

ту від шуму на тій чи іншій території. Встановлення шумопоглинаючих екранів вздовж автодоріг і, по можливості, відокремлення транспортних магістралей від будівель шкіл, дитячих садків і медичних установ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Войцицький А.П. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навч. посіб. / А.П.Войцицький, С.В.Скрипниченко. – Житомир: ЖТДУ, 2007. – 201с.
2. Автомобільний транспорт як джерело забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя / К.В.Белоконь, В.Г.Рижков, Г.Б.Кожемякін, С.В.Гаген // Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення: V Міжнар. наук.-практ. конф., 7-10 жовтня 2009 р.: матеріали. – Харків: УкрНДІЕП, 2009. – Т. 2. – С.248-252.
3. Твоє майбутнє – земля за порогами. – КП «ЗМД «Дніпровський металург», 2015 – 301с.
4. Свіркін Д.О. Екологічна небезпека стічних вод підприємств енергетично-металургійної промисловості Запорізького регіону / Д.О.Свіркін, О.Б.Матяшева, Ю.В.Куріс // Енергетика та електрифікація. – 2015. – №5. – С.39-43.
5. Белоконь К.В. Аналіз екологічної безпеки викидів автотранспорту міста Запоріжжя / К.В.Белоконь, Т.В.Шкляр // Теорія та практика вирішення екологічних проблем в металургійній та гірничо-видобувній промисловості: VI Міжнар. наук.-практ. конф., 13-14 грудня 2013 р.: тези доповідей. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2013. – С.75-76.
6. Белоконь К.В. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря міста Запоріжжя викидами автотранспорту / К.В. Белоконь // Збірник наукових праць Дніпродзержинського державного технічного університету (технічні науки). – Дніпродзержинськ: ДДТУ. – 2015. – Випуск 2(27). – С.200-205.
7. Клименко М.О. Моніторинг довкілля / М.О. Клименко. – К.: Видавничий центр «Академія», 2006. – 360с.
8. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник / Иванов Н.И. – М.: Университетская книга, Логос, 2008. – 424с.

Надійшла до редколегії 23.05.2017.

УДК 502.7

ЛЕВЧУК К.О., к.е.н, доцент
МАРЧЕНКО О., студент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВИХ ВОД УКРАЇНИ

Вступ. В умовах науково-технічного прогресу значно ускладнились взаємовідносини суспільства з природою. Людина отримала можливість впливати на хід природних процесів, підкорила сили природи, почала опановувати майже всі доступні відновні і невідновні природні ресурси, але разом з тим забруднювати і руйнувати навколишнє середовище.

Під забрудненням навколишнього середовища розуміють надходження в біосферу будь-яких твердих, рідких і газоподібних речовин або видів енергії (теплоти, звуку, радіоактивності) у кількості, що шкідливо впливають на людину, тварин і рослини як безпосередньо, так і непрямим шляхом.

Об'єктами забруднення є основні компоненти екотону: а) атмосфера; б) вода; в) ґрунт.

Забруднення води – серйозна екологічна проблема, яка відноситься не тільки до наземних рік, озер та морів, але також і підземних вод.

Підземні води поділяють за характером залягання та напором на: а) води зони аерації; б) ґрунтові води; в) міжпластові безнапірні; в) міжпластові напірні (артезіанські) води; д) джерела або ключі.

Постановка задачі. Мета даної роботи полягає в тому, щоб з'ясувати, як втручання людини у природні процеси призводить до різкого зростання забруднення підземних вод, зокрема, ґрунтових.

Результати роботи. Ґрунтові води – це води, що залягають на відносно невеликій глибині від поверхні на першому водотривкому пласті. Вони можуть мати значні запаси води і менше, ніж води зони аерації, залежать від атмосферних опадів, менше забруднюються з поверхні, і можуть бути надійним джерелом водопостачання.

Вода – універсальний розчинник. Тому, проходячи певний шлях, вона забирає шкідливі речовини з повітря, водою та ґрунту з різних джерел (рис.1).

