

W - TER - 2000

**АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ДАНИХ ПО СКЛАДУ  
ПРИРОДНИХ ВОД УКРАЇНИ**

КОВАЛЬЧУК ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, к.т.н., ЯНЧЕВСЬКИЙ  
ВІКТОР КАЗИМИРОВИЧ, АКАДЕМІК УААН, ОЛІЙНИК СВІТЛАНА ІВАНІВНА,  
ОПАНАСЮК ТЕТЯНА ІВАНІВНА, РЕЗВІНА ЛАРИСА МИКОЛАЇВНА

*Український науково-дослідний інститут спирту та  
біотехнології продовольчих продуктів(УкрНДІспиртбіопрод) Київ*

03190, Київ-190, пров. Бабушкіна, 3. Тел.(044) 449-04-47,

факс(044) 449-03-11

E-mail: info@spirt.kiev.ua

Сучасний стан питання підготовки питної води визначається двома факторами: різко збільшилось і продовжує збільшуватись кількість води, яка споживається народним господарством; безперервно збільшується забруднення існуючих джерел водопостачання. Охорона джерел водопостачання від природних забруднень, від забруднень, які вносяться з промисловими стічними водами, а також використання удосконалених схем очистки цих вод для питних та технологічних цілей є важливою та актуальною проблемою.

Проведені дослідження питної води різних регіонів України, в тому числі води Чорноморського регіону, показали, що зростаюче забруднення навколишнього середовища привело до погіршення хімічного та мікробіологічного складу води. Контроль якості природної води пов'язаний з необхідністю зберігати та обробляти значні об'єми інформації, оскільки аналіз води проводиться більш ніж по 30 показниках для багатьох джерел водопостачання, тому була розроблена моніторингова система контролю якості води. В результаті моніторингу створено банк даних про якість природної води по органолептичних, фізико-хімічних та токсикологічних показниках до та після установок водопідготовки в порівнянні з вимогами ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством», СанПиН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Аналіз даних показав наступне. Високий вміст мінеральних солей спостерігається в питних водах південної частини України:

Бердянськ(3142 мг/дм<sup>3</sup>), Маріуполь(1330 мг/дм<sup>3</sup>),  
Генічеськ(1200 мг/дм<sup>3</sup>).

Загальна твердість води змінюється в широких межах від 1 до 25 мг.екв/дм<sup>3</sup>. Перевищення нормативного значення 7 мг.екв/дм<sup>3</sup>

## ВІСНИК - 2000

спостерігається в природній воді Бердянська (29,2 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Маріуполя (12,5 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Бахчисарая (10,5 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Луганська (12,7 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Бершаді (12,3 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Чуднова (13,5 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Генічеська (9,9 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Немирова (8,9 мг.екв/дм<sup>3</sup>), Новоселиці (14,8 мг.екв/дм<sup>3</sup>).

Крім того, як результат забрудненості води органічними домішками спостерігали підвищення забарвленості та мутності води, погіршення її смакових якостей. Окислюваність води змінювалась в межах від 0,5 до 20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Високу окислюваність мала природна вода міст Вінниці (13 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), Миколаєва (8,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), Черкас (6,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), Ладжилина (6,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), Донецька (6,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), Запоріжжя (11,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Тому показник окислюваності води, який в даний час не регламентується ГОСТ 2864-82 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством», пропонується внести у нові нормативні документи.

В останні роки в світовій практиці з'явилась тенденція до зменшення вмісту заліза і особливо марганцю в питній воді. В деяких країнах гранично допустима концентрація заліза в питній воді знижена до 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. В США та Канаді гранично допустима концентрація марганцю знижена до 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Такі жорсткі вимоги до вмісту марганцю та заліза в питній воді обумовлені тим, що санітарно-токсикологічна оцінка сполук марганцю та заліза виявила негативний вплив їх на організм людини. Підвищений вміст сполук заліза та марганцю у воді надає їй бурого забарвлення, неприємного металевого присмаку, тобто погіршує органолептичні властивості води. крім того, може привести до розвитку в трубопроводах залізистих та марганцевих бактерій, продукти життєдіяльності яких зменшують переріз водопровідних труб і навіть закупорюють їх.

Підвищений вміст заліза спостерігається в природній воді Бердянська (0,95 мг/дм<sup>3</sup>), Генічеська (1,1 мг/дм<sup>3</sup>), Азова (0,37 мг/дм<sup>3</sup>), Рівного (1,4 мг/дм<sup>3</sup>), Смілої (1,8 мг/дм<sup>3</sup>), Тараші (1,7 мг/дм<sup>3</sup>), Миколаєва (0,9 мг/дм<sup>3</sup>), Шпанова (5,5 мг/дм<sup>3</sup>), Василькова (1,0 мг/дм<sup>3</sup>), Донецька (1,0 мг/дм<sup>3</sup>), Новоселиці (3,5 мг/дм<sup>3</sup>).

Перевищення гранично допустимого значення вмісту марганцю мають природні води Бердянська (0,14 мг/дм<sup>3</sup>), Азова (0,15 мг/дм<sup>3</sup>), Генічеська (0,35 мг/дм<sup>3</sup>), Василькова (0,18 мг/дм<sup>3</sup>), Липників (0,18 мг/дм<sup>3</sup>), Лузан (0,21 мг/дм<sup>3</sup>), Бахмача (0,15 мг/дм<sup>3</sup>), Донецька (0,6 мг/дм<sup>3</sup>), Житомира (0,97 мг/дм<sup>3</sup>), Дніпропетровська (0,42 мг/дм<sup>3</sup>), Шпанова (1,3 мг/дм<sup>3</sup>), Ладжилина (0,45 мг/дм<sup>3</sup>), Кременчука (0,2 мг/дм<sup>3</sup>).

