

**РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ СТАТИСТИЧЕНОЇ
ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ ПИТНОЇ ВОДИ***Капранов С.В., Тарабцев Д.В.*

В Алчевській міській санітарно-епідеміологічній станції (Алчевська міська філія Державної установи «Луганський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України») розроблена і впроваджена в практичну діяльність автоматизована система статистичної обробки результатів лабораторних досліджень питної води. Комп'ютерна програма «Питна вода–3», що підготовлена для цієї мети, дозволяє з використанням загальноприйнятих статистичних методів розраховувати показники якості питної води за різні періоди часу.

Запропоновано впровадження в усіх санітарно-епідеміологічних установах України єдиної централізованої автоматизованої системи статистичної обробки результатів лабораторних досліджень питної води з використання ПЕОМ.

**DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF STATISTICAL
ANALYSIS OF RESEARCH RESULTS OF DRINKING WATER***S.V. Kapranov, D.V. Tarabtsev*

In Alchevsk city sanitary-epidemiological station (Alchevsk Municipal Branch of State Institution «Lugansk regional Laboratory Center of State Sanitary and Epidemiological Service of Ukraine») developed and introduced into practice the automated system of processing the results of drinking water investigations. Prepared for this purpose the computer program «Drinking water–3» allows using standard statistical methods to calculate drinking water quality indices for different periods of time.

Proposed introduction single centralized automated system of statistical processing of the results of drinking water in the PC laboratory studies of all the sanitary-epidemiological institutions of Ukraine.

УДК 614.3:622.51:628.31

**НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧНІ ПИТАННЯ
ОЦІНКИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОДОЙМ***Станкевич, В.В., Тарабарова С.Б.**ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ*

Стан поверхневих водойм напряму пов'язаний з дотриманням умов скидання очищених і незаражених зворотних вод у них, а також з ефективністю очищення і незараження стічних вод на каналізаційних очисних спорудах міст та населених пунктів. Суттєву частку в забрудненні водойм відіграють скиди недостатньо очищених або зовсім неочищених зворотних вод. Сучасні технології очистки господарсько-побутових, промислових та інших категорій зворотних вод забезпечують досить високу ефективність очищення їх на виході, проте запобігти

потраплянню забруднювачів у водне середовище сьогодні неможливо. Характер та кількість забруднень, що містяться у зворотних водах, особливості тих чи інших речовин та сполук, одночасна присутність низки токсичних компонентів можуть спричиняти самий різноманітний вплив на санітарний та екологічний стан водойм.

Для збереження поверхневих вод у природному стані слід обмежувати скид зворотних вод різних категорій у поверхневі водойми та впроваджувати на водопровідних станціях новітні, більш ефективні методи

очистки зворотних вод. Необхідний ступінь очищення зворотних вод, що скидаються у водний об'єкт, визначається нормативами гранично допустимих скидів (ГДС) забруднюючих речовин. На основі розрахунків для кожного випуску стічних вод та кожної забруднюючої речовини встановлюються норми ГДС речовин у водні об'єкти, дотримання яких повинно забезпечити нормативну якість води в контрольному створі водного об'єкту. Для міст та великих населених пунктів функціонують Правила приймання стічних у комунальні та відомчі каналізаційні системи, якими необхідно керуватись. Наприклад, для м. Києва діють «Правила приймання стічних вод абонентів у систему каналізації міста Києва» за №1879 від 12.10.2011 р. Для населених пунктів та селищ, де такий документ не розроблений, слід дотримуватись вимог «Правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України» за №37 від 19.02.2002 р.

З 1999 р. в Україні діють затверджені Постановою Кабінету Міністрів України «Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами» за №465 від 25.03.1999 р. Ці Правила спрямовані на попередження та усунення забруднення поверхневих водних об'єктів, відтворення водних ресурсів, що гарантує безпечність умов водокористування. Правила є обов'язковими для виконання всіма підприємствами, установами, організаціями та громадянами, діяльність яких щодо скидання зворотних вод у водні об'єкти впливає або може вплинути на стан поверхневих вод. В цьому документі основними показниками ефективності очистки та контроль якості очищених стічних вод проводять за трьома показниками: БСК₅ (не більше 15,0 мгО₂/дм³), завислими речовинами (не більше 15,0 мг/дм³) та ХСК (не більше 80,0 мгО₂/дм³). Нормативи ГДС забруднюючих речовин у водні об'єкти здійснюють органи, уповноважені видавати дозвіл на спеціальне водокористування, за умови, що досягнута категорія якості води при цьому не погіршиться.