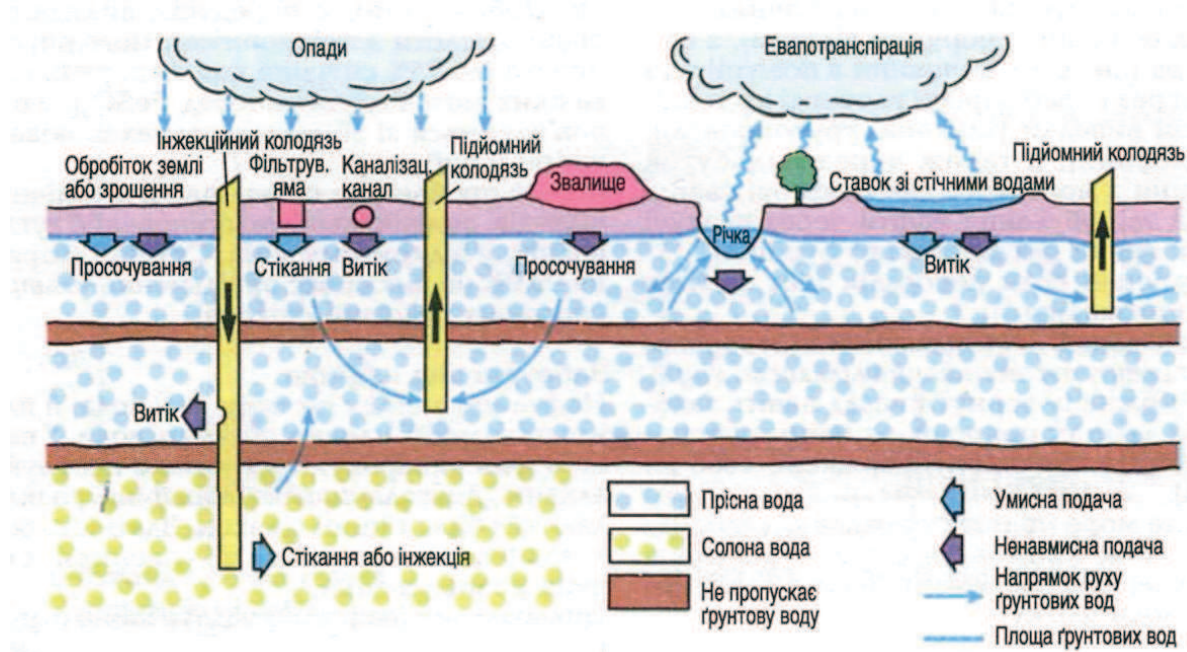


Рисунок 1 – Транспортні шляхи забруднення ґрунтових вод

Ґрунт є бар'єром від забруднень акваторій, що забезпечується його здатністю до сорбції. Основний прояв даної функції ґрунтів полягає в тому, що ґрунт завдяки своїй величезній активності поверхні в змозі поглинати багато шкідливих сполук на шляху їх міграції у водні екосистеми, а також знижувати надмірне надходження біогенних елементів. Проте ґрунт в результаті значного забруднення вже не справляється зі сорбційною функцією. Крім того, після фільтрування у верхніх шарах ґрунтові води проникають в більш глибокі шари, де очищення від забруднень вже не відбувається. Будучи одного разу забрудненими, водоносні горизонти можуть залишатися в такому стані сотнями і навіть тисячами літ.

Суттєвими джерелами забруднення мікроорганізмами ґрунтових вод є: стоки лікарень, лазень, пральних, деяких видів підприємств харчової промисловості. Забруднення ґрунтового потоку може бути спричинено також звалищами, полями заорювання і асенацій, скотними дворами, гноєсховищами, скотомогильниками.

Тільки на території м. Кам'янського більше 75 млн. тонн промислових відходів. Вони десятиріччями складувалися в основному безпосередньо поблизу річки Дніпро, посилюючи небезпеку її забруднення. Ці відходи розташовані в основному на території підприємств, в накопичувачах, відвалах і представлені шлаками та шламами металургійного виробництва, відходами виробництва міндобриव, кам'яновугільними фусами, шламами каналізації, горілими землями, ломом вогнетривких матеріалів та відходами збагачення урану. Більшість відходів містять токсичні речовини різних класів небезпеки.