Новоград-Волинського(0,3 мг/дм), Немирова(0,56 мг/дм<sup>3</sup>), Жашкова(0,22 мг/дм<sup>3</sup>), Чуднова(0,9 мг/дм<sup>3</sup>).

Збільшилось забруднення поверхневих та підземних джерел водопостачання також мінеральними азотовмісними речовинами. Головним джерелом появи сполук азоту у воді є азотні добрива(аміак, аміачна та калійна селітра і т.д.).

Азотовмісні речовини мають негативний вплив на питну та природну воду:

- зменшують вміст розчиненого кисню, що витрачається на окиснення амонійного азоту;
- сприяють біобростанню, яке підсилює корозію систем водопостачання;
- збільшують хлорпоглинання води і знижують ефективність знезараження води внаслідок утворення хлорамінів.

Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує максимально допустиму концентрацію нітратів у воді 25 мг/дм<sup>3</sup>. Бажано ввести в стандарт на питну воду також показник - масова концентрація нітритів.

Кремній присутній в природних водах у вигляді мінеральних та органічних сполук. Вищолочування з силікатних порід збагачує природні води кремнієвою кислотою та її солями. Присутність сполук кремнію в питній воді не погіршує її органолептичних показників та безпечно для здоров'я, однак у воді, що використовується для виробництва в деяких галузях промисловості встановлено дуже низькі гранично допустимі концентрації кремнію у воді. В СанПіН 2.1.4.559-96 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» передбачено гранично допустиму концентрацію кремнію 10 мг/дм<sup>3</sup>. Перевищення по цьому показнику спостерігали в питних водах Миколаєва(12 мг/дм<sup>3</sup>), Полтави(13,2 мг/дм<sup>3</sup>), Ніжина(19,2 мг/дм<sup>3</sup>), Василькова(19,6 мг/дм<sup>3</sup>), Кам'янки(21,2 мг/дм<sup>3</sup>), Бердянська(14 мг/дм<sup>3</sup>), Житомира(14 мг/дм<sup>3</sup>), Дніпропетровська(12,4 мг/дм<sup>3</sup>), Луганська(24,9 мг/дм<sup>3</sup>), Чернігова(20 мг/дм<sup>3</sup>), Генічеська(20,4 мг/дм<sup>3</sup>), Азова(18 мг/дм<sup>3</sup>), Львова(24,4 мг/дм<sup>3</sup>), Немирова(14,8 мг/дм<sup>3</sup>), Сімферополя(21,6 мг/дм<sup>3</sup>).

Найбільш розповсюджена причина поганої якості води - це перевищення норм таких показників: забарвленість, мутність, твердість, загальна мінералізація; вміст заліза, марганцю, сірководню, залишків нафтопродуктів, органічних речовин, важких металів, мікробіологічних забруднювачів.

На основі результатів проведених досліджень розроблена

## В ДА - 2000

класифікація (таблиця) та універсальна апаратурно-технологічна схема очистки та кондиціювання води. В залежності від ступеня забрудненості конкретної вихідної води визначається її група згідно з запропонованою класифікацією, розробляється оптимальна блок-схема установки, яка в основному включає:

- блок очистки від органічних домішок і поліпшення смакових якостей води;
- блок видалення заліза, марганцю, азотовмісних сполук, токсичних елементів;
- блок пом'якшення;
- блок демінералізації;
- блок знезараження від мікробіологічних забруднень.

Таблиця

Класифікація вод

| № групи | Характеристика показників групи                                                                                                                                                                                                       | Забезпечення кондиціювання по показниках                                                                                   | Блок-модулі                                                                                                      |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I       | Загальна мінералізація $\leq 1000 \text{ мг/дм}^3$ , Загальна твердість $\leq 7 \text{ мг/екв дм}^3$ , Вміст заліза, марганцю, важких металів - задовольняє нормі. Органолептичні показники та окислюваність - не задовольняють нормі | Окислюваність<br>Органолептичні показники                                                                                  | Механічна фільтрація<br>Сорбція органічних сполук                                                                |
| II      | Загальна мінералізація $\leq 1000 \text{ мг/дм}^3$ , Загальна твердість $\geq 7 \text{ мг/екв дм}^3$ , Вміст заліза, марганцю, важких металів та окислюваність - не задовольняють нормі                                               | Твердість<br>Окислюваність<br>Органолептичні показники<br>Вміст заліза, марганцю, важких металів та окислюваність          | 1) Механічна фільтрація<br>2) Іонообмін на катіоніт ЗСорбція органічних сполук, заліза, марганцю, важких металів |
| III     | Загальна мінералізація $\geq 1000 \text{ мг/дм}^3$ , Вміст заліза, марганцю, важких металів, окислюваність - не задовольняють нормі                                                                                                   | Твердість<br>Загальна мінералізація<br>Окислюваність<br>Органолептичні показники<br>Вміст заліза, марганцю, важких металів | Сорбція органічних сполук<br>Демінералізація                                                                     |





## WATER - 2000

При виробництві більшості видів харчової продукції, на станціях підготовки питної води широко застосовуються сорбційні (іонообмінні смоли, активне вугілля), мембранні та фільтраційні матеріали. Від їх якості та складу в значній мірі залежить якість кінцевої продукції, її гігієнічна безпека, а також конкурентоспроможність на світовому ринку.

УкрНДспиртбіопрод надає комплекс послуг по обстеженню джерел водопостачання; по аналізу води, сорбційних, мембранних та фільтраційних матеріалів; по вибору оптимальної комбінації способів очищення води і необхідного обладнання, проводить шеф-монтаж та наладку технологічного режиму установки водопідготовки.