

## ЗАБРУДНЕННЯ ПРИРОДНИХ ВОД З КУЛЬТУРНИХ ВІДКЛАДЕНЬ ПРОМИСЛОВИХ МІСТ

**Зюман Б.В.**

*Кременчуцький державний політехнічний університет*

**Пасенко А.В.**

*Кременчуцький університет економіки, інформаційних технологій і управління*

**Карнатовський В.Є.**

*Кременчуцький вагобудівний завод*

**Вступ.** Утворення каскаду водосховищ на Дніпрі призвело до порушення ландшафтної системи Дніпровського водозбірного басейну в цілому: затоплено 710 тис. га земель, підтоплені землі навколо водосховищ в обсягом 225 тис. га, в т.ч. 100 міст та селищ міського типу. З цими процесами пов'язані такі негативні явища, як трансформація земель, деградація фіто- та зооценозів, замулення, заболочення, евтрофікація і "цвітіння" водосховищ. Відбувається постійне руйнування берегів водосховищ хвилями, висота яких у вітряну погоду сягає 2 м. Унаслідок абразії берегів уже втрачено біля 7000 га землі, а в водосховища потрапило 340 млн. м<sup>3</sup> берегового ґрунту. Мільйони кубометрів продуктів ерозії потрапляють у водосховища. Притоки Дніпра виносять у водойми велику кількість піску та мулу. Мілководдя становлять у Кременчуцькому водосховищі 18%, а в Дніпродзержинському – 31%. Притоки Дніпра, загальною кількістю 1538 - брудні, або дуже брудні. Щороку після весняної повені підвищується вміст розчиненого у воді стронцію-90. В атмосферу басейну Дніпра кожного року потрапляє більше 10 млн. т пилогазових забруднень, що становить 10% від загального забруднення басейну. Водні ресурси р. Дніпро зменшилися на 20% за рахунок випаровування з поверхні водойм і берегової інфільтрації, а за прогнозами Г.Б. Назарова і А.Т. Булавко зменшаться до 35% при підвищенні водозабору на зрошення до 6 – 8 км<sup>3</sup>.

Перетворення природної річкової екосистеми Дніпра на штучно утворену озерно-річкову порушило природні процеси самоочищення води і значно погіршило якість поверхневих вод з тенденцією до подальшого погіршення. Екологічна ситуація зі станом води набула катастрофічного стану.

Станції водопідготовки не в змозі виконати якісне очищення води від значної кількості органічних і неорганічних сполук, коли їх вміст перевищує ГДК. У водоймах з інтенсивним цвітінням синьозелених водоростей налічують більше 200 хімічних сполук, у т.ч. токсини, канцерогени, алергени.

Скид стічних вод складає 18,7 км<sup>3</sup> на рік, з яких тільки 10% очищені до нормативних показників, а 64% - скидаються за межами очисних споруд. Зі скидами в поверхневі води надходить 8 млн. т

забруднюючих речовин щорічно. У водойми потрапляють стійкі забруднювачі – нафтопродукти, відходи хімічних підприємств, отрутохімікати, синтетичні поверхнево-активні речовини, від яких водойми не звільняються в процесі самоочищення. Екологічна ситуація за якістю води Дніпровського басейну ускладнюється тим, що найбільші водосховища - Кременчуцьке та Каховське - непроточні. За таких обставин водосховища, згідно з висловом Ф.В. Стольберга, перетворилися на гігантські відстійники стічних вод.

У місцевих населених пунктах підйом ґрунтових вод призвів до підтоплення споруд з відмітками закладення 64–65 м. Унаслідок обводнення зменшилась стійкість порід підвалин споруд, руйнуються матеріали підземних комунікацій і конструкцій. Підтоплення провокує розвиток зсувів, що особливо небезпечно для лівобережної нагірної частини міста. На підтоплених територіях підвищується вологість ґрунтів і змінюється склад їх поглинального комплексу. Таким чином, поряд зі зміною рівня ґрунтових вод змінюється і їх хімічний склад. Підтоплення призводить до заболочення місцевості, обводненню підвалів, зміни фіто- і зооценозів підтопленої території.