Найбільші обсяги утворення відходів припадають на великі підприємства. Щороку в місті утворюється більше 3,3 млн. тонн промислових відходів, з яких 114 тис. тонн є токсичними.

Просочуючись крізь шари цих захоронених відходів як у промисловому, так і побутовому секторах, дощова (тала) вода «збагачується» різними хімічними речовинами, які утворюються у процесі розкладання сміття. Така вода з розчиненими у ній забруднювачами називається фільтратом.

Коли вода проходить крізь необроблені відходи, утворюється особливо токсичний (отруйний) фільтрат, у якому поряд з органічними рештками наявні залізо, ртуть, цинк, свинець та інші метали з консервних бляшанок, батарейок та інших електроприладів, причому це все приправлено барвниками, пестицидами, миючими засобами та іншими хімікатами.

Наприклад, миш'як є природною складовою ґрунту, але якщо він потрапляє у ґрунтові води, то тривале споживання забрудненої води може викликати небезпечні захворювання, включно із раком шкіри, легенів та нирок. Отже, неграмотний вибір місць захоронення і нехтування засобами безпеки дозволяє цій суміші досягати водоносних горизонтів.

Основними джерелами забруднення ґрунтових вод також є господарсько-побутові й зливові води. Останні змивають з ґрунтів значну кількість бруду й переносять його у ріки і підземні води. До них добавляються промислові стічні води – води, які відходять після використання в побутовій, промисловій та сільськогосподарській діяльності людини.

Особливо сильно забруднюють ґрунтові води промислові стічні води хімічних, нафтопереробних, металургійних, шкіряних заводів, текстильних і целюлозно-паперових фабрик, м'ясокомбінатів та інших підприємств. Залежно від виду виробництва в ґрунтові води потрапляють шкідливі сполуки неорганічної (луги, кислоти, мінеральні солі) та органічної (органічні сполуки, поверхнево-активні речовини, нафтопродукти) природи.

Крім того, в стічних водах можуть знаходитись патогенні мікроорганізми: бактеріофаги, яйця гельмінтів, дріжджі, цвілеві гриби, мікроскопічні водорості, найпростіші (табл.1).

Таблиця 1 – Патогенні мікроорганізми води

Назва	Захворювання, що викликаються
Холерний вібріон	Холера
Тифозні сальмонели	Черевний тиф
Дизентерійні шигели	Дизентерія
Паратифозні сальмонели	Паратифи
Ентамеба	Амебна дизентерія
Фільтрувальні віруси	Інфекційний гепатит
Кишкова паличка E. coli	Кишкові захворювання

Найбільш часто з водою передаються кишкові інфекції, що пов'язано з концентрацією їх збудників в кишечнику людини, масовим виведенням їх у водне середовище і відносною стійкістю у воді. Хоча вода і не є сприятливим середовищем існування для патогенних форм мікроорганізмів, вони можуть зберігатися в ній протягом декількох діб і навіть місяців. Так, холерний вібріон може виживати у воді протягом декількох місяців і зберігати активність після заморожування. Особливо високу стійкість в стічній воді мають віруси.

При тривалому знаходженні у воді патогенні мікроорганізми можуть змінюватися під впливом умов зовнішнього середовища, але при цьому вони не завжди втрачають хвороботворні властивості.

Кількість мікробів в 1 мл води залежить від наявності в ній поживних речовин. Чим сильніше вода забруднена органічними залишками, тим більше в ній мікробів. Весною загальне мікробне число перевищує норму. Це пов'язано з тим, що весною відбувається танення снігів, збільшується кількість опадів, а також, внаслідок цього, з ґрунтів вимиваються забруднення, які попадають в підземні води.

У сільському господарстві для підвищення врожаїв і продуктивності земель, застосовують пестициди, які змиваються з полів у ріки, озера та підземні води. Наявність сполук нітрогену в ґрунтових водах спричинене також органічними речовинами тваринного або рослинного походження. При цьому вміст аміаку може коливатися від 0,05 до $1,0 \frac{мг}{дм^3}$ і більше, нітритів – від 0,01 до $0,09 \frac{мг}{дм^3}$ і вище, нітратів – від 5 до $10 \frac{мг}{дм^3}$ (табл.2).

