

Міністерство освіти і науки України  
Львівський національний університет імені Івана Франка

Мирослава Петровська

# **НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Львів  
ЛНУ імені Івана Франка  
2017

УДК 504.062(075.8)

ББК Е0\*80я73

П 30

**Рецензенти:**

д-р геогр. наук, проф., зав. кафедри геодезії та картографії *І. П. Ковальчук*  
(Національний ун-т біоресурсів і природокористування України, м. Київ);

д-р техн. наук, проф. кафедри екологічної безпеки  
та природоохоронної діяльності *В. Д. Погребенник*  
(Національний ун-т “Львівська політехніка”);

д-р геогр. наук, проф., зав. кафедри геоекології і методики викладання  
екологічних дисциплін *Л. П. Царик*  
(Національний педагогічний ун-т імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль)

*Рекомендовано до друку*

*Вченою радою Львівського національного університету імені Івана Франка*  
(Протокол № 22/6 від 29.06.2016 р.)

**Петровська Мирослава.**

П 30 Нормування якості довкілля : навчальний посібник / Мирослава  
Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 300 с.  
ISBN 978-617-10-0330-9.

Подано: структуру навчальної дисципліни; перелік рекомендованих  
підручників, навчальних посібників, нормативних документів, інтернет-  
джерел; запитання для самоконтролю, перелік тестових завдань, терміно-  
логічний словник.

Для студентів і викладачів напряму підготовки 6.040104 – “Географія”;  
6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване  
природокористування”.

УДК 504.062(075.8)

ББК Е0\*80я73

© Петровська М. А., 2017

© Львівський національний університет  
імені Івана Франка, 2017

ISBN 978-617-10-0330-9

# ЗМІСТ

|   |           |
|---|-----------|
| Передмова .....   | 5         |
| <b>Розділ 1. Сутність і значення нормування якості довкілля для вирішення екологічних проблем.....</b>  | <b>7</b>  |
| 1.1. Сутність поняття “нормування якості довкілля” .....  | 7         |
| 1.2. Санітарно-гігієнічне, екологічне та науково-технічне нормування .....  | 8         |
| 1.3. Принципи нормування якості довкілля. Антропоцентризм   | 14        |
| 1.4. Шкідливі речовини та їхні концентрації .....   | 15        |
| <b>Розділ 2. Роль гігієни та санітарії у забезпеченні життєдіяльності суспільства .....</b>   | <b>21</b> |
| 2.1. Об’єкт, предмет, мета і завдання гігієни та санітарії .....  | 21        |
| 2.2. Історія становлення гігієни і санітарії .....  | 24        |
| 2.3. Структура, завдання і тенденції розвитку СЕС в Україні ...   | 30        |
| 2.4. Методи контролю санітарно-епідеміологічної ситуації .....  | 38        |
| <b>Розділ 3. Нормування якості атмосферного повітря.....</b>  | <b>45</b> |
| 3.1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості повітря   | 45        |
| 3.2. Показники нормування забруднюючих речовин в атмосферному повітрі .....   | 46        |
| 3.3. Порівняння нормування шкідливих речовин в атмосферному повітрі в Україні та у країнах ЄС та США ..   | 50        |
| 3.4. Санітарні вимоги до охорони атмосферного повітря поселень при експлуатації об’єктів, що є джерелами забруднення атмосфери .....                | 53        |
| 3.5. Санітарні вимоги до охорони атмосферного повітря поселень від забруднення викидами транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання..... | 55        |
| 3.6. Заходи зі зниження забруднення атмосферного повітря.....   | 57        |
| <b>Розділ 4. Нормування поводження з відходами .....</b>  | <b>67</b> |
| 4.1. Основні поняття і визначення у нормуванні поводження з відходами .....   | 67        |
| 4.2. Нормативи у сфері поводження з відходами .....   | 68        |
| 4.3. Санітарні вимоги до поводження з відходами .....   | 70        |
| 4.3.1. Санітарні вимоги до збирання і тимчасового зберігання промислових відходів на промислових майданчиках .....                                  | 70        |
| 4.3.2. Санітарні вимоги до перевезення промислових відходів..   | 73        |
| 4.3.3. Санітарні вимоги до утилізації промислових відходів..  | 73        |
| 4.3.4. Санітарні вимоги до знешкодження промислових відходів .....  | 74        |
| 4.3.5. Санітарні вимоги до розміщення полігонів промислових відходів.....   | 77        |

|   |            |
|---|------------|
| 4.4. Поточний державний санітарний нагляд за експлуатацією полігона промислових відходів.....                         | 78         |
| <b>Розділ 5. Нормування якості води .....</b>   | <b>83</b>  |
| 5.1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості води ....   | 83         |
| 5.2. Показники нормування забруднюючих речовин у водних об'єктах .....  | 84         |
| 5.3. Гігієнічні вимоги до якості питної води в Україні.....   | 88         |
| 5.4. Порівняння параметрів якості води в Україні та за її межами.....   | 119        |
| 5.5. Контрольні дослідження показників якості води, їхні типи ...   | 138        |
| 5.6. Джерела централізованого господарсько-питного водопостачання.....  | 149        |
| 5.7. Норми господарсько-питного водопостачання для поселень .   | 155        |
| 5.8. Зони санітарної охорони водних об'єктів, їхній правовий режим .....  | 156        |
| 5.8.1. Правовий режим першого поясу ЗСО .....   | 157        |
| 5.8.2. Правовий режим другого поясу ЗСО .....   | 158        |
| 5.8.3. Правовий режим третього поясу ЗСО .....  | 160        |
| <b>Розділ 6. Нормування якості ґрунтів.....</b>   | <b>165</b> |
| 6.1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості ґрунтів ....  | 165        |
| 6.2. Нормативи в галузі охорони земель і відтворення родючості ґрунтів.....   | 166        |
| 6.3. Нормативи якісного стану ґрунтів.....  | 168        |
| 6.4. Нормативи забруднюючих речовин у ґрунті .....  | 187        |
| <b>Розділ 7. Нормування якості харчових продуктів .....</b>   | <b>193</b> |
| 7.1. Основні поняття в галузі дослідження якості харчових продуктів .....   | 193        |
| 7.2. Система стандартів і нормативних документів, які регламентують якість харчових продуктів .....                   | 197        |
| 7.3. Гігієнічні вимоги до якості харчових продуктів.....  | 202        |
| 7.4. Маркування харчових продуктів .....  | 211        |
| <b>Розділ 8. Нормування впливів техногенних об'єктів на природне середовище .....</b>                                 | <b>227</b> |
| 8.1. Гранично допустимий викид та гранично допустимий скид, загальні принципи їхнього встановлення та використання .. | 227        |
| 8.2. Вимоги до нормативів ГДВ на діючих об'єктах.....   | 229        |
| 8.3. Вимоги до нормативів ГДС за різних видів господарської діяльності .....  | 230        |
| 8.4. Санітарні вимоги до охорони поверхневих і підземних вод під час експлуатації водних об'єктів .....               | 232        |
| 8.5. Нормування розмірів санітарно-захисної зони різних об'єктів ..   | 235        |
| <b>ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ .....</b>   | <b>239</b> |
| <b>ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК.....</b>   | <b>261</b> |
| <b>ДОДАТКИ .....</b>  | <b>271</b> |
| <b>ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК .....</b>  | <b>299</b> |

## Передмова

Розвиток промисловості та сільського господарства за нераціонального використання природних ресурсів спричиняє до підвищення рівня антропогенного навантаження на довкілля, отож проблема його охорони набуває особливого значення. Правильне розв'язання цієї проблеми сприятиме розвитку господарства і не шкодитиме здоров'ю населення.

Сьогодні Україна потребує висококваліфікованих фахівців, які володітимуть елементами високої свідомості й нового природоохоронного мислення, орієнтуватимуть у різних напрямках екологічної науки, розуміючи екологічну, економічну та соціальну взаємодію суспільства та природного середовища. Курс “Нормування якості довкілля” сприятиме ознайомленню з екологічними показниками забруднюючих речовин у повітряному, водному та ґрунтовому середовищах, видами нормування, методами встановлення допустимих викидів і скидів шкідливих речовин промисловими підприємствами, а також розрахунком зборів і плати за викиди і скиди забруднюючих речовин та розміщення відходів. Курс має тісні міждисциплінарні зв'язки з такими дисциплінами: “Загальна екологія”, “Гідрологія”, “Моніторинг довкілля”, “Техноекологія”, “Екологічна експертиза”, “Метеорологія і кліматологія”, “Ґрунтознавство”, “Екологічна токсикологія”, “Екологічний менеджмент”, “Екологічний аудит”, “Стандартизація довкілля” тощо. Студентам напрямів підготовки “Ґеографія” та “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” необхідно вміти застосовувати знання з галузі нормування для того, щоб охороняти навколишнє природне середовище, раціонально використовувати ресурси, володіти інформацією про стан довкілля, ухвалювати правильні управлінські рішення.

*Мета* навчальної дисципліни “Нормування якості довкілля” – сформувати у студентів знання про теоретичні і правові засади нормування в Україні, основні положення національної системи стандартизації якості довкілля, принципи нормування якості довкілля, категорії нормативних документів і нормативи якості довкілля, понятійно-термінологічну базу якості довкілля.

*Завдання* курсу – ознайомити студентів зі значенням і роллю нормування в системі заходів підвищення якості та рівнів екологічної безпеки довкілля; висвітлити основні положення в галузі стандартизації та нор-

мування якості довкілля; охарактеризувати понятійно-термінологічний апарат; розглянути категорії нормативних документів та систему нормативних документів, які регламентують якість повітря, води та водних об'єктів, а також ґрунтів, продуктів харчування, відходів, впливів тощо.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: терміни та основні показники контролю якості повітря: *гранично допустимі концентрації* (ГДК) робочої зони, ГДК максимально разове, ГДК середньодобове, *індекс забруднення атмосфери* (ІЗА), класи небезпечності забруднювачів атмосфери, ефект сумації забруднювачів; терміни та основні показники контролю якості води: ГДК у воді водойми господарсько-питного та культурно-побутового призначення, ГДК у воді водойми рибогосподарського призначення, методи інтегральної оцінки якості води та оцінки її якості за окремими інгредієнтами забруднення, класи небезпечності забруднювачів води, ефект сумації забруднювачів; терміни та основні показники контролю якості ґрунтів: ГДК ґрунту, коефіцієнти концентрації хімічних елементів у ґрунті, ефект сумації забруднювачів; принципи санітарно-гігієнічного нормування продуктів харчування: ГДК (допустима залишкова кількість) шкідливої речовини в продуктах харчування, ефект сумації шкідливих речовин у продуктах харчування, токсичність хімічних сполук та їхні концентрації; терміни та визначення понять у сфері поводження з відходами, нормативи у сфері поводження з відходами: граничні показники утворення відходів у технологічних процесах, питомі показники утворення відходів, використання та втрат сировини у технологічних процесах; *гранично допустимі викиди* (ГДВ) та *гранично допустимі скиди* (ГДС), загальні принципи їхнього встановлення та використання, види ГДВ та ГДС.

У навчальному посібнику також подано: структуру навчальної дисципліни; перелік рекомендованих підручників, навчальних посібників, нормативних документів, інтернет-джерел; запитання для самоконтролю, тестові завдання; термінологічний словник.

Будемо вдячні за зауваження і пропозиції, спрямовані на покращення змісту навчального посібника, які просимо надсилати на адресу: [petrovskamyr@gmail.com](mailto:petrovskamyr@gmail.com).

# СУТНІСТЬ І ЗНАЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

## 1.1. Сутність поняття “нормування якості довкілля”

Термін “нормування” вживають у багатьох галузях суспільної діяльності, причому розуміють по-різному: як різновид діяльності людини, як спеціальність, як функцію конкретного структурного підрозділу, посадової особи або органу, як галузь наукового знання, навчальний курс [15], як функцію державного управління [4], як правовий інститут або певні правові заходи [7] тощо. Нормування – багатогранне та поліфункціональне явище.

Нормування визначають як встановлення певних норм (лат. *norma* – правило, взірець), загальноприйнятих засад, установок, правил [13], встановлених мір чогось, допустимих граничних значень, нормативів тощо. Нормування можна визначити і як встановлення стандартів, виходячи із розуміння слова “стандарт” (в перекладі з англійської – *norma, мірило*) як спорідненого поняття із термінами *норма, правова норма, закон*.

Чинне законодавство не містить єдиного підходу до визначення сутності поняття *нормування*. Так, Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” [3] дає підстави для визнання нормування діяльністю із встановлення нормативів (ст. 33), норм, правил, вимог (ст. 31). Відповідно до ч. 1 ст. 165 Земельного кодексу України [1] “нормування ... здійснюється шляхом прийняття відповідних нормативів ...”, а згідно з ч. 1 ст. 12 Закону України “Про безпечність та якість харчових продуктів” [2], “нормування здійснюється шляхом встановлення норм ... у стандартах та інших нормативних документах”.