До 2017 р. діють такі нормативні документи, як СанПиН №4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения», СанПиН №4631-88

«Санитарные правила и нормы охраны прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения». У СанПиН №4630-88 «Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения» наведені гігієнічні вимоги до складу та властивостей води водних об'єктів в пунктах господарсько-питного та культурно-побутового водокористування та гігієнічна класифікація водних об'єктів за ступенем забруднення. Важливим є той факт, що в цьому документі наведені більш, ніж 1300 гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у воді водних об'єктів господарсько-питного та культурно-побутового водокористування.

Умови відведення стічних вод у водні об'єкти визначаються з урахуванням ступеню можливого змішування та розбавлення стічних вод водою водного об'єкту на ділянці від місця випуску стічних вод до розрахункових (контрольних) створів найближчих пунктів господарсько-питного або культурно-побутового водокористування населення та фонові якості води водного об'єкту вище місця випуску стічних вод за аналізами не більше дворічної давнини. При наявності інших (існуючих та/або проєктованих) випусків стічних вод в якості фонового використовується рівень забруднення води водного об'єкту з урахуванням вкладу інших випусків стічних вод.

Стічні води різних категорій та їхні осади все більше і більше використовуються у сільському господарстві в якості удобрюваних поливів, волого-зарядки та удобрювання сільськогосподарських культур. З 2014 р. в Україні діє національний стандарт України «Стічні води. Вимоги до стічних вод і їхніх осадів для зрошування та удобрення», ДСТУ 7369:2013. Цей стандарт поширюється на стічні води міст та осади, що утворюються в процесі очищення міських стічних вод, і продукцію переробки їх (добрива) на основі осадів. Він не поширюється на стічні води та осади виробництва хімічної галузі, зокрема хімічного волокна, хімічних засобів захисту рослин, нафтохімічних підприємств тощо, а також відходів тваринницьких комплексів.

Стічні води з показниками якості, що перевищують встановлені норми, заборонено використовувати для зрошування без додат-

кового поліпшення їхнього складу і властивостей та обов'язкового застосування комплексу агро меліоративних заходів. Для зрошування використовують воду придатності I та II залежно від вмісту важких металів та інших елементів. В документі наведений вміст важких металів та інших хімічних елементів (бор, кадмій, кобальт, нікель, марганець, мідь, ртуть, свинець, фтор, хром⁺³, хром⁺⁶ та цинк) в залежності від лімітуючого показника шкідливості, класу придатності та класу небезпеки. Для оцінки якості стічної води визначають вміст фенолів, нафти багатосірчаної та нафти іншої, поверхнево-активних речовин. Кількість цих речовин у зрошувальній воді обмежують за показниками фіто токсичності та санітарної токсичності.

В ДСТУ 7369:2013 також викладені вимоги до якості осадів стічних вод, які використовуються для удобрення. Дозу внесення осадів на одиницю площі сільгоспугідь обчислюють з урахуванням фактичного вмісту загального азоту в осадах, ґрунтах та виносу культурою, що вирощують. Визначають якість осадів стічних вод за санітарно-бактеріологічними та паразитологічними показниками. Радіологічні показники якості осадів не повинні перевищувати значень фонові радіоактивності ґрунтів у районі застосування цих добрив. Агрохімічні показники осадів характеризують масову частку органічної речовини, водневий показник та масову частку поживних речовин за загальним азотом та загальним фосфором. В документі наведені п'ять класифікаційних груп допустимих величин вмісту важких металів. Це стронцій, свинець, ртуть, кадмій, нікель, хром⁺³ марганець, цинк, мідь, кобальт. У разі вмісту в осадах ненормованих цим стандартом важких металів, щодо яких встановлено ГДК у ґрунтах, дозу внесення осаду визначають обчисленням, наведеному в документі. Порядок застосування осадів для удобрення визначено технологічним регламентом, який розробляють спеціалізовані організації з урахуванням регіональних та місцевих умов, зокрема властивостей та гідрологічного режиму ґрунтів, вмісту в осадах і ґрунтах нормованих забруднень, особливостей вирощування культур, прийнятої сівозміни тощо.