Загальновідомими джерелами забруднення природних вод являються стічні води промислових підприємств, міських каналізацій, мінералізовані шахтні води, зливові води, промислові викиди. В той же час, поза увагою залишаються маловідомі джерела забруднення, які в значній мірі погіршують якість природних вод Дніпровського басейну.

**Мета роботи** - висвітлення скритих джерел забруднення вод Дніпровського басейну. Аналіз стану екологічної ситуації, пов'язаний з підтопленням міста. Оцінка хімічного, флористичного та фауністичного складу поверхневих вод та хімічного складу ґрунту і ґрунтових вод підтопленого міста.

**Матеріали та методи дослідження.** Об'єкт дослідження – ґрунтові, поверхневі води і ґрунт м. Кременчука, 2000 га якого підтоплено водами Дніпродзержинського водосховища; мережі дренажних каналів на пониження рівня ґрунтових вод; насосні станції; трубчасті колодязі для господарчо-питних цілей; свердловини для спостереження.

Хімічний склад води аналізували в лабораторіях міської санітарно-епідеміологічної станції, Крюківського вагонобудівного заводу, флористичний і фауністичний склад водойм - на кафедрі екології КДПУ, хімічний склад ґрунтів – у лабораторії заводу „Чисті метали” (м. Світловодськ).

**Результати досліджень.** Головними причинами підтоплення м. Кременчука є:

-зміна умов поверхневого стоку, зокрема, утворення водосховищ;

-підпір ґрунтового потоку Дніпродзержинським водосховищем;

-зміна рівневого режиму протікаючих по території міста річок та дренажних каналів;

-інфільтрація атмосферних опадів;

-розвиток мереж водозабезпечення без відповідного будівництва системи водовідведення;

-пориви водних комунікацій і водовмісних споруд;

-техногенні фактори (забудова підтопленої і потенційно підтоплюваної території);

-незадовільний стан мережі зливової каналізації.

У центральній частині міста утворилося підземне озеро з ґрунтових вод з відмітками 65 - 65,5 м, з якого вода розтікається в бік водосховища, відкритих дренажів річки Крива Руда та інших депресій. В минулому, природні дренажі – річки Крива Руда та Сухий Кагамлик - зараз підтоплюють межуючу з ними територію міста. Рівень ґрунтових вод в районі житлового масиву міста підвищився від 0,5 м до 3 м, а в районі Кременчуцького нафтопереробного заводу - від 3 м до 4,5 м, що вказує на значний техногенний характер явища – просідання ґрунту, втрату промислових вод та інше.

Міста з часом підрастають і залишають під собою культурні нашарування, які мають суцільне розповсюдження, і на більшій частині території м. Кременчука потужність їх складає 3–6 м, а місцями - до 10 м. Культурні відкладення надзвичайно забруднені.

З п'ятнадцяти обстежених пунктів відбору проб ґрунтів на території м. Кременчука за фоновим рівнем забруднення встановлено: помірно небезпечні за негативним впливом на контактуюче середовище (вода, атмосферне повітря), харчові продукти та людину - два пункти; небезпечні - шість пунктів; дуже небезпечні - сім пунктів. Перевищення ГДК умісту важких металів у ґрунтах знайдено у чотирнадцяти обстежених пунктах. Причому, три хімічні речовини належать до першого класу небезпеки (миш'як, кадмій, цинк) і три хімічні речовини - до другого класу небезпеки (кобальт, нікель, сурма). Мідь, яка належить до речовин другого класу небезпеки, знайдена у п'яти пунктах на рівні ГДК. В одному пункті на рівні ГДК знайдено миш'як і цинк. Найбільш забрудненими виявилися проїжджа частина міських доріг і територія, прилегла до Кременчуцького нафтопереробного заводу (КНПЗ). Помірно небезпечною була територія навколо Кременчуцької ТЕЦ і ВАТ “Кредмаш”, і небезпечною – навколо

КрАЗ, ВАТ “КВБЗ”, Кременчуцького сталеливарного заводу.