На думку академіка В. І. Андрейцева, за допомогою нормування встановлюють можливі рівні (гранично допустимі показники (величини) можливого впливу), а також нормативи [4; 5].

Усі перелічені вище терміни – *норма, норматив, мірило, стандарт, взірець, установка, правило* тощо – об’єднує те, що вони означають якісне чи кількісне вираження тих чи інших властивостей (характеристик).

Нормування загалом як діяльність доцільно характеризувати за такими елементами: 1) суб'єктами; 2) об'єктами; 3) предметом (властивостями об'єктів, нормативи яких встановлюють); 4) процесом здійснення нормування; 5) наявністю (відсутністю) правових норм, що регламентують нормування [14].

Нормування здійснюють практично усі органи державної влади та місцевого самоврядування, що уповноважені здійснювати управління у галузі використання, охорони та відтворення природних ресурсів: Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, Міністерство екології та природних ресурсів України, Міністерство охорони здоров'я України, Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, Міністерство з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи, Державний комітет України з будівництва та архітектури, Міністерство аграрної політики та продовольства України та інші.

Нормативи – це комплекс довідкової інформації, необхідної для визначення норм збереження і поліпшення якості навколишнього середовища та охорони здоров'я людини, оптимізації негативного впливу антропогенного навантаження на природне середовище [20]. В основу нормативів якості довкілля покладено три показники, які враховують такі рівні [16]:

- медичний рівень – загрозу здоров'ю людини;
- технологічний – здатність до технічного та економічного забезпечення виконання встановлених нормативів;
- науково-технічний – наявність і можливість засобів контролю відповідно до встановлених норм.

## **1.2. Санітарно-гігієнічне, екологічне та науково-технічне нормування**

Відповідно до природоохоронного законодавства України, нормування якості довкілля провадять шляхом встановлення гранично допустимих норм впливу, що гарантує екологічну безпеку населення, збереження генофонду, забезпечення раціонального використання та відтворення природних ресурсів.

Вирізняють нормування якості природного середовища (екологічне та санітарно-гігієнічне) та нормування антропогенного навантаження на довкілля (науково-технічне).

Гігієнічне нормування несприятливих чинників довкілля необхідне для контролю за якістю навколишнього середовища і для створення



## **Розділ 1. СУТНІСТЬ І ЗНАЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ ...**

---

оптимальних гігієнічних умов праці та побуту людей, отож є одним із найвідповідальніших завдань гігієни. Вивчення та обґрунтування оздоровчих заходів з благоустрою поселень, що вимагає чіткої регламентації чинників довкілля, стосується, насамперед, наукового обґрунтування гігієнічних нормативів повітря поселень, виробничих приміщень, води, продуктів харчування, будівельних матеріалів, предметів одягу, взуття і матеріалів для їхнього виготовлення. Ці нормативи є юридичною підставою санітарного контролю.

Гігієнічним нормативом називають чітко визначений діапазон параметрів чинника довкілля, який є оптимальним або безпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції та майбутніх поколінь [16; 17; 20].

У санітарно-гігієнічному нормуванні найважливішим є те, що параметри чинника, який підлягає нормуванню, не повинні зумовлювати несприятливих функціональних зрушень в організмі, віддалених шкідливих наслідків, а також негативно впливати на розвиток, самопочуття та працездатність людини, на санітарні умови життя.

Санітарно-гігієнічне нормування передбачає визначення ГДК шкідливих хімічних домішок у повітрі, воді, ґрунті, харчових продуктах тощо.

Для фізичних чинників антропогенного походження нормування передбачає визначення гранично допустимих рівнів і доз.

Окремо визначають оптимальні та припустимі параметри мікроклімату, освітлення, сонячного випромінювання тощо, а також оптимальний і припустимий склад добового харчового раціону та питної води.

Ці нормативи – єдині для всієї території України, проте у разі необхідності для курортних, лікувально-оздоровчих, рекреаційних та інших окремих районів можуть встановлювати дещо суворіші нормативи ГДК.

Отож санітарно-гігієнічне нормування охоплює як чинники антропогенного походження, що несприятливо впливають на організм людини, так і природні, що є вкрай потрібними для її життєдіяльності.

З появою поняття екології людини запропоновано методологічні основи інтегрованого санітарно-гігієнічного та екологічного нормування якості довкілля та середовища безпосереднього проживання людей. Оскільки гігієнічні нормативи орієнтовані лише на людину і не завжди гарантують безпеку інших об'єктів живої природи, зокрема, рослин і тварин, тобто екосистеми загалом, вкрай потрібною є регламентація навколишнього середовища. Отже, санітарно-гігієнічне нормування є частиною екологічного нормування.

В Україні визначено такі основні завдання екологічного нормування [22]:

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

- регламентація (упорядкування) вимог, що попереджають негативний вплив забруднення довкілля на здоров'я людини та природні системи;
- встановлення методів спостереження і контролю за станом довкілля;
- встановлення режимів використання та охорони природних ресурсів.

Об'єктом нормування є показники впливу виробничо-господарської діяльності на людину, територіальні природні комплекси (ландшафти) та їхні компоненти. Відповідно до ст. 33 Закону України "Про охорону навколишнього природного середовища" [3], до екологічних нормативів належать:

- а) нормативи безпечності довкілля: ГДК, *гранично допустимі рівні* (ГДР), нормативи екологічного ризику;
- б) нормативи якості довкілля: ГДК<sub>якості</sub>, показники якості (фізичні, біологічні, хімічні, радіаційні тощо);
- в) нормативи забруднень довкілля небезпечними речовинами, фізичними та біологічними чинниками: ГДВ, ГДС, ГДР<sub>джерела</sub>, ліміти на розміщення відходів тощо;
- г) нормативи використання природних ресурсів: ліміти, квоти, нормативи рекреаційних навантажень тощо;
- г) інші екологічні нормативи (природного провітрювання, освітленості тощо).

Головною складовою системи екологічних нормативів є *нормативи екологічної безпеки* (НЕБ). Саме ці нормативи покликані забезпечувати екологічно сприятливі умови життя та діяльності людини, а також умови відтворення тваринного і рослинного світу. Їх поділяють:

- за реципієнтом (об'єктом впливу) – встановлюють для людини, інших живих організмів, рослин;
- за елементом навколишнього середовища – якості атмосферного повітря, водного середовища, ґрунту та продуктів харчування;
- за видом негативного впливу – регламентують хімічне, механічне, акустичне, електромагнітне та радіоактивне забруднення довкілля;
- за періодом (часом) негативного впливу – постійні і тимчасові.

Серед нормативів екологічної безпеки є *гранично допустимі концентрації* (ГДК) шкідливих речовин, їх також називають первинними, постійно діючими стандартами якості навколишнього середовища. ГДК встановлюють за кожним елементом навколишнього середовища й кожним видом забруднення.

ГДК – це нормативи, які встановлюють концентрації шкідливої речовини в одиниці об'єму (повітря або води), маси (харчових продуктів, ґрунту) або поверхні (ґрунт, шкіра працюючих), які упродовж визначеного проміжку часу практично не впливають на здоров'я людини і не викликають несприятливих наслідків у її нащадків [17; 20].

Практика розроблення нормативів безпечності довкілля виробила такий інструмент як тимчасові нормативи безпечності довкілля. Для атмосферного повітря тимчасові нормативи безпечності застосовують у формі *орієнтовно безпечних рівнів впливу* (ОБРВ) забруднюючих речовин, для водних об'єктів – у формі *орієнтовно допустимих рівнів* (ОДР) шкідливих речовин, що надходять у водоймища, для ґрунтів – у формі *орієнтовно допустимих концентрацій* (ОДК) хімічних речовин у ґрунті. Законодавство України передбачає застосування ОБРВ, ОДР і ОДК у разі відсутності відповідних нормативів ГДК для небезпечних речовин, причому нормативи ОБРВ, ОДР і ОДК мають правову силу (2–3 роки) нормативів ГДК до часу встановлення останніх щодо даних небезпечних речовин. За умови встановлення ГДК для певної шкідливої речовини нормативи тимчасової дії для неї скасовують. Отож для будь-якої шкідливої речовини не можуть одночасно існувати ГДК і ОБРВ або ТДК. ГДК встановлюють експериментально-дослідним способом, нормативи тимчасової дії – розрахунковим.

Законодавство забезпечує правовий зв'язок між цією групою нормативів і нормативами ГДВ/ГДС/ГДР, а саме: нормативи ГДВ/ГДС/ГДР встановлюють для кожного стаціонарного джерела хімічного, акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних і біологічних факторів на рівні, за якого хімічний, фізичний та біологічний вплив усіх джерел у цьому районі з урахуванням перспектив його розвитку в період терміну дії встановленого нормативу, не спричинить перевищення нормативів ГДК (за найсуворішим нормативом).

ГДВ (ГДС) – така кількість забруднюючих речовин, що надходить у навколишнє середовище з окремого джерела за одиницю часу та, з урахуванням дії інших джерел, не створює рівня забруднення, що перевищує ГДК [20].

Якщо з технічних або економічних причин досягнення норм ГДВ (ГДС) у поточному році неможливе, підприємству встановлюють нормативи *тимчасово погоджених викидів* (ТПВ) і *тимчасово погоджених скидів* (ТПС). Їх встановлюють тільки на певний термін до досягнення ГДВ (ГДС).

Відповідно до ст. 33 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” [3], до екологічних нормативів відносять також нормативи використання природних ресурсів. Ці нормативи (законодав-

ство називає їх “лімітами”) встановлюють, зокрема, щодо таких видів природокористування, як:

- *ліміти використання води* – граничні обсяги використання води, які встановлюють дозволом на спеціальне водокористування;
- *ліміти забору води* – граничні обсяги забирання води з водних об’єктів, які встановлюють у дозволі на спеціальне водокористування;
- *ліміти використання мисливських тварин* – дозволені обсяги вилучення (добування шляхом відстрілу або відлову) мисливських тварин певного виду, які перебувають у стані природної волі або утримують в напіввільних умовах у межах мисливських угідь;
- *ліміти використання рибних ресурсів* – дозволені обсяги вилучення риби з природного середовища;
- *ліміт заготівлі деревини в порядку рубок головного користування* – затверджена в установленому порядку розрахункова лісосіка;
- *ліміт лісосічного фонду* – максимально допустимий обсяг деревини, яку дозволено заготовити у лісовому фонді при здійсненні рубок головного користування і лісовідновних рубок у черговому плановому році;
- *ліміти спеціального використання природних рослинних ресурсів загальнодержавного значення*;
- *ліміт на розміщення відходів* – обсяг відходів (окремо для кожного класу небезпеки), на який у власника відходів є дозвіл на їхнє розміщення, виданий органами Мінприроди на місцях;
- *ліміт на утворення відходів* – максимальний обсяг відходів, на який у суб’єкта права власності на відходи є документально підтверджений дозвіл на передачу їх іншому власнику (на розміщення, утилізацію, знешкодження тощо) або на утилізацію чи розміщення на своїй території.

Зазначимо, що нами подано частковий перелік визначених лімітів.

Головне завдання *технологічних нормативів* – підвищення ефективності використання матеріальних і мінерально-сировинних ресурсів, зниження матеріало- та ресурсомісткості суспільного виробництва, раціональне використання природних благ і ресурсів. До них належать [22]:

- питомі витрати сировини на одиницю продукції;
- норми утворення відходів за стадіями технологічного процесу на одиницю продукції;
- норми питомого викиду шкідливих речовин на одиницю продукції (на 1 т цементу, сталі тощо).

До *еколого-економічних нормативів* належать [22]:

- плата за викиди (скиди) забруднюючих речовин у навколишнє середовище та складування відходів;
- плата за користування природними ресурсами;
- такси штрафних платежів на відшкодування збитку, заподіяного порушенням природоохоронного законодавства;
- нормативи замикаючих витрат (кадастрових цін) на окремі види природних ресурсів.

Санітарно-гігієнічні та екологічні нормативи визначають якість довкілля стосовно здоров'я людини і стану екосистем, однак не вказують на джерело впливу і не регулюють його діяльність. Вимоги, що пред'являють власне до джерел впливу, відображають *науково-технічні нормативи*. До науково-технічних нормативів належать нормативи викидів і скидів шкідливих речовин (ГДВ і ГДС), а також технологічні, будівельні, містобудівні норми і правила, що містять вимоги з охорони навколишнього природного середовища. Науково-технічне нормування передбачає введення обмежень діяльності господарських об'єктів у забруднення навколишнього середовища, тобто визначає гранично допустимі потоки шкідливих речовин, які можуть надходити від джерел впливу в повітря, воду, ґрунт. Отже, від підприємств потрібно не власне забезпечення тих чи інших ГДК, а дотримання меж викидів і скидів шкідливих речовин, встановлених для об'єкта загалом або конкретних джерел, що входять до його складу.