Враховуючи, що Україна прагне вступити до Європейського Союзу, необхідно проводити гармонізацію нормативних документів ЄС і в разі необхідності слід користуватись нижчезазначеними документами. Так, у Директиві 2006/11/ЄС Європейського Парламенту та Ради «Про забруднення, спричинене деякими небезпечними речовинами, що скидаються до водного середовища Співтовариства» визначені Перелік I та Перелік II родин та груп речовин, до яких застосовуються норми вмісту забруднюючих речовин у скидах. Перелік I включає окремі речовини, що належать до певних родин та груп речовин, обраних переважно на основі токсичності, стійкості та біоаккумулятивності, за винятком біологічно нешкідливих речовин або речовин, які швидко перетворюються на біологічно безпечні речовини: органо-галогенні сполуки та речовини, що здатні утворювати такі сполуки у водному середовищі; органо-фосфорні сполуки; органоїдні сполуки; речовини, які мають канцерогенний вміст у / або за посередництва водного середовища; ртуть та її сполуки; кадмій та його сполуки; стійкі нафтопродукти та гідрокарбони нафтового походження; стійкі синтетичні речовини, що мають змогу триматися на поверхні води, залишатися в суспензії або занурюватися, і які могли б підсилювати дію будь-якого забруднення.

До переліку II родин та груп речовин входять: речовини, що належать до родин і груп речовин Переліку I, для яких граничні значення скидів, не були визначені директивами, зазначеними в Додатку IX до Директиви 2000/60/ЄС (994 962); окремі речовини та категорії речовин, що мають шкідливий вплив на водне середовище та, однак, можуть бути обмеженими певною територією та які залежить від властивостей розміщення водних об'єктів, до яких потрапляють зазначені речовини: металоїди та метали та їх сполучення (цинк, мідь, нікель, хром, свинець, селен, миш'як, сурма, молібден, титан, олово, барій, берилій, бор, уран, ванадій, кобальт, талій, телур, срібло); двоокиси та їхні похідні, що не подаються в Переліку I; речовини, що мають шкідливий вплив на смак та / чи запах продуктів, які походять з водного середовища та призначаються для споживання людиною; токсичні чи стійкі органічні

сполуки кремнію та речовин, здатних призвести до появи таких сполук у воді, за винятком тих, що є біологічно нешкідливими або швидко перетворюються у водному середовищі на безпечні речовини; неорганічні сполуки фосфору та елементарний фосфор; нестійкі нафтові продукти та гідрокарбони нафтового походження; ціаніди та фториди; речовини, що мають шкідливий вплив на баланс водню, особливо: амоній, нітрити.

Всі скиди у континентальні поверхневі води, територіальні моря та внутрішні морські води, а також скиди, в яких може міститись одна із зазначених речовин Переліку I підлягають отриманню попереднього дозволу, що видається компетентним органом. Для скиду зазначених речовин у водні об'єкти дозволом встановлюються норми вмісту забруднюючих речовин у скидах для здійснення скидів зазначених речовин до системи водовідведення. Дозвіл може надаватись лише на обмежений строк, він може бути поновленим з урахуванням можливих змін граничних значень скидів. В разі недотримання норм вмісту забруднюючих речовин у скидах, компетентним органом відповідної держави-члена вживаються всі належні заходи для забезпечення дотримування умов дозволу та в разі необхідності забороняється здійснювати скиди.

