поверхневих водах схильна до сезонних коливань: мінімальна у вегетаційний період, вона збільшується восени і досягає максимуму зимою, коли при мінімальному споживанні азоту відбувається розкладання органічних речовин і перехід азоту з органічних форм у мінеральні. Амплітуда сезонних коливань може бути одним із показників евтрофікації водного об'єкта [5,6].

Присутність нітрату амонію в концентраціях до 2 мг/дм³ не викликає порушення біохімічних процесів у водоймі; гранична концентрація цієї речовини, що не впливає на санітарний режим водойми складає 10 мг/дм³ [8].

Поряд з описаними ефектами впливу значну роль грає той факт, що азот – це один із першорядних біогенних (необхідних для життя) елементів. Саме цим обумовлене застосування сполук азоту в якості добрив, але, з іншого боку, із цим пов'язаний внесок винесеного із сільськогосподарських земель азоту в розвиток процесів евтрофікації (неконтрольованого росту біомаси) водойм. Так, з одного гектара зрошуваних земель виносить у водні системи 8-10 кілограмів азоту.

Нітриди – проміжна ланка у ланцюзі бактеріальних процесів окислювання амонію до нітратів (нітрифікація – тільки в аеробних умовах) і, навпаки, відновлення нітратів до азоту й аміаку (денітрифікація – при нестачі кисню). Подібні окисно-відновні реакції характерні для станцій аерації, систем водопостачання і власне природних вод. Крім того, нітриди використовуються в якості інгібіторів корозії в процесах водопідготовки технологічної води, внаслідок чого можуть потрапити у системи господарсько-питного водопостачання. У поверхневих водах нітриди знаходяться в розчиненому стані. У кислих водах можуть бути присутні невеличкі концентрації азотистої кислоти (HNO₂) (не дисоційованої на іони). Підвищений вміст нітритів вказує на посилення процесів розкладання органічних речовин в умовах повільного окислювання NO₂⁻ до NO₃⁻, що вказує на забруднення водного об'єкта, тобто є важливим санітарним показником [6].

Концентрація нітритів у поверхневих водах складає соті (іноді навіть тисячні) частки міліграма в 1дм³; у підземних водах концентрація нітритів звичайно вища, особливо у верхніх водоносних горизонтах (соті, десятки частки міліграма в 1дм³).

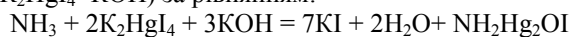
Сезонні коливання нітритів характеризуються відсутністю їх зимою і появою навесні при розкладанні неживої органічної речовини. Найбільша концентрація нітритів спостерігається наприкінці літа, коли їхня присутність пов'язана з активністю фітопланктону (встановлено здатність діатомових і зелених водоростей відновлювати нітрати до нітритів). Восени вміст нітритів зменшується.

Особливістю розподілу нітритів за глибиною водного об'єкта є добре виражені максимуми, зазвичай поблизу нижньої межі термокліну й у гіполімніоні, де концентрація кисню знижується найбільш різко [5].

Відповідно до вимог глобальної системи моніторингу стану навколишнього середовища (ГСМОС/GEMS) нітрит- і нітрат-іони входять у програми обов'язкових спостережень за складом питної води і є важливими показниками забруднення і трофічного стану природних водойм.

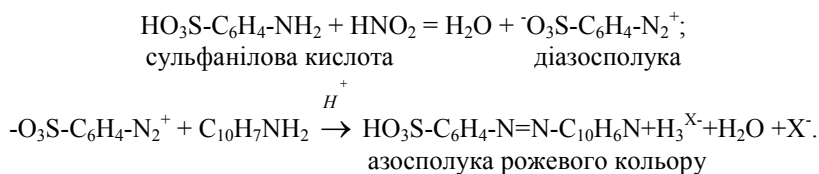
Дослідження ставкової води на вміст амоній-, нітрит- та нітрат-іони проводилося весною, в період танення снігу.