Вміст шкідливих речовин у довкіллі почали контролювати ще з 1925 року, коли встановили перші значення гранично допустимих концентрацій для повітряного середовища робочої зони. З 1949 року встановлено перші ГДК для атмосферного повітря, 1950 – для води [6], трохи згодом – з середини 70-х років – для продуктів харчування, а з 1980 року – для ґрунту.

Сьогодні в Україні встановлено ГДК для понад 500 домішок у повітрі, понад 1 000 – у воді, водоймах, понад 100 – в харчових продуктах, понад 30 – у ґрунті.

Екологічні нормативи розробляють і вводять в дію спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади в галузі охорони навколишнього природного середовища та інші уповноважені на те державні органи, насамперед МОЗ України, відповідно до законодавства України. Ці ж органи контролюють дотримання відповідних нормативів.

### 1.3. Принципи нормування якості довкілля.

#### Антропоцентризм

Під якістю об'єктів довкілля розуміють сукупність властивостей природних об'єктів, які забезпечують нормальне функціонування природних екосистем, кругообіг речовин і які сприятливо впливають на життя та розвиток живих організмів. Якість природних об'єктів оцінюють за показниками якості – кількісними характеристиками основних властивостей об'єкта.

Під час оцінювання якості об'єктів довкілля слід враховувати принципи системності та переважності. Принцип системності полягає в тому, що необхідно здійснювати комплексну стандартизацію усіх етапів оцінки якості середовища. Принцип переважності забезпечує обмеження різноманітності та кількості параметрів довкілля, за якими провадять оцінку якості. Число параметрів повинно бути мінімальним, однак якомога повніше характеризувати стан природного об'єкта, тобто давати повне уявлення про нього та його реакцію на зовнішній вплив.

Параметри довкілля, за якими оцінюють їхню якість, поділяють на головні, основні й допоміжні. Головним називають такий параметр із числа основних, який найповніше характеризує об'єкт оцінки, залишається незмінним тривалий час і може змінюватись тільки в крайніх випадках. До основних параметрів часто відносять інтегральні величини показників якості, а до допоміжних – індивідуальні.

Вирішальним щодо історії розвитку нормування був принцип антропоцентризму. Антропоцентризм – це філософська течія, згідно з якою людина є центром Всесвіту або займає центральне положення в усіх міркуваннях і вирішеннях. Антропоцентризм стверджує, що потреби й інтереси людини мають велике, навіть виняткове значення, і що людина може використовувати природу за своїм розсудом, не піклуючись про моральні питання, які виникають у відносинах між нею і природою, не відчуваючи при цьому щиросердного болю [10].

Отже, значно раніше за решту нормативів встановили нормативи допустимих для людини умов середовища (насамперед – виробничого). Однак людина не є найчутливішою ланкою біосфери, отож принцип “захищена людина – захищена біосфера” – хибний. Нормативи якості складових довкілля повинні відображати вимоги до нього різних споживачів і забезпечувати збереження екологічної рівноваги в природних екосистемах у межах їхньої саморегуляції [20].

#### 1.4. Шкідливі речовини та їхні концентрації

Основні характеристики санітарно-гігієнічного нормування: токсикант, доза, концентрація, границя шкідливої дії, токсичність [12].

*Токсикант* – це окремий чи комплексний чинник з притаманними лише йому фізичними, хімічними, фізико-хімічними та медико-біологічними властивостями, що викликають патологічні зміни аж до розвитку незворотних уражень органів, систем, організмів екологічних систем.

*Смертельну (летальну) дозу* позначають символом ЛД (LD); вона свідчить про загибель тварин (рослин, гідробіонтів) при певній аплікації біологічно активних речовин (БАР). Застосовують її для позначення впливу. Виражають через мг на кг маси тіла (мг/кг), а за умови нанесення на шкіру – через мг на площу впливу (мг/см<sup>2</sup>):

– *Абсолютно смертельна (летальна) доза (ЛД<sub>100</sub>)* – не має статистичного виразу і практично не існує. Останніми роками здебільшого вживають значення ЛД<sub>99</sub>.

– *Середньолетальна доза (ЛД<sub>50</sub>)* – викликає загибель 50 % тварин (рослин, гідробіонтів) у стандартному досліді за певного терміну спостереження. Середньолетальний ефект, згідно з GLP, треба визначати не менше, ніж на 5-ти групах особин обох статей по 5 і більше осіб на один дослід.

– *Мінімальна смертельна (летальна) доза (ЛД<sub>min</sub>)* – найменша кількість токсиканта, що викликає загибель окремих піддослідних осіб.

– *Максимальна переносима доза (ЛД<sub>0</sub>)* – найбільша кількість токсиканта, що не викликає загибелі.

– *Середньоєфективна доза (ЕД<sub>50</sub>)* – кількість токсиканта чи БАР, що викликає ефект у 50 % випадків за умови дії упродовж певного терміну спостереження.

– *Смертельна (летальна) концентрація* позначається символом ЛК (LC) та свідчить про загибель тварин (рослин) за умови аерогенного введення токсиканта. Зазвичай, значення дії позначають через мг на об'єм повітря (мг/м<sup>3</sup>), інколи в об'ємних частинах на 1 мільйон – ppm.

– *LC<sub>50</sub><sup>h24 (72, 336)</sup>* – середньолетальна дія динамічної концентрації аерозолу у повітрі, що викликає загибель 50 % особин протягом 24 (72, 336) годин з моменту інгаляції; виражають значенням у (мг/дм<sup>3</sup>)/хв.

– *ЛК<sub>50</sub>* – летальна концентрація речовини, що викликає при вдиханні (миші – 2 роки, щури – 4 роки) загибель 50 % тварин.

– *ПКспр. зап* – порогова концентрація токсиканта, яка визначається відчуттям запаху.

– *ПКзал* – порогова концентрація залишкової дії токсиканта, що визначається на тваринах (рослинах) після одноразової інгаляції.

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

– ПКхр – порогова концентрація хронічної дії токсиканта, яка визначається в експерименті на тваринах (рослинах) при інгаляційній дії по 4 години 5 разів на тиждень протягом 4-х місяців.

– *Поріг однократної гострої дії ( $Lim_{ac}$ )* – мінімальна кількість токсиканта чи БАР, що викликає зміни на рівні фізіологічно-приспосувальних реакцій.

– *Зона біологічної дії ( $Z_{бр}$ ) чи зона гострої токсичної дії ( $Z_{гос}$ )* – відношення середньолетальної дози до порогової  $Lim_{ac}$  (або  $LK_{50}$  до ПКзал) у гострому експерименті.

– *Зона хронічної дії ( $Z_{хр}$ )* – відношення порогової концентрації (дози) за одноразового впливу до порогової концентрації (дози) за хронічного впливу токсиканта.

– КЙЮ – коефіцієнт ймовірного інгаляційного отруєння – відношення максимально допустимої концентрації токсиканта у повітрі за  $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $LK_{50}$ .

*Гранично допустима концентрація* – норматив, що регламентує безпечно для людини забруднення довкілля (у тім числі й радіоактивними) токсикантами. ГДК є критерієм оцінки стану повітря робочої зони, атмосфери населеного місця, води, ґрунту та продуктів харчування [17].

– ГДКр.з – дозволена концентрація токсиканта, яка за щоденної (крім вихідних днів) праці протягом 8 годин, однак не більше, ніж 42 години на тиждень, протягом усього робочого стажу не повинна викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я, яке визначають сучасними методами як у період роботи, так і у віддалені терміни цього чи наступних поколінь. *Робоча зона* – простір висотою до 2 м над рівнем підлоги, на якому знаходиться постійне чи тимчасове місце перебування працівника.

– ГДКм.р – ГДК *максимальної разової* концентрації токсиканта в повітрі населеного місця, що при вдиханні протягом 30 хвилин не повинна викликати рефлекторної чи субсенсорної реакції.

– ГДКа.з – ГДК *атмосферного забруднення* – максимальна концентрація токсиканта, що визначається на певний термін (24 години, 1 місяць, 1 рік), яка за умови регламентування вірогідності прояву не має прямого та опосередкованого шкідливого впливу на людину та її нащадків.

– ГДКсд – ГДК *середньодобова* кількість токсиканта в повітрі населеного місця, що не повинна діяти на людину прямо чи опосередковано за невизначено тривалого вдихання.

– ОБРВ – *орієнтовно безпечний рівень впливу* (інколи позначають як ТДК – *тимчасово допустима концентрація*) токсиканта у повітрі робочої зони чи атмосферному повітрі і воді, що визначають розрахунковим методом на 2–3 роки.



## Розділ 1. СУПІСІТЬ І ЗНАЧЕННЯ НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ ...

---

– ГДК<sub>в</sub> – ГДК *води* водойм, що є максимальною концентрацією токсиканта, який за впливу на організм людини протягом життя не має прямого чи опосередкованого шкідливого впливу на стан його здоров'я та нащадків.

– ГДК<sub>г</sub> – ГДК *грунту* визначають для попередження небезпечного впливу токсиканта на здоров'я людей, які контактують з ґрунтом, з ґрунтовими водами, повітрям і рослинами.

– ГДК<sub>ор.г.</sub> – ГДК токсиканта в *орному* шарі *грунту* – концентрація, що не повинна викликати прямого чи опосередкованого негативного впливу на здоров'я людей, селян та процеси самоочищення ґрунту.

Під час обґрунтування ГДК<sub>г</sub> орієнтуються на такі основні показники, що визначають експериментально [17]:

– МА – міграційний повітряний показник шкідливості, що характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару ґрунту до атмосфери;

– МВ – міграційний водний показник шкідливості, що характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару ґрунту в підземні ґрунтові чи поверхневі води;

– ТВ – транслокаційний показник шкідливості, характеризується переходом токсиканта з орного шару ґрунту через коріння рослин у зелену масу та плоди.

– ГДК<sub>хп</sub> – ГДК токсиканта у харчових продуктах.

– ДЗК – допустимі залишкові кількості токсикантів у харчових продуктах.

– ГДД – *гранично допустима доза*, регламентує найбільше значення індивідуального еквівалента дози за рік, який за умови рівномірного впливу не викликає змін у стані здоров'я осіб за тимчасової чи постійної роботи з джерелами опромінення, що визначають сучасними методами.

– МД – межа дії – еквівалент дози за рік, що в 10 разів менша, ніж ГДД. Вводиться для осіб, які безпосередньо не працюють з джерелами іонізуючого опромінення.

*Границя шкідливої дії* – це мінімальна доза речовини, за впливу якої в організмі виникають зміни, що виходять за межі фізіологічних і пристосувальних реакцій, або виникає тимчасово компенсована патологія.

Отож, гранична доза речовини (або гранична дія загалом) викликає в біологічному організмі відгук, який неможливо компенсувати за рахунок гомеостатичних механізмів (тобто механізмів підтримання внутрішньої рівноваги організму) [12].

*Токсичність* – властивість речовини викликати порушення нормальної життєдіяльності організму. Речовина стає токсичною за певної концентрації. Поняття “отрута” й “отруйність” іноді доволі важко визначити у кількісному відношенні. Ще середньовічний лікар і фізіолог Парацельс

наголошував, що всі речовини можуть бути отрутою, справа лише у дозі [11]. Токсичність – показник, за значенням зворотній до значень середньої летальної дози чи концентрації. У разі дії токсодоз токсикантів, менших за середньолетальні значення, вони викликають ураження різного ступеня важкості. *Важкі ураження* виникають за одноразового впливу доз (концентрацій) на рівні 0,3–0,5 ЛД<sub>50</sub> (0,3–0,5 ЛК<sub>50</sub> чи 0,3–0,5 CLt<sub>50</sub>); *ураження середнього ступеня важкості* – за доз (концентрацій) на рівні 0,2 ЛД<sub>50</sub> (0,2 ЛК<sub>50</sub> чи 0,2 CLt<sub>50</sub>) та *легкого ступеня* – за доз (концентрацій) на рівні 0,1 ЛД<sub>50</sub> (0,1 ЛК<sub>50</sub> чи 0,1 CLt<sub>50</sub>). Під час проведення екотоксикологічних досліджень особливе значення має знання *летальних, токсичних та хронічних доз чи концентрацій*. Останню, крім поділу на добову та разову, у практиці поділяють на: *насичуючу* (загальна маса БАР, що введена у певних кількісних значеннях через чіткі проміжки часу, викликає специфічний ефект); *ударну* (кількість БАР введена миттєво для досягнення максимальної дії у найменший термін з моменту застосування для досягнення специфічної дії); *підтримуючу* (кількість, що протягом зазначеного часу за умови багаторазового введення зберігає ефект специфічної дії) [12].

На підставі середньосмертельних доз складено таблицю отруйності, у якій хімічні сполуки поділяють на [12]:

- особливо токсичні – ЛД<sub>50</sub> (до 50 мг/кг);
- високотоксичні – ЛД<sub>50</sub> (відповідно від 50 до 200 мг/кг);
- середньотоксичні – ЛД<sub>50</sub> (відповідно від 200 до 1 000 мг/кг);
- малотоксичні – ЛД<sub>50</sub> більше 1 000 мг/кг.