Метою Директиви Ради ЄС від 17.12.1979 р. «Про охорону підземних вод від забруднення, спричиненого деякими небезпечними речовинами» (80/68/ЄЕС) є запобігання забрудненню підземних вод речовинами, які належать до класів та груп речовин зі списку I або II в Додатку, та, наскільки можливо, тримати під контролем або ліквідувати наслідки забруднення, яке вже мало місце. Держави-члени Співтовариства повинні вжити всіх необхідних заходів для запобігання внесенню в підземні води речовин зі списку I та обмеження внесення речовин зі списку II для запобігання забрудненню таких вод цими речовинами. Всі Держави-члени Співтовариства повинні заборонити всі прямі скиди речовин зі списку I та повинні проводити попередні дослідження будь-якого захоронення чи звалювання з метою захоронення цих речовин, що може призвести до непрямого скиду. Крім того, Держави-члени Співтовариства повинні забезпечувати про-

ведення попередніх досліджень всіх прямих скидів речовин зі списку II таким чином, щоб обмежити ці скиди, а також захоронення чи звалювання з метою захоронення цих речовин, що може призвести до непрямого скиду. Компетентні органи Держав-членів Співтовариства повинні проводити моніторинг дотримання визначених у дозволах вимог та впливу скидів на підземні води.

Метою Директиви Ради Європейських співтовариств від 12.06.1986 р. «Про захист навколишнього середовища та, зокрема, ґрунту у випадках використання у сільському господарстві осаду стічних вод» (86/278/ЄЕС) є регулювання використання осаду стічних вод у сільському господарстві у таких спосіб, щоб запобігати шкідливим наслідкам впливу на ґрунт, рослинність, тварин та людей, тим самим сприяючи належному використанню такого осаду стічних вод. Залишковий осад зі станцій очистки стічних вод, які обробляють побутові та міські зворотні води, та з інших станцій, які обробляють зворотні води подібні за складом до побутових та міських зворотних вод, може використовуватись лише у сільському господарстві у відповідності до цієї Директиви та у відповідності до будь-яких умов, які держави-члени можуть вважати необхідними для захисту здоров'я населення та навколишнього середовища.

Важливими для оцінки впливу на навколишнє середовище є представлена у Додатках I A, I B та II C цієї Директиви граничний вміст важких металів в ґрунті при різних умовах використання осаду. Оціночна таблиця у Додатку I A визначає граничні величини для концентрацій важких металів (кадмій, мідь, нікель, свинець, цинк, ртуть, хром) у ґрунті за умови значення водневого показника (pH) від 6 до 7 абс. од. У Додатку I B наведені граничні величини для концентрацій важких металів (кадмій, мідь, нікель, свинець, цинк, ртуть, хром) у ґрунті, який використовуватиметься в сільському господарстві. У Додатку II C наведені граничні величини для об'ємів важких металів, які можуть бути щорічно додані на сільськогосподарські землі, на підставі 10-річного середнього показника. При аналізі осаду визначають такі показники, як суха речовина, ор-

ганічна речовина, рН, азот та фосфор, кадмій, мідь, нікель, свинець, цинк, ртуть, хром.

Таким чином, для забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення в сучасних умовах необхідне дотримання вимог національного законодавства стосовно рівнів ГДС зворотних вод та ГДК забруднюючих речовин в поверхневих водах України, що сприятиме збереженню природної якості води поверхневих водойм та ґрунтових вод для подальшого використання у народному господарстві. Багатьох

шкідливих наслідків впливу екологічних факторів на здоров'я населення можна уникнути, якщо приділяти увагу раціональному управлінню навколишнім середовищем, особливо водних об'єктів. Щоб запобігати шкідливим наслідкам впливу на реальний стан водного середовища, ґрунт, рослинність, тварин та людей скидів очищених зворотних вод належить використовувати нормативні документи Європейського Союзу, де наведені рівні шкідливих речовин у скидах та їх граничний вміст у зворотних водах.

НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОЦЕНКИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЁМОВ

Станкевич, В.В., Тарабарова С.Б.

В статье рассмотрены современные нормативно-методические вопросы оценки качества водной среды в отечественных и иностранных законодательных документах.

NORMATIVELY-METHODICAL QUESTIONS OF ESTIMATION OF SUPERFICIAL RESERVOIRS

V.V. Stankevich, S.B. Tarabarova

In the article the modern normatively-methodical questions of estimation of quality of water environment are considered in home and foreign legislative documents.

Куратор розділу – д. мед. наук, професор Прокопов В.О.