Метод визначення амонію ґрунтується на взаємодії іонів амонію з калій тетраіодомеркуроатом у лужному середовищі (реактивом Неслера K₂HgI₄+KOH) за рівнянням:



з утворенням сполуки коричнево-жовтого забарвлення, нерозчинної у воді іодидої солі основи Міллона, яка переходить у колоїдний стан при малому вмісті іонів амонію, та вимірюванні світлопоглинання при λ=440 нм у кюветах із товщиною шару 5см [2].

При дослідженні використовували фотометричний метод визначення нітрит-іонів, який базується на утворенні діазосполук при взаємодії нітритів й ароматичних амінів. Діазосполуки, взаємодіючи із солями ароматичних амінів, дають забарвленні азосполуки рожевого кольору.



Вимірювання світлопоглинання стандартних розчинів проводилось на фотометрі ФЕК-56 М (світлофільтр, $\lambda = 540$ нм) з використанням кювет товщиною 5 см [2].

Для вимірювання вмісту нітратів у пробі використовували іонімір АІ 121. Для цього електрод порівняння замочували за 24 години. В день вимірювань за допомогою серії стандартних розчинів проводили його калібрування. Після калібрування провели безпосереднє визначення вмісту іонів NO_3^- в пробі.

Розрахунок вмісту нітратів проводився за формулою:

$$pX = \lg C_{p-ny}$$

Результат аналізу, проведеного за ГОСТ 4192-82 [2] занесли до таблиці 1.

Таблиця 1 – Результати дослідження нітрогенвмісних сполук у ставковій воді

Параметр	Рибгосподарські нормативи [3]	Отримані значення
NH_4^+ , мг/л	0,5	0,04
NO_2^- , мл/л	0,02	0,03
NO_3^- , мг/л	40	3,03

Результати вимірювань свідчать, що необхідно прослідкувати за динамікою вмісту нітрит-іонів у воді ставка, оскільки в даний період року спостерігається перевищення допустимого вмісту в 1,5 рази, що може пояснюватися як природними процесами (розкладання неживої органічної речовини), так і антропогенним впливом (змив із сільськогосподарських угідь). Інші іони знаходяться в межах допустимих норм для даного господарського використання ставка.

Площа водозбору ставка включає приватні сільськогосподарські угіддя, на яких щороку використовується велика кількість добрив. Тому контроль нітрогенвмісних сполук є досить важливим.

Щоб зменшити негативний вплив даної проблеми необхідна взаємодія всіх учасників господарського впливу на водні об'єкти, а також екологічно обґрунтоване ведення сільськогосподарських робіт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник /Романенко В.Д. – К.: Обереги, 2001- с. 7.
2. ГОСТ 4192-82 Вода питьевая. Методы определения минеральных азотосодержащих веществ. – М.: Издательство стандартов. – 1982.
3. Обобщенный перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. Москва, 1990 г.
4. Справочник по гидрохимии./ [Под ред. А.М. Никанорова.] – Л.: Гидрометеоздат, 1988.
5. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши./ [Под ред. А.Д. Семенова.] — Л.: Гидрометеоздат, 1997.
6. Зенин А.А. Гидрохимический словарь./Зенин А.А., Белоусова Н.В. – Л.: Гидрометеоздат, 1988.
7. Никаноров А.М. Гидрохимия: учеб. пособие/Никаноров А.М. – Л.: Гидрометеоздат, 1989.
8. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. – USA, 1976.

УДК 621.307.13

Старченков І. В. (Україна, Київ); Карпінський О. Ю. (Україна, Львів)

ВДОСКОНАЛЕННЯ СТРУКТУРНОЇ МОДЕЛІ РОЗСІЮВАННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРІ

Щорічно в повітряний басейн міста з викидами промислових підприємств і транспорту надходять сотні, а іноді й тисячі тонн різних шкідливих речовин. Залежно від кількісної і якісної сполуки промислових викидів, їхньої періодичності, висоти, на якій вони здійснюються, а також від кліматичних умов, що визначають перенос, розсіювання викидів і багатьох інших факторів формується рівень забруднення атмосфери. Щоб поліпшити якість повітря міст, необхідно не тільки знати конкретні причини забруднення в кожному місті і районі, але й уміти адекватно оцінювати поточне забруднення навколишнього середовища. Для цього