Крім смертельних доз і концентрацій, розрізняють діючі і мінімально діючі. Вони не спричиняють загибель, однак обумовлюють порушення здоров'я, спричиняють отруєння того чи іншого ступеня.

Незначні дози і концентрації не впливають на функції організму. Це ті кількості, з якими можна працювати, не побоюючись будь-яких отруєнь, отож їхнє встановлення особливо важливе.

### **Рекомендована література**

---

1. Земельний кодекс України № 2768–III від 25.10.2001 р. // zakon.rada.gov.ua. – 95 с.
2. Про безпечність та якість харчових продуктів : Закон України № 771/97–ВР від 23.12.1997 р. // zakon.rada.gov.ua. – 58 с.
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України № 1264–XII від 25.06.1991р. // zakon.rada.gov.ua. – 40 с.
4. *Андрейцев В. І.* Екологічне право: курс лекцій : [навч. посібник для юрид. фак. вузів] / В. І. Андрейцев. – К. : Вентурі, 1996. – 208 с.

5. *Андрейцев В. І.* Проблеми права екологічної безпеки (концептуальні засади) / В. І. Андрейцев. – К. : Київський університет, 1999. – 34 с.
6. *Беспамятнов Г. П.* Предельно-допустимые концентрации химических веществ / Г. П. Беспамятнов, Ю. А. Кротов. – Л. : Химия, 1985. – 528 с.
7. *Бринчук М. М.* Экологическое право (право окружающей среды) : [учебник для высших учебных заведений] / М. М. Бринчук. – М. : Юристъ, 1998. – 688 с.
8. *Григор'єва Л. І.* Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : [навч. посібник] / Л. І. Григор'єва. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 174 с.
9. *Долина Л. Ф.* Стандартизація та метрологія у сфері охорони довкілля : [навч. посібник] / Л. Ф. Долина. – К. : Знання, 2007. – 199 с.
10. *Екологічна етика : [навч. посібник] / [Д. Березюк, М. Мальований, В. Дячок, Ю. Ятчишин].* – Львів : БаК, 2010. – 268 с.
11. *Екологічна хімія : [навч. посібник] / [Б. М. Федішин, В. І. Дорохов, Г. В. Павлюк та ін.].* – Херсон : Олді-плюс, 2014. – 516 с.
12. *Екотоксикологія : [навч. посібник] / В. В. Снітинський, П. Р. Хірівський, П. С. Гнатів та ін.* – Херсон : Олді-плюс, 2011. – 330 с.
13. *Короткий тлумачний словник української мови / за ред. Д. Г. Гринчишина.* – 2-е вид., перероб. і доп. – К. : Радянська школа, 1988. – 320 с.
14. *Мірошниченко А. М.* Нормування як засіб правового регулювання земельних відносин : дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата юридичних наук. Спеціальність: 12.00.06. – земельне право; аграрне право; екологічне право; природноресурсове право. – Київ, 2004. – 206 с.
15. *Нормирование труда : [учебник] / [В. М. Абрамов, В. М. Данюк, А. М. Гриненко и др.] ; под ред. В. М. Данюка и В. М. Абрамова.* – К. : ИСИО, 1995. – 204 с.
16. *Петровська М. А.* Екологічний менеджмент : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2006. – 187 с.
17. *Петровська М. А.* Охорона вод (санітарні норми і правила) : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
18. *Петровська М.* Стандартизація і сертифікація довкілля : методичні рекомендації для самостійної роботи студентів / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 80 с.
19. *Петровська М.* Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля : [навч. посібник] / М. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 420 с.
20. *Тарасова В. В.* Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : [навч. посібник] / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.

21. <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/law> – офіційний веб-портал Верховної Ради України.
22. <http://childflora.org.ua>.
23. <http://ecopravo.host-ua.org.ua/nauk/uprav/ekonorm.htm>.

### **Запитання і завдання для самоконтролю**

---

1. Сформулюйте місце і роль нормування в системі заходів підвищення якості та рівнів екологічної безпеки довкілля.
2. Розкрийте суть, мету, об'єкт і завдання нормування.
3. Назвіть принципи нормування якості довкілля.
4. Вкажіть категорії нормативних документів.
5. Визначте поняття санітарно-гігієнічного нормування.
6. Визначте поняття екологічного нормування.
7. Визначте поняття науково-технічного нормування.
8. Подайте основні характеристики санітарно-гігієнічного нормування.
9. Охарактеризуйте види смертельної дози.
10. Що вважають критерієм оцінки якості довкілля?
11. Що таке екологічна стандартизація та нормування?

## РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ СУСПІЛЬСТВА

### 2.1. Об'єкт, предмет, мета і завдання гігієни та санітарії

Слово “гігієна” походить від грецького *hygieinos* – “той, хто приносить здоров'я”. Історія виникнення цієї назви пов'язана з древньогрецькою легендою про Асклепія (Ескулапа) – сина Аполлона, бога Сонця [9].

*З дитинства Асклепій був слабкою і хворобливою дитиною. Батько Асклепія, бог Сонця Аполлон, який сам займався лікуванням, вирішив поселити сина в Сонячній долині під наглядом кентаврів, щоб вони вилікували його від усіх недуг. Зміцнившись духом і тілом, Асклепій розпочав лікувати людей. У цьому допомагали йому дві дочки: Панакея і Гігієя. Панакея допомагала лікувати, а Гігієя, за віруванням древніх греків, була богинею здоров'я і прагнула запобігати виникненню захворювань. Її ім'ям названо цю профілактичну науку – гігієну.*

Існує кілька визначень гігієни як науки. Один з основоположників сучасної гігієни Ф. Ф. Ерісман (1901) писав, що “гігієна – це наука, яка за допомогою експериментального дослідження застосовує істини, набуті цими шляхами, для поліпшення громадського здоров'я”.

Творець російського тлумачного словника В. В. Даль (1898) подає таке визначення: “Гігієна – це мистецтво зберігати здоров'я, оберігати його від шкідливостей”; А. А. Летавет (1958) зазначав, що “гігієна – це галузь медичної науки, яка вивчає вплив умов життя на здоров'я людини, розробляє заходи щодо запобігання виникненню хвороб та створення умов, котрі забезпечують збереження здоров'я”; Ф. Г. Кротков (1977) наголошував, що “гігієна – це наука, яка вивчає вплив різноманітних чинників навколишнього середовища та виробничої діяльності на здоров'я людини, її працездатність, тривалість життя і розробляє практичні заходи, спрямовані на оздоровлення умов життя та праці” [10].

З позицій сьогодення доволі доцільним, вірним та прийнятним слід вважати таке визначення: “гігієна – це наука, що вивчає закони впливу на організм окремих людей і цілих колективів соціальних, природних

і штучних чинників навколишнього, а також внутрішнього середовища для виявлення закономірностей позитивного і негативного їхнього впливу на організм, здійснює на цій підставі наукове розроблення запобіжних і оздоровчих заходів, спрямованих на ліквідацію чи зменшення до безпечних величин (гігієнічних нормативів) впливу негативних чинників або, навпаки, на широке використання позитивних чинників для збереження, оздоровлення і зміцнення здоров'я як окремої людини, так і цілих колективів, усього людського суспільства”.

*Санітарія* (лат. *sanitas* – здоров'я) – сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення довкілля людини. Санітарія впроваджує у життя вимоги та норми, що їх обґрунтовує гігієна.

Об'єктом вивчення гігієни є практично здорові люди, тобто люди, які без обмежень здатні повністю виконувати свої біологічні й соціальні функції. Гігієну часто називають медичною екологією, або екологією людини.

Предметом вивчення гігієни є здоров'я людини і навколишнє середовище. Здоров'я людини, за визначенням *Всесвітньої організації охорони здоров'я* (ВООЗ), – це стан повного фізичного, психічного та соціального благополуччя, а не лише відсутність захворювань або інших фізичних дефектів. Експерти ВООЗ виявили, що стан здоров'я на 50–52 % залежить від способу життя, на 20–22 % – від спадковості, на 18–20 % – від стану довкілля, на 10–12 % – від системи охорони здоров'я [4].

Здоров'я населення (або громадське здоров'я) визначають за сукупністю показників захворюваності, фізичного розвитку, інвалідності, медико-демографічних показників тощо.

Під поняттям “навколишнє середовище” в медичній науці слід вважати все те, що оточує людину, що прямо або опосередковано впливає на її життя і діяльність. Навколишнє середовище постійно впливає на здоров'я людини за допомогою певних чинників: фізичних або енергетичних, хімічних або речовинних, біологічних або біотичних, психологічних або інформаційних [10].

До фізичних чинників зачислено сонячну радіацію, температуру, вологість та швидкість руху повітря, атмосферний тиск, шум, вібрацію, іонізуюче випромінювання, погоду, клімат тощо.

До хімічних чинників належать хімічні елементи та сполуки, які входять до складу повітря, води, ґрунту, продуктів тощо.

Біологічними чинниками є мікроорганізми, віруси, гельмінти, гриби, рослини тощо.

До психологічних (психогенних) чинників належать окреме слово або мова, звук або музика, колір або зображення.

Доволі яскраво і влучно мету гігієни сформулював засновник експериментальної гігієни в Англії Едмунд Парке: “Гігієна як наука переслідує

## **Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...**

велику і благородну мету – зробити розвиток людського організму найбільш досконалим, життя найбільш сильним, згасання найбільш уповільненим, а смерть найбільш віддаленою” [9].

Мета гігієни полягає у збереженні та зміцненні здоров'я як окремої людини, так і колективу, популяції, суспільства загалом.

Провідними шляхами досягнення основної мети гігієни прийнято вважати: 1) охорону та оздоровлення навколишнього середовища, що зумовлює збереження природних чинників навколишнього середовища, зниження рівня й концентрації шкідливих чинників антропогенного походження, проведення запобіжного та поточного державного санітарного нагляду, розробку санітарного законодавства, використання адміністративних заходів впливу тощо; 2) збереження та підвищення реактивності організму, що передбачає посилення специфічної реактивності організму, запровадження здорового способу життя, застосування індивідуальних заходів захисту організму, проведення медичного контролю, медичних оглядів та лікарського професійного відбору, організацію виробничого навчання та санітарної освіти.

Перелічимо основні завдання гігієнічної науки [10]:

1. Вивчення природних та антропогенних чинників навколишнього середовища і соціальних умов, що впливають на здоров'я людини.
2. Вивчення закономірностей впливу згаданих вище чинників на організм людини.
3. Наукове обґрунтування і розробка гігієнічних нормативів, санітарних норм і правил, профілактичних заходів, що позитивно впливають на організм, сприяють збереженню та зміцненню здоров'я людини.
4. Запровадження у практику охорони здоров'я гігієнічних рекомендацій, діючих санітарних норм і правил; перевірка їхньої ефективності та подальше вдосконалення.
5. Прогнозування санітарної ситуації як на близьку, так і на віддалену перспективу.

Завдання профілактичної медицини (гігієни) виконують лікарі й середні медичні працівники: гігієністи, санітарні лікарі, помічники санітарних лікарів з певних розділів гігієни.

Зміст гігієни як галузі медичної науки і практики визначається переліком її основних розділів (загальна гігієна, комунальна гігієна, гігієна харчування, гігієна праці, радіаційна гігієна, гігієна дітей та підлітків, гігієна екстремальних станів та військова гігієна, соціальна гігієна та ін.) і допоміжних (психогігієна, авіакосмічна гігієна, гігієна залізничного та морського транспорту, гігієна розумової праці, гігієна лікувально-профілактичних закладів, особиста гігієна тощо).

Слід пам'ятати, що деякі розділи (питання) гігієни мають міждисциплінарний характер, інтегрують у собі теорію і практику декількох гігієнічних дисциплін. Зокрема, гігієна лікувально-профілактичних закладів, яка ґрунтується на основних положеннях та прикладних аспектах загальної і комунальної гігієни, гігієни праці, гігієни харчування, гігієни дітей та підлітків, психогігієни, а також радіаційної гігієни, органічно поєднує їх.

## 2.2. Історія становлення гігієни і санітарії

Багатовікову історію гігієни умовно можна поділити на два основні періоди: емпірична гігієна – період використання різних профілактичних приписів, що ґрунтувались на спостереженнях і життєвому досвіді людей, та науково-експериментальна гігієна – період, започаткований формуванням гігієни як галузі сучасної медичної науки в XVII–XIX ст. [9; 10].

У давні часи людина була погано захищена від впливу несприятливих умов життя: високої та низької температури повітря, стихійних лих. Вона відчувала нестачу їжі, на неї постійно чатувала небезпека поранень, ушкоджень або укусів отруйних тварин. Пов'язаний із цим спосіб життя сприяв виникненню харчових отруєнь, різноманітних захворювань, травм і навіть ранньої смерті.

Життєвий досвід, який накопичувався поколіннями, вже в стародавні часи став основою для зародження емпіричної, народної гігієни. Провідними її елементами стали рекомендації обмежувального характеру, які торкалися проживання в тій чи іншій місцевості, вживання окремих продуктів, використання питної води.

