

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ НА ЯКІСТЬ ПІДЗЕМНИХ ВОД, ЩО Є ДЖЕРЕЛАМИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

Розглянуті основні чинники забруднення ґрунтів, а також їх вплив на якість підземних вод. Показана важливість проведення моніторингу ґрунтів нарівні з моніторингом води. Наведені результати дослідження, які проводилися в деяких містах України, за такими показниками, як вміст нітратів, заліза, марганцю.

Постановка проблеми

Одним із джерел децентралізованого водопостачання виступають ґрунтові води. Користуються цими джерелами в основному у сільській місцевості, але в останні роки їх почали використовувати і у містах. Більшість людей не задоволені якістю водопровідної води, тому замінюють її колодязною та артезіанською.

На відміну від поверхневих вод, ґрунтові більш захищені від антропогенного забруднення саме завдяки ґрунту. Проблема полягає у тому, що наразі ґрунти потерпають від впливу людини на навколишнє середовище і, відповідно, не виконують своєї сорбційної функції. Тому поряд із проведенням моніторингу води необхідно проводити і моніторинг ґрунту.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Ґрунти, що створювалися природою протягом тисячоліть, у результаті нераціональної господарської діяльності людей виснажуються загрозливими темпами [3]. З року в рік погіршується їх якість, що викликана вилученням земель, пошкодженням земельних площ і ґрунтового покриву, вторинним засоленням, ерозією і дефляцією, опустелюванням і заболочуванням, втратами гумусу, а також антропогенним забрудненням. На непорушених територіях ґрунтовий шар деградує через випадання забруднюючих речовин, які деформують угруповання ґрунтових організмів. У результаті змінюється структура

грунту, склад речовин у ньому, погіршується здатність мінералізувати органічні залишки тощо [1]. Внаслідок розорювання, меліорації та широкомасштабного застосування у сільському господарстві хімічних препаратів (гербіцидів, інсектицидів тощо) ґрунти деградують та перенасичуються шкідливими речовинами [3].

Існує чіткий зв'язок між стійкістю агроєкосистем і станом водних ресурсів, який виявляється при розгляді інфільтраційних процесів: кількість води, що просочується, змінюється залежно від гранулометричного складу ґрунту. Це обумовлене відмінностями у вологоємності і водоутримуючій здатності [1]. Варто зазначити, що з підвищенням температури збільшується міграційна здатність елементів, що знаходяться у розчинах, підвищується швидкість протікання хімічних реакцій [6].

Слід зазначити, що у сільському господарстві і дотепер безсистемно вносять у ґрунт як органічні, так і неорганічні добрива. Тому спостерігається їх перенасичення у ґрунті, що і впливає на якість підземних вод.

Інтенсивність виносу агрохімікатів із ґрунту залежить також від стану поверхні ґрунту і глибини залягання ґрунтових вод. За сильного промерзання, або перезволоження ґрунту атмосферні води контактують тільки з верхнім шаром, чим пояснюється менше вимивання солей і незначне забруднення стічних вод. Проте при поверхневому внесенні добрив і отрутохімікатів загроза забруднення вод різко зростає. Ось чому внесення агрохімікатів на схилових землях по снігу, мерзлому ґрунту або у періоди перезволоження особливо небезпечно з точки зору забруднення водойм [4].

Складність встановлення тривалості перебування пестицидів у ґрунті ускладнюється ще і тим, що разом з відомими способами проникнення пестицидів у ґрунт є і такі джерела, як дощі і тумани, які мало вивчені і погано піддаються контролю. При цьому короточасні дощі несуть більше забруднень, ніж тривалі, а концентрація деяких пестицидів у дощовій воді виявляється більшою ніж колись для ДДТ. У тумані концентрація пестицидів перевершує в 50 – 3000 разів концентрацію їх у газовій фазі [5].

В умовах пересічного рельєфу і надмірного зволоження зливові і талі води виносять з ґрунту залишки добрив у вигляді розчинів і в значно більших кількостях – у вигляді суспензій [4].