Таблиця 2 – Накопичення нітратів у ґрунтових водах

Сільсько-господарське використання	Введення азоту з добривами, кг/(га·рік)			Концентрація нітратів на поверхні ґрунтових вод (мг/л; орієнтовна величина в Європейському Союзі – 50 мг/л)		
	Мінімум	Середнє	Максимум	Мінімум	Середнє	Максимум
Луки	3	20	68	5	30	100
Орна земля, нормальне використання	34	68	136	50	100	200
Орна земля, інтенсивне використання	68	170	339	100	250	500

Нітрати слід розглядати як проміжний продукт розкладу органічних речовин. Ланцюг біохімічних перетворень амоніфікація – нітрифікація – денітрифікація може бути призупинений на певній стадії в залежності від зовнішніх умов. Розклад органіки в аеробних умовах ґрунту або на його поверхні збагачує парові розчини нітратами (NO_3) та нітритами (NO_2), які інтенсивно поглинаються кореневою системою рослин. При проникненні з потоками вологи глибше кореневмісного шару ці сполуки не затримуються вбирним комплексом ґрунту, а потрапляють у ґрунтові води і мігрують з їх потоками.

Крім того, забруднення ґрунтових вод нітратами стає дедалі більшою проблемою щодо підготовки питної води, передусім для людей, які в сільській місцевості використовують воду з криниць.

Нітрат сам по собі майже неотруйний. Токсичність є наслідком ланцюга реакцій нітрат-нітрит-N-нітросполуки. В тілі людини нітрат ензимами та мікроорганізмами

відновлюється до нітриту. Останній здатний окиснити гемоглобін до метаглобіну, який більше не може приймати кисень. За вмісту у людини нітратів 40-70% настає смерть.

Нітрит реагує з вторинними й третинними амінами в тілі людини з утворенням N-нітрозосполук, наприклад, нітрозамінів, що є сильними збудниками раку. Вони, залежно від хімічної структури, специфічно утворюють в усіх важливих органах злоякісні пухлини.

Особливо небезпечним для ґрунтових вод є радіоактивне забруднення, що спричинюється видобутком уранової руди, випробуваннями ядерної зброї, роботою ядерних реакторів та військових підводних човнів, скиданням контейнерів з радіоактивними відходами.

У процесі видобування уранової руди із розкривних відвалів у ґрунти та ґрунтові води можуть вимиватись дочірні нукліди природних радіоактивних рядів і через ланцюги харчування накопичуватися в організмах.

Проблема поводження з радіоактивними відходами є дуже серйозною, вона потребує особливого контролю безпеки.

Відмінністю міста Кам'янське від інших потужних промислових центрів України є наявність потенційно небезпечних 10 хвостосховищ, у яких накопичено 42 млн. тонн радіоактивних відходів загальною активністю $3,1 \times 10^{15}$ Бк.

Загальна площа сховищ становить 2,43 млн. кв. м. Потужність експозиційної дози на поверхні ґрунту цих об'єктів перебуває в межах від 30 до $35000 \frac{мкР}{год}$. У межах

міста розташовано 5 хвостосховищ, у яких накопичено 13 млн. тонн радіоактивних відходів, тобто на одного мешканця міста припадає 53 тонни радіоактивних відходів.

Хвостосховища не мають надійної ізоляції та гідроізоляції, що створює реальну загрозу радіоактивного забруднення підземних вод.

Розташування хвостосховищ «Західне», «Південно-східне», «Центральний Яр» на схилі долини р. Дніпра при водонасиченні за рахунок підтоплення ґрунтовими водами може призвести до їх сповзання по схилу і створення надзвичайної ситуації для користувачів водою р. Дніпра.

В Україні накопичено велику кількість радіоактивних відходів, що утворилися після аварії на Чорнобильській АЕС та внаслідок експлуатації атомних електростанцій. До 90% усіх радіоактивних відходів зберігається в зоні відчуження. Тому одним із тяжких наслідків аварії на 4-му енергоблоці Чорнобильської АЕС є сильне радіоактивне забруднення ґрунтів і ґрунтових вод в епіцентрі аварії. Радіоактивно забруднений ґрунт є джерелом радіоактивного забруднення підземних вод за рахунок інфільтрації атмосферних опадів.