У давні часи лікарі-куратори вже усвідомлювали, що лікування не запобігає розповсюдженню масових захворювань і не є єдиним завданням медицини, що поряд з умінням лікувати не менш важливе значення має вміння запобігати хворобам. У релігійних вченнях давніх народів передбачали деякі правила поведінки в інтересах здоров'я. У I–IV тис. до н. е. робили спроби узагальнити і систематизувати гігієнічні поради у вигляді окремих довідників про збереження здоров'я.

У Давній Індії задовго до нашої ери було розповсюджено багато гігієнічних правил, які потім увійшли в ряд законів Ману (гігієна харчування, особиста гігієна). Давня китайська медицина також визнавала необхідність профілактики захворювань. У Китаї були поширені правила дієтичного харчування, впроваджували водні процедури, сонячні ванни, лікувальну гімнастику як заходи для укріплення здоров'я і підвищення імунітету організму. В Єгипті задовго до нашої ери проводили роботи



## **Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...**

з осушення ґрунту, споруджували водогони; існували правила з благоустрою вулиць.

Визначальна роль у розвитку гігієнічних знань належить лікарям античної Греції. Основоположник наукової медицини Гіппократ (460–370 рр. до н. е.) не тільки узагальнив знання і досвід у галузі лікувальної медицини, а й зробив спробу оцінити значення навколишнього середовища у житті та діяльності людини. Зміни клімату і погоди, забруднення ґрунту, шкідливі звички, на його думку, мають велике значення в етіології багатьох захворювань. Гіппократ вперше систематизував та узагальнив гігієнічні знання та виклав їх у вигляді трактатів “Про повітря, воду і ґрунт”, “Про здоровий спосіб життя” тощо [9].

В історію медицини увійшли також Арістотель, Гален, Авіцена та ін. Великих успіхів у розвитку гігієнічних заходів досягли в Римській імперії. У Давньому Римі з’явилися інженерні споруди для забезпечення міста водою і каналізацією, отримала розвиток медична освіта, виникли заклади загального користування (бані, солярії); відомі прояви лікувально-санітарної організації у вигляді амбулаторій. Римські лікарі вважали гігієну тіла, гімнастику та інші елементи індивідуальної гігієни важливими умовами збереження здоров’я та найшвидшого одужання хворих.

Високою санітарною культурою свого часу відзначалася Київська Русь. У рукописних та інших джерелах, що дійшли до наших днів і в яких описано побут населення Древньої Русі, значну увагу приділяли питанням гігієни. Онуці Володимира Мономаха Євпраксії (XII ст.) належить медичний трактат, який містить 29 розділів (у тім числі “Про спосіб життя в різні пори року”, “Про їжу, питво, сон і спокій”, “Про лазню” тощо). В XI–XV ст. у Києві, Суздалі, Новгороді та інших містах поширеними були дерев’яні бруківки, в деяких монастирях (Троїцько-Сергіївському, Києво-Печерському, Соловецькому та інших) і містах Новгороді, Пскові діяли водогони. У “Житті Феодосія Печерського” (автором вважають Нестора-літописця) є свідчення про те, що вже в XI–XII ст. при Києво-Печерському монастирі у Києві існувала одна з перших лікарень (лікаря Феодосія). У цьому ж документі зазначено, що поряд з наданням медичної допомоги ченцями монастиря приділяли велику увагу санітарним питанням повсякденного побуту, харчуванню, використанню питної води, видаленню відходів тощо. До наших днів у ближніх печерах збереглася мумія одного з найвідоміших і шанованих ченців-медиків Києво-Печерського монастиря преподобного Агапіта (поч. XII ст.). Великого поширення в той час набули лазні.

Періоди середньовіччя та допромислового капіталізму пов’язані із заснуванням академій та іменами відомих учених-просвітителів і лікарів

з України, таких, як Юрій Котермак-Дрогобич, Петро Люшля, Данило Самойлович, Хома Борсук-Мойсеев та ін.

В епоху Відродження (XV–XVI ст.) відбувся новий підйом гігієни. Прояв зацікавлення санітарними заходами насамперед стосується кінця XVII – початку XVIII ст.: А. Левенгук (1632–1723) створює мікроскоп, Д. Фракастро (1478–1553) своєю працею “Про заразу, заразні хвороби та їх лікування” закладає основи науки про поширення інфекційних хвороб та їхню профілактику. З’являються праці відомого лікаря та вченого Г. Агріколі про професійні захворювання гірників та італійського лікаря Б. Раммаціні (1633–1714) “Міркування про хвороби ремісників”, де описано вплив виробничого пилу на розвиток легеневих захворювань [9; 10].

Розвиток фізики, хімії та мікробіології уможливив дослідження зовнішнього середовища, що дало змогу застосувати лабораторно-експериментальні методи досліджень. Роботи Пастера і Коха (Франція) в галузі мікробіології, Паркса (Англія) в галузі гігієни та інших науковців дали змогу підняти науковий рівень медико-біологічних досліджень. Уже 1865 р. з’являються твори різних авторів, присвячені питанням гігієни. Розвиток ідей профілактики та особистої гігієни знаходять відображення в наукових працях і практичній діяльності таких учених-медиків України та Росії, як Н. М. Максимович-Амбодік, С. Г. Забелін, М. Я. Мудров, П. Могила, Ю. Котермак-Дрогобич, Х. Борсук-Мойсеев та ін.

Зокрема, П. Могила (1596–1647) – відомий діяч православної церкви та просвіти, заснував Києво-Могилянську академію (1633), у стінах якої її вихованці здійснювали і медичну підготовку, приділяли значну увагу дотриманню правил гігієни, про що навіть внесли відповідні вказівки до статуту цього навчального закладу.

Розвиток капіталізму у XVIII – на поч. XIX ст. пов’язаний з розвитком машинного виробництва, що сприяло одночасній інтенсифікації праці, однак спричинило високий травматизм і появу масових професійних захворювань. Негативними чинниками роботи промислових підприємств стали значні забруднення повітря, водойм і ґрунтів. У гігієні, зокрема у галузі промислової гігієни та гігієни харчування, накопичувались знання про боротьбу з інфекційними захворюваннями. Саме в ці роки в економічно розвинених країнах Європи з’явилися лікарі та адміністратори, котрі розуміли значення санітарно-оздоровчих заходів і стали засновниками громадської профілактичної медицини та санітарної статистики. У цей час опублікували перші твори узагальнюючого характеру з гігієни, що дало початок її формуванню як окремої наукової дисципліни.

Неабияку роль у створенні науково-експериментальної гігієни відіграли відомий німецький учений Макс Петтенкофер і його учні. Науковець створив першу кафедру гігієни у Мюнхенському університеті (1865), ор-

## Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...

---

ганізував гігієнічний інститут за своїм проектом (1879) і був його керівником. Найбільший доробок М. Петтенкофера – розробки і впровадження в гігієну об'єктивних методів дослідження (хімічних, фізичних) чинників навколишнього середовища з метою їхньої гігієнічної оцінки.

Розвиток гігієнічної науки та санітарної практики в Україні тісно пов'язаний з діяльністю медичних факультетів вищих навчальних закладів, у стінах яких сформувалися перші вітчизняні гігієнічні школи. Зокрема, 1841 р. засновано медичний факультет при Київському університеті Св. Володимира. Однак у перші роки його заснування викладання гігієни здійснювали на кафедрі державного лікарознавства, з якою пов'язані подальші витoki викладання гігієни та епідеміології як окремих навчальних дисциплін. Ідея створення кафедри гігієни належала М. І. Пирогову, який ще 1841 р. вважав її однією з десяти головних кафедр медичного факультету Київського університету. Свого часу він наголошував: “Я вірю в гігієну. Ось де вміщується дійсний прогрес нашої науки. Майбутнє належить медицині запобіжній”. Думки хірурга М. І. Пирогова і терапевта Г. І. Захар'їна, котрий вважав гігієну “... не тільки необхідною частиною медичної освіти, але й найважливішим предметом у діяльності практичного лікаря”, стали ідеологічною основою лікувально-профілактичної діяльності декількох поколінь українських медиків. Ініціатором відокремлення викладання медицини від гігієни та створення самостійної кафедри гігієни був професор Петербурзької медико-хірургічної академії Я. О. Чистович.

Зазначимо, що 16 жовтня 1863 р. Рада медичного факультету Київського університету Св. Володимира прийняла рішення щодо створення на факультеті окремої кафедри гігієни, проте фактичне її відкриття відбулося лише 1871 р. Першу кафедру гігієни очолив В. А. Субботін – автор першого вітчизняного підручника з гігієни (1886) та багатьох наукових праць з різних розділів гігієни [11], талановитий і гідний представник гігієнічної науки. Він присвятив свою діяльність різним галузям гігієни (зокрема, комунальній, гігієні харчування, фізіології праці, епідеміології, організації санітарної справи), брав активну участь в організації санітарного нагляду в Києві, вирішував практичні питання і був активним діячем Товариства охорони здоров'я.

Рішення про створення у Київському медичному інституті санітарно-гігієнічного факультету прийняли 1930 р. Того ж року санітарно-гігієнічні факультети, крім Києва, створили у Дніпропетровську, Одесі та Харкові. Створення санітарно-гігієнічних факультетів зумовили державний характер профілактичної медицини, розширення сфери її діяльності та, відповідно, необхідність розширення підготовки санітарних лікарів та лікарів-епідеміологів.

Дещо відокремлено відбулося становлення медичної освіти на теренах Західної України. Ще 1593 р. в місті Замості на Львівщині заснували академію, де у складі чотирьох факультетів був і медичний. Академія підтримувала тісні зв'язки з медичним факультетом Падуанського університету в Італії, спільно з яким вивчала вплив житлово-побутових умов на захворюваність гуцулів гірських районів Галичини.

Перший медичний навчальний заклад в Україні заснували 1773 р. у Львові за наказом Марії-Терези, яка в той час очолювала Австро-Угорську імперію. Уже 1784 р. його об'єднали з медичним факультетом Львівського університету. Кафедру загальної гігієни створили 1899 р. у складі медичного факультету Львівського університету, а 1939 р. – в складі Львівського медичного інституту.

Складний час становлення в Україні пережила практична санітарно-протиепідемічна служба. Уперше санітарну службу організували напередодні Першої світової війни в Галичині й назвали “Державна служба здоров'я”, її завданням вважали проведення протиепідемічних заходів. За часів панування Польщі санітарна служба в кожному воєводстві мала санітарних лікарів, а у Львові діяла міська санітарно-протиепідемічна організація. В її обов'язки входили евакуація інфекційних хворих, проведення дезінсекції та дезінфекції, контроль за харчовими об'єктами і водопостачанням. Окрім того, у Львові провадив протиепідемічну роботу Інститут гігієни.

Після проголошення самостійності України при Українській Центральній Раді 1917 р. створили Департамент охорони здоров'я. Доволі колоритною фігурою того часу був Борис Матюшенко, який закінчив гімназію і медичні студії в Києві, а 1917 р. організував медично-санітарну службу в Україні. З 1919 р. в Україні діяв Народний комісаріат охорони здоров'я, у складі якого перебував санітарно-епідеміологічний відділ. Його вважають першим офіційним органом, який здійснював керівництво всією санітарно-епідеміологічною діяльністю в республіці. Першим керівником санітарно-епідеміологічного відділу Народного комісаріату охорони здоров'я був В. Г. Соколов, а з 1922 р. цю посаду обійняв О. М. Марзеев, який все подальше життя (25 років) присвятив комунальній гігієні, був організатором і директором Українського науково-дослідного інституту загальної і комунальної гігієни МОЗ України (сьогодні Інститут гігієни і медичної екології (ІГМЕ) ім. О. М. Марзеева АМН України).

Зазначимо, що 1922 р. видали декрет “Про санітарні органи республіки” (у ньому виклали завдання, права й обов'язки санітарної служби), а також створили першу СЕС в Гомелі; цього ж року почав виходити журнал “Профілактична медицина”. 1927 р. Колегія Народного комісарі-

## **Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...**

ату охорони здоров'я УРСР затвердила постанову Всеросійської санітарної ради про створення в Україні санітарно-епідеміологічної станції [10].

*Санітарну державну інспекцію* (СДІ) в Україні створили 1931 р., а 1933 р. її виокремили як окрему службу [5]. До обов'язків санітарно-епідеміологічної служби входили: ліквідація санітарних наслідків війни, вироблення рекомендацій щодо будівництва населених місць, оздоровлення праці й побуту робітників, нагляд за водопостачанням і каналізацією, очисткою населених місць, охороною атмосферного повітря [9].