Добрива вносять свою частку у забруднення природних вод, незважаючи на те, що біогенні елементи, які входять до їх складу, належать до природно існуючих сполук. Найбільш небезпечні для водойм – нітрати і сполуки фосфору. При їх концентрації у прісних водоймах вище 0,3 і 0,01 мг/л спостерігається бурхливий розвиток синьо-зелених водоростей. Нагромадження у водоймі фосфору зумовлює передчасне „старіння” і погіршення якості води [4].

Часто джерелом надходження забруднюючих речовин у ґрунт є води поверхнево-схилового стоку із заселеної території. Найчастіше вони утворюються після зливових дощів або під час танення снігового покриву. Поверхневий стік з території міст включає у себе також і поливно-миючі

води з міських вулиць. Кількість забруднюючих речовин можна оцінити за їх концентраціями [7].

Особливо негативний вплив на екосистеми річок мають стічні води тваринницьких комплексів. Вони, як правило, розміщуються поблизу річок і, здебільшого, не мають очисних споруд. Їх діяльність призводить до надмірного накопичення значних обсягів стічних вод на обмеженій території, очистка та обеззараження яких ускладнюється через високі концентрації у них органічних речовин. Особливо пагубні для екосистем річок стічні води свинокомплексів. Вміст біогенів у цих водах у 2 – 2,5 раза вищий, ніж у міських комунально-побутових стоках. Основна частина забруднень річок стічними водами тваринницьких комплексів відбувається через ґрунтові води, які, у свою чергу, забруднюються внаслідок інфільтрації з відстійників цих комплексів [7].

Також слід зазначити, що метали мають здатність нагромаджуватись у ґрунтах. Більш того, для деяких речовин, а особливо для важких металів, ґрунт виступає емним акцептором. Важкі метали міцно сорбуються і взаємодіють з ґрунтовим гумусом, утворюючи при цьому важкорозчинні сполуки. Таким чином йде їх накопичення у ґрунті. А ще у ґрунті під дією різних факторів проходить постійна міграція речовин, які до нього потрапили [2].

Тому основним нашим завданням було визначити за основними хімічними показниками стан не тільки ґрунтових вод, а й ґрунтів.

Об'єкти та методи дослідження

Об'єктом дослідження є вода та ґрунт. Відбір проб води здійснювався з криниць в м. Житомира, м.Пирятина та м. Вінниці. Глибина залягання ґрунтових вод – до 20 м. Проби води для порівняння відбирали з артезіанських джерел м. Києва, де глибина залягання води понад 100 м.

Ґрунт відбирали на глибині 25 см навколо криниць та бюветів. У лабораторії перед проведенням дослідження ґрунт висушували, вилучали рослини та кам'яні породи та просіювали за допомогою сита діаметром 2 мм.

Відбір проб здійснювали весною, у квітні місяці, за середньодобової температури 12–15°C. Аналізували воду та ґрунт на вміст заліза, марганцю та нітратів, використовуючи при цьому стандартні методики, які викладені у ГОСТі 4011-72, ГОСТі 4974-72, ГОСТі 26951-86, ГОСТі 26486-85 та ГОСТі 27395-87. Спираючись на ці обов'язкові стандартні методики та, зокрема, методи (екологічне спостереження, вибірка і замір проб, моніторинг, порівняння, аналіз, опис результатів тощо), котрі застосовували у процесі дослідження, було здійснено спробу їх комплексного використання. Вони послужили теоретичною і методологічною базою для відпрацювання власної синтетичної методики дослідження, що була спрямована на динаміку взаємодій і взаємовпливів екосистеми „вода – ґрунт” та їх взаємообумовленості.