На території Чорнобильської зони заплановано побудувати сховище радіоактивних відходів, новий безпечний саркофаг над об'єктом «Укриття» і завод з переробки рідких радіоактивних відходів.

У будь-якому разі для забезпечення радіаційної й екологічної безпеки в проектах перетворення об'єкта «Укриття» і виведення ЧАЕС із експлуатації, а також для вживання заходів по нерозповсюдженню радіонуклідів у навколишньому середовищі необхідно мати достовірні відомості про рівні й джерела забруднення, просторовий розподіл та інші характеристики радіоактивно забруднених ґрунтів і ґрунтових вод.

Висновки. Різноманітні варіанти забруднення підземних вод пов'язані з нераціональною діяльністю людей, дефектами в будівництві, експлуатації водопровідних і очисних споруд.

Забруднення води в окремих регіонах України досягло критичного рівня. Щорічно в басейн рік України скидається близько $9,6$ млрд. $м^3$ недостатньо очищених стічних вод, в тому числі від $2,9$ до $4,9$ млрд. $м^3$ – забруднених.

Рівень очищення води на сьогодні надзвичайно низький. Існуючі очисні споруди навіть при біологічному очищенні вилучають лише 10-40% неорганічних речовин і практично не вилучають солі важких металів.

Використання ґрунтових вод з санітарно-епідеміологічної точки є небезпечним. Економічними технологіями слід вважати тільки ті, які є екологічними.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тугай А.М. Водопостачання: підручник / Тугай А.М., Орлов В.О. – К.: Знання, 2009. – 88с.
2. Гайнріх Д. Екологія: dtv-Atlas / Гайнріх Д., Гергт М.; пер. з 4-го нім. вид. – К.: Знання-Прес, 2001. – 187с.
3. Злобін Ю.А. Основи екології / Злобін Ю.А. – К.: ТОВ «Видавництво «Лібра», 1998. – 203с.

Надійшла до редколегії 04.01.2017.

УДК 621.745:504

МІЛЮТИН В.М., д-р філ., доцент
РОЗДОБУДЬКО Е.В., к.е.н., доцент

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПИЛОВЛОВЛЮВАЧІВ В СТАЛЕЛИВАРНОМУ ЦЕХУ

Вступ. Економіка і екологія – це науки, що мають протилежні цілі і завдання. Розвиток сучасної економіки можна охарактеризувати як техногенний, який породжує деградацію біосфери і забруднення навколишнього природного середовища (НПС) в результаті господарської діяльності людини. Екологія основним своїм завданням ставить економію природних ресурсів і їх збереження. Принципово новим підходом у світовій економіці, спрямованим на збереження біосфери, стала концепція стійкого економічного розвитку.

Стан екології окремих промислових міст, які знаходяться в центральному і східному регіонах країни, продовжує погіршуватися внаслідок зношеності основних і природоохоронних фондів і недостатнього фінансування на захист довкілля.

Дніпровський промисловий регіон є одним з найбільш забруднених в Україні. Викиди промислових підприємств чинять істотний вплив на стан довкілля. Найбільш сильне забруднення спостерігається в містах Дніпро, Кам'янське і Кривий Ріг. Основними забруднювачами міста Кам'янське є металургійний комбінат, два коксохімічних, цементний, вагонобудівний і хімічний заводи, а також інші підприємства і автотранспорт із загальною кількістю викидів ≈ 101 тис. т/рік.

Мета роботи. Одним з найбільш ефективних напрямів рішення екологічних проблем міста Кам'янське є корінне оновлення існуючих технологій і виробничих потужностей, введення в експлуатацію нового сучасного технологічного устаткування з включенням у нього аспіраційно-газоочисних пристроїв.

Результати роботи. Режим роботи сталеливарного цеху сталеливарного заводу у м. Кам'янському – безперервний – 210 днів (5000 год/рік), продуктивність дугової сталеливарної печі ДСП-20 складає 20 т/рік рідкої сталі, або $100 \cdot 10^3$ т/рік [1].

З метою поліпшення умов праці, техніко-економічних показників сталеливарного цеху і екологічної обстановки в його плавильно-розливному прольоті (ПРП) прове-