Якщо в довоєнні роки у наукових установах гігієнічного профілю та практичної діяльності санітарні лікарі досліджували окремі прикладні питання охорони здоров'я та оздоровлення навколишнього середовища, то в умовах повоєнних років, передусім у 70–90-х роках ХХ ст. та на межі тисячоліть, з метою подальшого гігієнічного нормування великої актуальності та першочергового значення набули вивчення та поглиблений аналіз впливу на стан здоров'я як окремих чинників навколишнього середовища, так і їхнього стійкого поєднання. Надзвичайно важливими постають питання гігієнічного регламентування вмісту різних речовин природного та антропогенного походження в атмосферному повітрі та повітрі житлових приміщень, воді, ґрунті, харчових продуктах.

Значний внесок у розв'язання означених питань зробили видатні українські вчені-гігієністи Л. І. Медведь, Є. Г. Гончарук, Ю. І. Кундієв, Р. Д. Габович, М. П. Воронцов, О. О. Навакатіян, І. М. Трахтенберг, А. М. Сердюк, В. Д. Ванханен, І. І. Даценко, А. М. Шевченко, В. Г. Бардов та ін.

Останніми роками на перший план як предмет сучасних наукових досліджень у галузі гігієни та санітарії виходять проблеми гігієни житлових та громадських будівель, медичної кліматології, профілактичної токсикології, охорони праці тощо.

Розробка, виробництво та запровадження у повсякденну практику різноманітних хімічних речовин та сполук висуває у число пріоритетних завдання з вивчення закономірностей їхнього кругообігу, транслокації та акумуляції в різних компонентах біосфери, а на їхній базі – визначення ступеня негативного впливу на організм людини загалом та окремі органи і системи зокрема.

Наслідки аварії на Чорнобильській АЕС та необхідність їхнього успішного подолання вимагають невпинного розвитку радіаційної гігієни, головне завдання якої – обґрунтування припустимих рівнів радіаційного забруднення навколишнього середовища, вивчення умов праці й стану здоров'я людей, які мають або мали контакт із джерелами іонізуючого випромінювання, створення комплексу захисних заходів, що забезпечуватимуть безпечні умови життєдіяльності.

Зазначимо, що сьогодні в центрі уваги гігієни як науки є дослідження, що стосуються визначення ступеня екологічного навантаження на кожну конкретну людину в сучасних умовах, питання профілактики цілого розмаїття соціально значущих захворювань і, відповідно, вдосконалення адаптаційних процесів, які відбуваються в організмі (у зв'язку з необхідністю активного пристосування до умов перебування), проблеми гігієни дітей і підлітків, особистої гігієни та формування здорового способу життя, психогігієни тощо.

### **2.3. Структура, завдання і тенденції розвитку СЕС в Україні**

З метою підготовки гігієнічних нормативів і санітарних правил та контролю за проведенням санітарно-гігієнічних заходів у системі Міністерства охорони здоров'я України створено *санітарно-епідеміологічну службу* з установами, що носять назву *санітарно-епідеміологічних станцій* (СЕС). СЕС здійснюють запобіжний і поточний нагляд, вивчають санітарний стан населених місць, провадять заходи в ділянці попередження і боротьби з інфекційними, професійними та іншими захворюваннями.

Запобіжний нагляд починається з перевірки збереження гігієнічних норм і санітарних правил у процесі проектування та будівництва різноманітних об'єктів і закінчується прийомом об'єкта в експлуатацію.

Поточний державний санітарний нагляд полягає у систематичному нагляді за санітарним станом об'єктів у процесі їхньої експлуатації. Якщо встановлено порушення санітарних норм і правил, то співробітники СЕС мають право притягати порушників до відповідальності.

Відповідно до галузі діяльності, розрізняють санітарію промислову, житлово-комунальну, харчову та шкільну [5].

*Промислова санітарія* спрямована на впровадження комплексу санітарно-оздоровчих заходів щодо створення здорових і безпечних умов праці. Вона відає питаннями санітарного благоустрою територій і споруд промислових підприємств, відповідності вентиляції, освітлення й опалення робочих приміщень вимогам гігієни, утримання санітарно-побутових приміщень тощо. Промислова санітарія ґрунтується на санітарних правилах будівництва, утримання й експлуатації промислових підприємств та на гігієнічних нормативах (метеорологічних умов, вмісту окремих хімічних речовин і пилу в повітрі, інтенсивності вібрації, шуму тощо).

*Житлово-комунальна санітарія* охоплює питання планування і забудови населених пунктів, водопостачання, очистки і каналізації, нагляду за житловими та громадськими приміщеннями.

## **Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...**

---

*Харчова санітарія* здійснює нагляд за підприємствами, що виготовляють харчові продукти, та відповідними торговельними закладами, а також за станом здоров'я персоналу, що їх обслуговує; впроваджує заходи запобігання харчовим токсикоінфекціям.

Завдання *шкільної санітарії* – організація систематичного контролю й виявлення ефективності санітарно-протиепідемічних та оздоровчих заходів у дитячих закладах.

Впровадження санітарних заходів і санітарний контроль здійснюють державні санітарні органи, до яких належать санітарно-епідеміологічні станції, санітарно-епідеміологічні управління Міністерства охорони здоров'я та відомчі санітарні служби.

Завданням СДІ є забезпечення санітарної охорони водойм, повітря і ґрунту, нагляд за дотриманням санітарно-гігієнічних норм при проектуванні та будівництві підприємств і споруд, контроль за виконанням підприємствами, установами та окремими особами санітарних законів і правил.

Діяльність санітарних органів регулюють санітарним законодавством. Санітарне законодавство – сукупність прийнятих вищими органами державної влади законів та діяльність цих органів щодо встановлення, зміни чи скасування законів про охорону здоров'я населення. Санітарне законодавство передбачає і регламентує виконання широких оздоровчих і санітарно-протиепідемічних заходів, спрямованих на запобігання хворобам, на зниження і ліквідацію загальної та інфекційної захворюваності, на дотримання санітарних норм при плануванні населених пунктів, на санітарну охорону водойм, атмосферного повітря, ґрунту тощо [3].

*Санітарна охорона атмосферного повітря* – система законодавчих, організаційних і технічних заходів, спрямованих на охорону атмосферного повітря від забруднення пилом, димом, газами, іншими речовинами.

*Санітарна охорона водойм* – система заходів, спрямованих на запобігання забрудненню водойм, а також на усунення забруднення водойм промисловими і побутовими стічними водами. СОВ забезпечує придатність водойм для водопостачання, сприяє охороні природи.

*Санітарна охорона ґрунту* – система законодавчих, організаційних і санітарно-технічних заходів, спрямованих на попередження забруднення ґрунту нечистотами, промисловими і побутовими стічними водами, твердими скидами. Нечистоти і стічні води можуть загнитися, проникати з ґрунту в джерела питтєвого водоспоживання і слугувати середовищем для розвитку або збереження збудників гострих шлунково-кишкових захворювань і гельмінтозів, а також комах-переносників збудників хвороб людей і тварин.

Нагляд за дотриманням правил очистки території, скиду стічних вод, за станом каналізації тощо здійснює санітарно-епідеміологічна служба.

*Державна санітарно-епідеміологічна служба України* (Держсанепідслужба України) – центральний орган виконавчої влади, діяльність якого спрямовує і координує Кабінет Міністрів України через Міністра охорони здоров'я України.

Головними завданнями Держсанепідслужби України є внесення пропозицій щодо формування державної політики у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення; реалізація державної політики у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення.

Структуру санітарно-епідеміологічної служби України та її основного підрозділу, яким є санітарно-епідеміологічна станція, наведено на рис. 1 і 2 [12].

Тенденції розвитку СЕС в Україні розглянемо на прикладі Львівської області.

Львівську обласну санітарно-епідеміологічну станцію створено 1939 р., а вже через рік в області функціонували: 21 СЕС; 21 дезінфекційне відділення; міська СЕС; 18 санітарно-бактеріологічних лабораторій.

Станом на 1 січня 1941 р. на Львівщині існували 43 СЕС. Найшвидшого розвитку та удосконалення діяльності СЕС Львівської області зазнала у післявоєнні роки. Одночасно з розвитком мережі санітарно-епідеміологічних станцій значну увагу приділяли укомплектованості медичними кадрами. Покращилась і матеріально-технічна база, забезпеченість апаратурою, дезінтерійними установками, дезінфекційними засобами, матеріалом для щеплення. Обласний відділ профілактичної дезінфекції, Пастерівську станцію, Дім санітарної просвіти і малярійну справу організували 1946 р. Цього ж року відновив роботу Науково-дослідний інститут мікробіології і гігієни.

Після 1958 р. в області зменшилась кількість санітарно-епідеміологічних станцій унаслідок перейменування їх у санітарно-епідеміологічні заgonи та ліквідації деяких з них при укрупненні районів, однак матеріально-технічна база санітарно-епідеміологічної служби покращилась.

У 50-ті роки побудували санітарно-епідеміологічні станції міст Червонограда, Борислава і Жидачівського району, 1961 р. – Дрогобицьку міську санітарно-епідеміологічну станцію, а 1968 р. побудували одноповерхову будівлю санітарно-епідеміологічної станції Дрогобицького району. У 70-ті роки виділили приміщення для санітарно-епідеміологічних станцій Шевченківського та Червоноармійського районів м. Львова і добудували Львівську міську санітарно-епідеміологічну станцію за типовим проектом. У ці ж роки реконструювали приміщення Перемишлянської та Сокальської санітарно-епідеміологічних станцій.