Результати дослідження

Результати дослідження представлені в таблиці 1. Показники ґрунту вимірювали у мг/кг, а показники води – у мг/дм³.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика ґрунту та ґрунтових вод у деяких містах України

Назва міста	Об'єкт дослідження	Нітрати	Залізо	Марганець
Київ	ґрунт	22,4	3,56	0,1
	вода	2,9	0,33	0,54
Житомир	ґрунт	<2,8	3,99	0,08
	вода	267	0,06	0,01
Пирятин	ґрунт	3,0	3,08	0,007
	вода	168	0,11	0,54
Вінниця	ґрунт	<2,8	3,12	0,002
	вода	393	0,17	0,5

Як видно з таблиці, у вибраних містах спостерігається тенденція щодо розподілу досліджуваних речовин у ґрунті та у воді, що проявляється у кореляції вмісту заліза, марганцю та нітратів у даних об'єктах, а саме – зростання або зменшення у ґрунті концентрації тих чи інших речовин тягне за собою динаміку змін у воді. Наприклад, у ґрунті вміст заліза більший, ніж у воді. Зі збільшенням кількості заліза у ґрунті, можна спостерігати і підвищення концентрації його у воді відповідно.

Вміст марганцю у ґрунті деяких міст менший, виключаючи м. Житомира. Це можна пояснити тим, що у Житомирі ґрунт частково ще виконує свою сорбційну функцію, виступаючи бар'єром для проходження шкідливих речовин до ґрунтових вод. Щодо нітратів, то їх теж менше у ґрунті, ніж у воді, окрім м. Києва, де забір води брали з глибини понад 100 м. Меншу кількість нітратів та марганцю можна пояснити тим, що аналіз проводився весною, коли розтанули сніги і спостерігалася підвищена кількість опадів. Відповідно, проходила постійна міграція даних сполук до ґрунтових вод і вони, так би мовити, вимилися з ґрунту. Оскільки в м. Києві воду відбирали з артезіанських джерел, то вміст нітратів у ґрунті був вищим.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. У ґрунт шкідливі речовини можуть потрапляти різними шляхами: із атмосфери у вигляді грубодисперсних фракцій аерозолів, які входять у склад викидів промислових підприємств, а також з дощем та снігом. З атмосферними опадами можуть випадати нітратна та сульфатна кислоти, сульфати, нітрати та інші речовини. Забруднюючі речовини можуть бути внесені у ґрунт і у вигляді добрив, а також за умов поливу забрудненою водою.

2. Різноманітні варіанти забруднення підземних вод пов'язано з нераціональною діяльністю людей, дефектами в будівництві, експлуатації водопровідних і очисних споруд. Також колодязі мають дзеркало води, яке розміщене на певній глибині від поверхні, відповідно з'являються нові чинники забруднення води, які більш характерні вже для відкритих водойм.

Дослідженням було встановлено:

1) об'єктивність та абсолютна новизна отриманих результатів дослідження води і ґрунту та їх взаємовплив у ході моніторингу екосистем

м. Житомира, м. Києва, м. Пирятина, м. Вінниці, що становить не тільки інформаційну, а й практичну цінність;

2) ґрунт перестав виступати сорбентом, його забруднення впливає на погіршення якості ґрунтових вод;

3) якість ґрунтових вод залежить від глибини їх залягання і чим ближче вони знаходяться до поверхні, тим більше незахищені і потерпають від забруднення;

4) з підвищенням температури спостерігається подальше зростання міграційної здатності елементів. Виходячи з цього, необхідно посилювати контроль за якістю води із децентралізованих джерел водопостачання.

Література

1. *Агроекологія* / В.А. Черников, Р.М. Алексахин, А.В. Голубев и др.; Под ред. В.А. Черникова, А.И. Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений).
2. *Другов Ю.С.* Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 424 с.
3. *Запольський А.К., Салюк А.І.* Основи екології: Підручник / За ред. К.М. Ситника. – 2-ге вид., допов. і переробл. – К.: Вища шк., 2004. – 382 с.
4. *Пастернак П.С., Приходько М.М.* Ліс і охорона вод від забруднення. – Ужгород: Карпати, 1988. – 96 с. – (Сер. Охорона навколишнього середовища).
5. *Фелленберг Г.* Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию. Пер. с нем. – М.: Мир, 1997. – 232 с.
6. *Химическое загрязнение почв и их охрана: Словарь-справочник* / Д.С. Орлов, М.С. Малинина, Г.В. Мотузова и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 303 с.
7. *Хімко Р.В., Мережко О.І., Бабко Р.В.* Малі річки – дослідження, охорона, відновлення. – К.: Ін-т екології, 2003. – 380 с.