Забруднення ґрунтів у промисловому місті відбувається з багатьох причин, головною з яких є забруднення повітря, приземні концентрації забруднень в якому на один – два порядки перевищує вміст забруднень у ґрунті. Таким чином, підтверджується багатовекторність забруднень повітря – це вода, як поверхнева так і ґрунтова, ґрунти, рослини і тварини, і ,нарешті, людина.

Співставляючи рівневий режим і хімічний склад ґрунтових вод було встановлено кореляцію між забрудненням води і рівнем їх підйому. Підйом рівня ґрунтових вод на території міста спровокував вимивання забруднень. Крім ґрунтових вод забруднення потрапляють у поверхневі води дренажних каналів міста, які відносяться до об'єктів рибогосподарського призначення.

Мережа із семи основних дренажних каналів збирає ґрунтові води, атмосферні опади та зливові води, а насосні станції перекачують їх у р. Дніпро без попереднього очищення. Вода дренажних каналів за класифікацією належить до брудної і містить у своєму складі забруднення, які перевищують ГДК вод рибогосподарського призначення в середньому: сульфати – в 2 рази, нафтопродукти - у 10 разів; аміак – у 100 разів; мідь і цинк - у 1000 разів (вода насосної станції НС-4, яка знаходиться у західній лівобережній частині міста). Від місця розташування ВАТ “Кредмаш” і до басейну-збірника насосної станції НС-4 концентрація міді у воді дренажного каналу збільшується втричі, що свідчить про накопичення міді. З метою уточнення ситуації через декілька місяців дослідження на вміст міді у воді дренажного каналу були проведені повторно. Перевищення по міді складало у воді дренажного каналу у 100 раз. У воді затону, куди скидається вода дренажного каналу, вміст міді перевищував у 60 раз, а за 200 м від затону перевищення складало у 40 раз. Є всі підстави вважати, що перевищення ГДК по вмісту міді та цинку є результатом скидів підприємств, у виробництві яких використовуються технології гальванічного покриття. Крім скидів підприємств у води дренажного каналу потрапляють зливові води з територій молокозаводу, учбового закладу, але найбільшим забрудником дренажних каналів є приватний сектор. Встановлено, що з території приватного сектора, де не видержується санітарно-захисна зона дренажного каналу (8,0 – 20,0 м), у воду поступає велика кількість миючих засобів, до складу яких входять СПАР, велика кількість побутового сміття, а також фекалій, що потрапляють з приватних котеджів. Насосна станція (НС-4) скидає води дренажного каналу в затон. Не дивлячись на значні розміри водної поверхні затону і прямий зв'язок його з річкою, в жаркий період року вода в затоні розповсюджує сморід. Води дренажного каналу з насосної станції НС-2, що розташована у західній правобережній частині міста, надходять на Білецьківські плавні, розподіляються між протоками з чисельною водною

рослинністю, очищуються до рівня другої категорії водокористування і в такому вигляді поступають у р. Дніпро. Скиди Кременчуцької очисної станції на своєму шляху до р. Псел проходять через три біоставки і дренажний канал, що сприяє процесам самоочищення стічних вод.