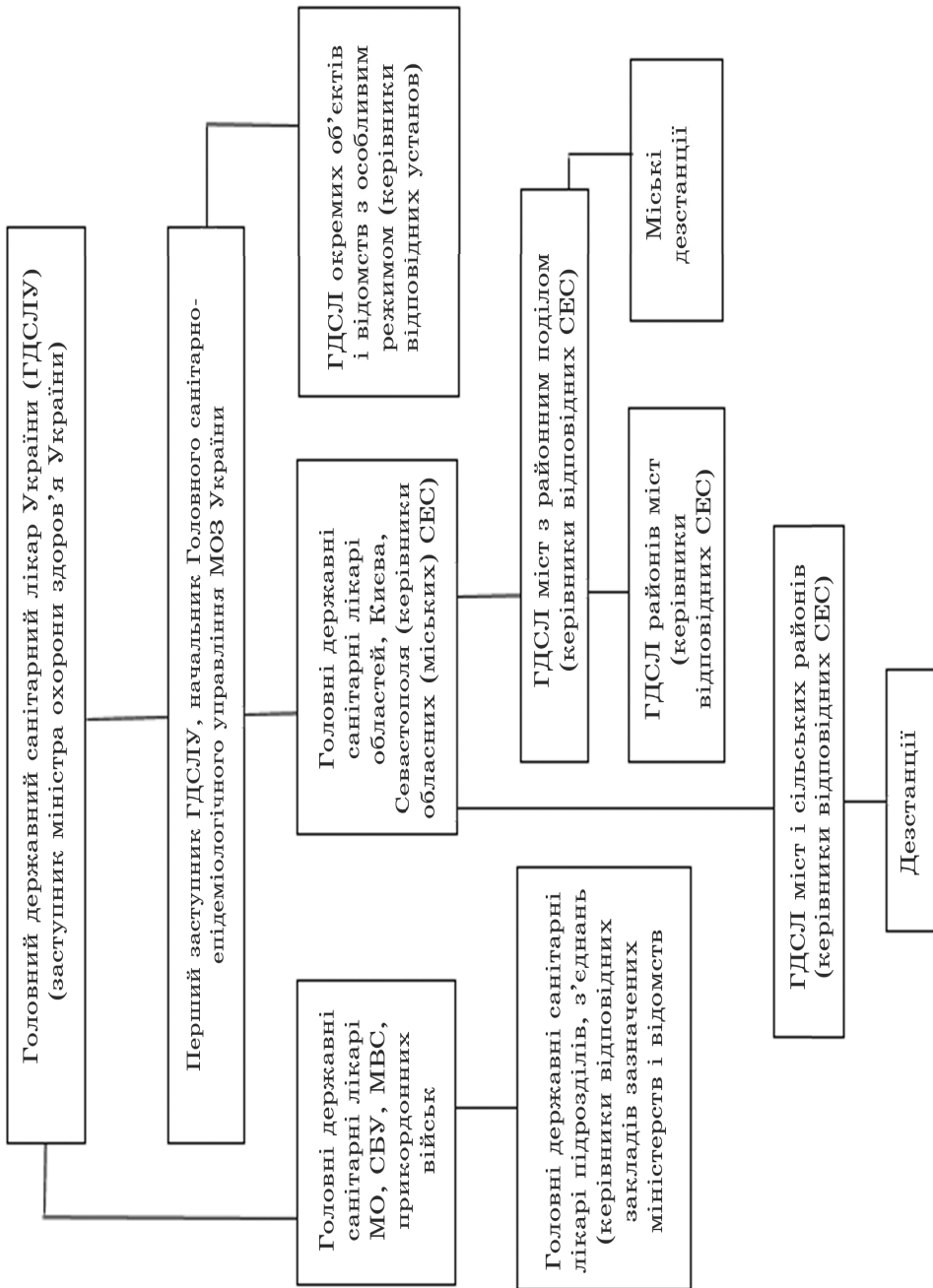


Рис. 1. Структура санітарно-епідеміологічної служби України

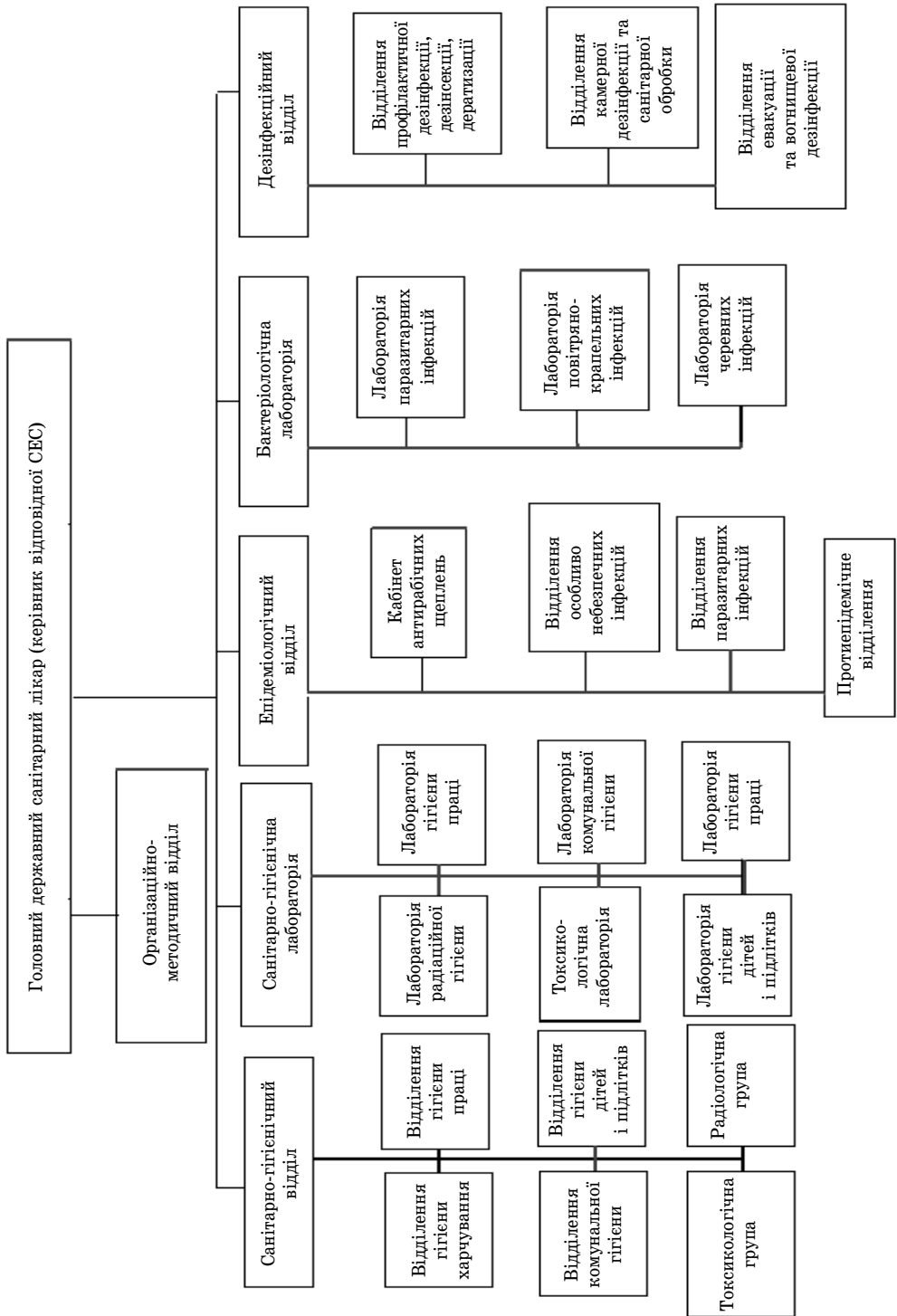


Рис. 2. Базова структура СЕС

## Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...

Упродовж 1976–1980 рр. за типовим проектом побудовано будівлі санітарно-епідеміологічної станції Сколівського району, за індивідуальним проектом – будівлі санітарно-епідеміологічних станцій Пустомитівського і Старосамбірського районів. У ці ж роки проведено реконструкцію будівель з добудовою других поверхів санітарно-епідеміологічних станцій Миколаївського та Дрогобицького районів, реконструйовано санітарно-епідеміологічні станції Буського, Золочівського, Радеківського районів, міської дезінтерійної станції. Виділено нові приміщення Червоноармійській, Радянській районним санітарно-епідеміологічним станціям м. Львова. Загалом середня площа санітарно-епідеміологічних станцій зросла з 392,4 м<sup>2</sup> (1976). до 574,9 м<sup>2</sup> (1980) [8].

У 80-ті роки за типовим проектом побудовано санітарно-епідеміологічну станцію Городоцького району, а в 90-ті – проведено реконструкцію виділених нових приміщень для санітарно-епідеміологічних станцій Бродівського та Яворівського районів.

Обласна санітарно-епідеміологічна станція станом на 2002 р. налічує 36 міських і районних СЕС. Міські та районні санітарно-епідеміологічні станції підпорядковані Львівській обласній СЕС, яка, своєю чергою підпорядкована Міністерству охорони здоров'я України.

Станом на 01.02.2015 р. Головне управління держсанепідслужби у Львівській області об'єднує 15 територіальних управлінь. На території Львівської області функціонують:

- *лабораторії держсанепідслужби* – 30 (у тому числі 25 бактеріологічних лабораторій, що працюють з мікроорганізмами III–IV груп патогенності, 1 – з мікроорганізмами II групи патогенності, 2 вірусологічні лабораторії, 2 паразитологічні лабораторії);

- *лабораторії (відділи, відділення) закладів охорони здоров'я* – 251 (в тому числі бактеріологічних – 46, серологічних – 68, паразитологічних – 129, лабораторія діагностики туберкульозу III рівня – 1, лабораторій діагностики туберкульозу II рівня – 7, ПЛР діагностики – 1, лабораторії діагностики СНІДу – 2 (одна з яких також проводить дослідження методом ПЛР));

- *відомчі лабораторії* – 63 (в тому числі ветеринарної медицини – 21 (працюють з мікроорганізмами II–IV груп патогенності), виробничі – 42);

- *лабораторії інститутів* – 11 (в тому числі такі, що працюють з мікроорганізмами III–IV груп патогенності – 8, з мікроорганізмами II групи патогенності – 2);

- *приватні лабораторії* – 11 (в тому числі 7 – мікробіологічних, 2 – проводять дослідження методом ПЛР, 2 – серологічні).

Усі лабораторії мають відповідні дозволи на роботу.

До складу обласної СЕС входять 8 лабораторій: бактеріологічна, паразитологічна, санітарно-гігієнічна, токсикологічна, електромагнітних полів та інших фізичних факторів, вірусологічна, радіологічна та особливо небезпечних інфекцій.

*Бактеріологічній лабораторії* Львівської обласної санітарно-епідеміологічної станції (м. Львів, вул. Городоцька, 2) підпорядковані міські та районні бактеріологічні лабораторії.

Бактеріологічні дослідження охоплюють такі компоненти:

1. Вода.

1.1. Вода питна централізованого господарсько-питного водопостачання;

1.2. Вода децентралізованого господарсько-питного водопостачання;

1.3. Вода джерел централізованого господарсько-питного водопостачання;

1.4. Вода водоймищ;

1.5. Вода купально-плавальних басейнів;

1.6. Стічні води.

2. Ґрунт.

*Санітарно-гігієнічній лабораторії* Львівської області (м. Львів, вул. Городоцька, 2) підпорядковано районні та міські санітарно-гігієнічні лабораторії. Вони здійснюють лабораторний контроль сировини, харчових продуктів, води, ґрунту, атмосферного повітря і повітря робочої зони.

*Паразитологічна лабораторія* (вул. Тернопільська, 19) підпорядкована відділу медичної паразитології обласної санітарно-епідеміологічної станції. Вона – єдина в області; досліджує ґрунт і воду відкритих водоймищ на наявність яєць, личинок гельмінтів та цист патогенних найпростіших.

*Оперативна лабораторія електромагнітних полів та інших фізичних факторів* Львівської обласної СЕС (м. Львів, вул. Б. Лепкого, 8) створена 1986 р.; здійснює вибірковий, плановий контроль за рівнями шуму, вібрації, електромагнітного випромінювання радіочастот, електричного поля промислової частоти 50 Гц у містах і поселеннях області та оцінює відповідність існуючих параметрів гранично допустимим рівням для населення.

*Вірусологічна лабораторія* Львівської обласної санітарно-епідеміологічної станції створена 1960 р. (м. Львів, вул. Круп'ярска, 27). Спостереження провадять за ґрунтом і водою. У ґрунті, зазвичай, визначають гепатит А; у стічних водах – ентеровіруси, віруси поліомієліту, коксаки, ЕХО, гепатиту А,Є, ротавіруси; у воді відкритих водойм і питній воді – гепатит А, ротавіруси, аденовірус.

*Лабораторія особливо небезпечних інфекцій* (ОНІ) – єдина в області (м. Львів, вул. Круп'ярска, 27); організована 1956 р. Вона обслуговує

## **Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...**

усі СЕС, лікувально-профілактичні заклади і відомства (крім військових). Паралельно з плановими дослідженнями в лабораторії ОНІ провадять:

- 1) діагностичні дослідження на карантинні та *особливо небезпечні інфекції* (ОНІ) з усіх лікувально-профілактичних закладів області;
- 2) дослідження відповідно до епідеміологічних показів – під час ускладнення епідеміологічної ситуації за тієї чи іншої інфекції.

Міські та районні санепідстанції досліджують проби від людей та з об'єктів довкілля тільки на виявлення збудника холери. Інші види досліджень здійснюють на базі лабораторії ОНІ обласної СЕС. Періодичність відбору проб, сезонність тощо визначені наказами МОЗ України відповідно до кожної інфекції.

*Токсикологічна лабораторія* Львівської обласної санітарно-епідеміологічної станції створена упродовж 1969–1970 рр. (м. Львів, вул. Б. Лепкого, 8). Їй підпорядковано районні лабораторії та лабораторію м. Львова. Токсикологічна лабораторія здійснює вибірковий контроль за залишковими кількостями пестицидів у воді, ґрунті, атмосферному повітрі та харчових продуктах і за вмістом нітратів у продуктах рослинництва.

*Радіологічна лабораторія* – єдина серед лабораторій санітарно-епідеміологічних установ – здійснює радіаційний контроль у Львівській області (м. Львів, вул. Круп'ярська, 27); створена 1958 р. Дослідженнями охоплені харчові продукти: хлібопродукти, картопля, овочі, фрукти, м'ясо і вироби з м'яса, риба і рибопродукти, молоко і молокопродукти, яйця, молоко згущене і концентроване, молоко сухе, свіжі дикорослі ягоди і гриби, сушені дикорослі ягоди і гриби, інші продукти, спеціальні продукти дитячого харчування; лікарські рослини; атмосферні опади; вода: вода питна, вода відкритих водоймищ, вода мінеральна питна (розлита в пляшки); ґрунт, трава; мінеральні добрива; глиняний, порцеляново-фаянсовий, скляний посуд; будівельні матеріали.

Львівський міський відділ є відокремленим структурним підрозділом державної установи “Львівський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України”. Львівський міський відділ розташований в трьох будівлях за адресами: вул. Б. Лепкого, 8; вул. Круп'ярська, 27; вул. В. Чорновола, 2. Приміщення санітарно-гігієнічної, бактеріологічної лабораторії та відділення дезінфектології збудували спеціально [6].

У структурі Львівського міського відділу окрім 5-ти відділень (організаційного, організації санітарно-гігієнічних досліджень, організації санітарно-епідеміологічних досліджень, особливо небезпечних інфекцій, дезінфектології), є 4 атестовані лабораторії: санітарно-гігієнічна (досліджує воду, ґрунт, атмосферне повітря, атмосферне повітря робочої зони, харчові продукти, воду відкритих водойм, дезінфекційні засоби, пестициди, нітрати в продуктах), санітарно-бактеріологічна (провадить бактеріоло-

гічні дослідження на кишкову групу інфекцій і санітарно-бактеріологічні дослідження харчових продуктів, води, повітря, ґрунту тощо; влітку відбирає воду з озер рекреаційних зон з метою дослідження на наявність холерного вібриону), оперативна лабораторія електромагнітних полів та інших фізичних факторів (провадить дослідження шуму (постійний і непостійний), інфразвуку, вібрації (локальна, загальна), змінного електричного та магнітного полів від комп'ютерів, електростатичного поля, електромагнітного поля, мікроклімату (температура, вологість, швидкість руху повітря, інфрачервоне випромінювання), освітленості (штучна та природна), яскравості, іонізуючого випромінювання (ППД)); паразитологічна (провадить роботу зі збудниками III–IV груп патогенності) [7].