Згідно санітарно-гігієнічним нормам, ґрунтові води Крюківського і Молодіжного мікрорайонів непридатні для господарсько-питного застосування, оскільки твердість їх перевищує допустимі значення і досягає 13,5 мг/л. Середнє значення показника вмісту заліза у ґрунтових водах м. Кременчука складає 0,35 мг/л при ГДК 0,3 мг/л. Нітрати ґрунтових вод перевищують ГДК в середньому в 1,5 рази, найбільша їх концентрація спостерігається в правобережній частині міста. Можливо, підвищення вмісту нітратів у ґрунтових водах правобережної частини міста має зв'язок з місцем розташування міського звалища, забруднення з якого, включаючи нітрити і нітрати, за рахунок інфільтрації потрапляють в ґрунтові води, і переносяться в місця споживання питної води населенням правобережної частини Кременчука. Крім того, правобережна частина міста примикає до сільськогосподарських угідь, які також являються постачальниками нітратів та нітритів у підземні води. Ґрунтові води міста, які проходять через територію КНПЗ, ВАТ "КВБЗ", КраЗ, Кременчуцького сталеливарного заводу, забруднюються нафтопродуктами. Загалом, концентрація забруднення ґрунтових вод міста нафтопродуктами з роками має тенденцію до зниження, зокрема, завдяки ліквідації карт рідких відходів міського звалища, зменшення кількості нафтопродуктів, що вимиваються з резервуарів ліквідованого шпалозаводу, та локального контролю складу стічних вод підприємств.

В цілому результати наших досліджень співпадають з висновками звіту гідрогеологічного відділу УкрсхідГІНТИЗа, в якому зазначено, що ґрунтові води на території КНПЗ і колектору ТЕЦ забруднені нафтопродуктами, важкими металами, нітратами. Вміст нафтопродуктів у пробах, відібраних із скважин, коливається від 0,19 мг/л до 1,26 мг/л, при ГДК = 0,3 мг/л.

На лівому березі міста ґрунтові води в районі КНПЗ забруднені Cr, Ni, Hg, Cd, а на правому березі в районі ВАТ "КВБЗ" - Cr, Hg, Co, Cd, що свідчить про значний антропогенний пресінг промислових підприємств на ґрунтові води.

#### **Висновки.**

1. Поверхневі води Дніпродзержинського водосховища забруднюються ґрунтовими водами, які підтоплюють м. Кременчук, водами дренажних каналів міста і річок Крива Руда та Сухий Кагамлик.

2. Для зменшення забруднення вод дренажних каналів м. Кременчука місця їх розташування необхідно віднести до охоронних об'єктів суворого контролю.

3. Базуючись на ефективності очищення дренажних вод на природному біологічному плато (Білецьківські плавні), необхідно за умов відсутності природних створювати штучні плато.

4. Радикальним вирішенням проблеми було б повернення штучно утвореної деградуючої озерно-річкової системи Дніпра в природний річковий стан, для чого непроточні водосховища по руслу Дніпра (Кременчуцьке, Каховське) зробити проточними. Цей захід ліквідував би цвітіння води і в значній мірі вирішив проблему підтоплення прилеглих до водосховищ територій.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Акімов В.І. Проблеми водозабезпечення Кременчука. // Світ довкілля. – 2006. – Вип. 7. - С. 29-30.

2. ГОСТ 2878-82. «Вода питьевая. Методы анализа».

3. ГОСТ 17.4.4.02-84. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и пробоподготовки для химического, бактериологического, гельминтологического анализа».

4. ГОСТ 17.4.1.02-83. «Охрана природы. Почва. Классификация химических веществ для контроля загрязнения».

5. Зюман Б.В., Пасенко А.В., Яковенко О.І. та ін. Основні чинники евтрофікації поверхневих вод Середнього Придніпров'я. // Захист довкілля від антропогенного навантаження. – 2004. – Вип. 10 (12). – С. 20-23.

6. Стольберг Ф.В. Экология города: Учебник. – К.: Либра, 2000. – 464 с.

7. Технический отчет об инженерно-гидрогеологических изысканиях с целью выполнения комплекса специальных опытно-фильтрационных работ для обоснования отдельных видов водоохраных мероприятий в зоне разрешения объектов Кременчугского нефтеперерабатывающего завода Полтавской области, УкрвостокГИИНТИЗ, 1994, арх. № 23517.

Стаття надійшла 17.10.2006 р.  
Рекомендовано до друку д.фіз.-мат.н., проф.  
Слізаров О.І.