Головними завданнями Відділу є здійснення лабораторних та інструментальних досліджень і випробувань у сфері санітарного та епідеміологічного благополуччя населення, згідно з Регламентом взаємодії Головного управління Держсанепідслужби у Львівській області та ДУ “ЛЮЦ ДСЕС” на території міста Львова.

Свою роботу лабораторії організовують і провадять разом з Управліннями ДСЕСУ, головними фахівцями установ охорони здоров'я щодо діяльності ЛПЗ, дошкільних, загальноосвітніх закладів, інших установ та організацій. Міський відділ з лабораторіями здійснюють моніторингові дослідження, а також дослідження за програмами та планами управлінь, за заявами фізичних і юридичних осіб, надають послуги щодо підготовки кадрів.

## **2.4. Методи контролю санітарно-епідеміологічної ситуації**

Гігієнічна наука та санітарна практика виникли й розвиваються в тісному контакті і взаємодії як з медичними, так і з багатьма природознавчими, технічними, фізико-математичними, хімічними, будівельними та іншими науками, зокрема такими, як архітектура, будівництво, геологія, географія, астрономія, кліматологія, метеорологія, психологія, педагогіка, статистика тощо.

Наприклад, для характеристики навколишнього середовища гігієна використовує дані і дослідження метеорології, географії, астрономії, кліматології, радіології та інших наук; під час вивчення здоров'я людини – дані фізіології, біофізики, біохімії, анатомії, гістології та ін.; гігієнічні дослідження базуються на даних біології, хімії, математики, кібернетики, мікробіології та ін.; під час розробки профілактичних заходів використовують дані терапії, хірургії, епідеміології та ін.

## Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...

Основою методології гігієни як пріоритетної галузі медичної діяльності є визнання тісного взаємозв'язку людини з навколишнім середовищем, залежності здоров'я від впливу його чинників та умов.

Отже, предметна методологія гігієни – це сукупність науково обґрунтованих специфічних законів і категорій, методів і методик, що використовують для встановлення закономірностей впливу численних чинників навколишнього середовища на здоров'я людини.

На цій підставі науково обґрунтовані такі закони (постулати) гігієни [1; 11]:

*Перший закон гігієни (про рушійні сили порушення стану здоров'я людей).* Порушення стану здоров'я людей (хвороба, зниження резистентності, імунного статусу або адаптаційно-компенсаційних можливостей організму), спричинене фізичними, хімічними, біологічними або психогенними етіологічними чинниками, може виникнути лише за наявності трьох рушійних сил: джерела шкідливості (забруднювача) або комплексу шкідливостей, чинника (механізму) впливу або передачі цього забруднювача і сприйнятливого (чутливого до цього забруднювача) організму. За відсутності хоча б однієї із цих умов або рушійних сил стан здоров'я під впливом чинників навколишнього середовища для певної статевовікової чи професійної групи людей не зміниться.

*Другий закон гігієни (закон негативного впливу на навколишнє середовище діяльності людей).* Незалежно від своєї волі та свідомості, у зв'язку з фізіологічною, побутовою та виробничою діяльністю люди негативно впливають на навколишнє середовище, що тим небезпечніше, чим нижчі науково-технічний рівень виробництва, культура населення та соціальні умови життя.

*Третій закон гігієни (закон негативного впливу на навколишнє середовище природних екстремальних явищ).* Природне навколишнє середовище забруднюється не тільки під впливом фізіологічної, побутової та виробничої діяльності людей, а й унаслідок екстремальних природних явищ і катаклізмів, таких як спалахи на Сонці, вулканічна діяльність, землетруси, активна циклонічна та антициклонічна діяльність тощо.

*Четвертий закон гігієни (закон позитивного впливу на навколишнє середовище людського суспільства).* У процесі створення сприятливих умов проживання і трудової діяльності людське суспільство, залежно від соціального рівня розвитку, культури, досягнень науково-технічного прогресу, а також економічних можливостей, цілеспрямовано позитивно впливає на навколишнє середовище з метою його оздоровлення, запобігачи забрудненню і, тим самим, підвищуючи рівень здоров'я населення.

*П'ятий закон гігієни (закон негативного впливу забрудненого (де-натурованого) природного навколишнього середовища на здоров'я людини).* Під час контакту людини з навколишнім середовищем, забрудненим фізіологічними виділеннями, побутовими або техногенними забруднювачами у кількостях, які перевищують гігієнічні нормативи, неминуче настає зміна стану здоров'я в бік його погіршення.

*Шостий закон гігієни (закон позитивного впливу природного навколишнього середовища на здоров'я населення).* Природні чинники навколишнього середовища (сонце, чисте повітря, чиста вода, доброякісна їжа) позитивно впливають на здоров'я людей, сприяючи його збереженню та зміцненню в умовах доцільного використання.

У сучасній гігієні вирізняють 5 основних, специфічних для цієї науки методів досліджень: епідеміологічний метод вивчення здоров'я населення, метод санітарного обстеження, метод гігієнічного експерименту, метод санітарної експертизи, метод санітарної освіти [2].

Специфічним для гігієни є *епідеміологічний метод*, за допомогою якого вивчають здоров'я населення, що перебуває під впливом різноманітних ендогенних (генетичних, вікових, ендокринних тощо) та екзогенних, соціальних і природних (хімічних, фізичних, біологічних, психогенних тощо) чинників.

Відомо 4 різновиди епідеміологічного методу вивчення здоров'я населення: санітарно-статистичний метод; метод медичного обстеження популяцій; метод клінічного спостереження за людьми, яких спеціально відібрали волонтери; метод натурного експерименту серед широкого загалу населення. Епідеміологічними є всі методики, які дають змогу визначити й охарактеризувати вплив чинників довкілля на здоров'я обстежуваних осіб. За допомогою епідеміологічного методу вивчають здоров'я окремого індивідуума, а також групи людей.

Одним з найпоширеніших методів, що застосовують у гігієні, є *метод санітарного обстеження* довкілля і тих його чинників, які впливають на здоров'я і санітарно-побутові умови життя людей. Виокремлюють 2 різновиди методу санітарного обстеження: санітарний опис (оцінка санітарного стану об'єкта за зовнішніми ознаками) та поглиблене санітарне обстеження з використанням інструментально-лабораторних досліджень чинників навколишнього середовища.

Під час вивчення місцевості з санітарною метою часто застосовують *санітарно-топографічне обстеження*, за допомогою якого визначають характер рельєфу місцевості, розташування досліджуваного об'єкта щодо основних напрямків вітрів, експозиції поверхні, на якій розташовані об'єкти, рослинного покриву, а також ступінь озеленення, наявність водних джерел, річок та озер, глибину залягання ґрунтових вод тощо.



## Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...

---

Лікар, насамперед гігієніст, використовує для таких обстежень спеціально опрацьовану карту і за допомогою стандартних схем або програм проводить санітарний опис досліджуваного чинника чи об'єкта, а потім готує висновок щодо санітарного стану цього об'єкта.

На підставі власних досліджень складають акт санітарного обстеження за установленою формою з конкретним викладенням виявлених санітарних порушень і недоліків та пропозицій щодо негайного їхнього усунення. За матеріалами санітарного обстеження медичний працівник розробляє заходи щодо охорони здоров'я та зменшення несприятливого впливу виявлених чинників на санітарні умови життя населення. Ці заходи у вигляді санітарного припису надсилають керівнику об'єкта для їхньої реалізації або внесення до комплексного плану розвитку підприємства, району, міста.

З метою визначення якісних і кількісних характеристик довкілля та виявлення їхнього впливу на організм застосовують *гігієнічний експеримент*, що передбачає дослід в реальних умовах (метод натурального гігієнічного експерименту) або в умовах лабораторії (метод лабораторного гігієнічного експерименту). Вирізняють два види методу натурального гігієнічного експерименту: натурний, що стосується вивчення особливостей впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людей; натурний, що стосується вивчення кількісних і якісних характеристик природного середовища, які склалися внаслідок трудової та побутової діяльності людини.

Натурний гігієнічний експеримент використовують під час вивчення стану здоров'я населення, що мешкає на різних відстанях від небезпечних об'єктів, на реальному об'єкті в конкретних соціально-економічних і природно-кліматичних умовах з різною інтенсивністю забруднення повітря викидами промислових підприємств або стан здоров'я робітників промислових підприємств з різною інтенсивністю забруднення повітря робочої зони. Такий експеримент має вирішальне значення для перевірки гігієнічних нормативів.

Суть методу лабораторного гігієнічного експерименту полягає в тому, що в лабораторних умовах на математичних, кібернетичних, санітарно-технічних та інших моделях і установках чи лабораторних тваринах проводять дослідження з обґрунтування таких гігієнічних нормативів, як ГДК (гранично допустима концентрація), МДР (максимально допустимий рівень), ОБРВ (орієнтовно безпечний рівень впливу), ГДВ (гранично допустимі викиди), БЗК (безпечні залишкові кількості) тощо. Лабораторний гігієнічний експеримент з вивчення впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людей проводять: 1) шляхом лабораторного гігієнічного експерименту на людях-добровольцях; 2) шляхом лабораторного

експерименту на тваринах з подальшою екстраполяцією одержаних результатів на людину.

*Метод санітарної експертизи* – це дослідження та вирішення будь-яких питань особами, які мають медичні знання та спеціальну підготовку і досвід роботи у певній галузі медицини. Санітарній експертизі підлягають питна вода, напої, харчові продукти, нові види посуду, тари, обладнання й упакування з полімерних матеріалів, дитячі іграшки, книги, одяг, підприємства промисловості, транспорту, сільського господарства, громадського харчування, торгівлі, харчової промисловості, житлові будинки, дитячі заклади тощо. Санітарній експертизі також підлягають: проекти планування, забудови та благоустрою населених місць; проекти районного планування і перспективні плани розміщення промислових підприємств; підприємства громадського харчування, торгівлі, харчової промисловості; проекти лікувально-профілактичних установ та інших споруд.

*Метод санітарної освіти* передбачає гігієнічне виховання та навчання населення основам здорового способу життя, правилам профілактики захворювань, формуванню його загально-гігієнічної та екологічної грамотності.

Під час дослідження лікар широко використовує *інструментально-лабораторні методи* та методи, які реєструють реакції організму на вплив чинників довкілля. Існує чимало інструментально-лабораторних методів, які дають змогу якісно та кількісно охарактеризувати середовище. Такі методи провадять за участю лікарів-лаборантів санітарно-гігієнічної та бактеріологічної лабораторій. До них зачислено:

- *фізичні методи*, які слугують для визначення таких параметрів довкілля, як температура, вологість, рух повітря, атмосферний тиск; для вимірювання параметрів атмосферного електричного струму, сонячної радіації, шуму та вібрації, радіоактивного випромінювання тощо з використанням відповідної апаратури;
- *хімічні методи* використовують для визначення хімічного складу повітря, води, ґрунту, харчових продуктів, а також визначення домішок у вигляді хімічних речовин, які забруднюють досліджувані об'єкти;
- *фізико-хімічні методи* використовують для визначення фізичних і хімічних параметрів за допомогою полярографії, хроматографії, колориметрії, методів позначених атомів тощо;
- *біологічні методи* (мікробіологічні, мікологічні, гельмінтологічні, вірусологічні) використовують за необхідності проведення пробних досліджень на тваринах.

Зазначимо, що найпростішими є *органолептичні методи*, які базуються на врахуванні реагування органів відчуття (зокрема, зору, нюху,

## Розділ 2. РОЛЬ ГІГІЄНИ ТА САНІТАРІЇ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ...

смаку і дотику) на вплив відповідних чинників довкілля. За допомогою аналізаторів можна визначити зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенцію об'єкта. Ці методи найчастіше застосовують під час оцінки харчових продуктів та під час визначення якості питної води.

Здоров'я окремої людини вивчають за допомогою *медичного обстеження*, що передбачає антропометричні вимірювання, клінічні, фізіолого-біохімічні, імунологічні, рентгенологічні та інші дослідження.

Дослідження окремих груп людей або населення певного регіону проводять за допомогою *санітарно-статистичного методу* з обчисленням таких показників, як фізичний розвиток, демографічні параметри у вигляді народжуваності, смертності, середньої тривалості життя тощо, а також захворюваності. Важливе значення щодо цього має вивчення закономірностей поширення захворювань як інфекційної, так і неінфекційної етіології.

### Рекомендована література

1. Гончарук Є. Г. Комунальна гігієна / Є. Г. Гончарук. – К. : Здоров'я, 2003. – 725 с.
2. Даценко І. І. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології : [навч. посібник] / І. І. Даценко, Р. Д. Габович. – К. : Здоров'я, 1999. – 694 с.
3. Екологічний моніторинг регіону: експертна оцінка стану і функціонування / [І. Ковальчук, П. Волошин, А. Михнович та ін.; за ред. І. Ковальчука]. – Львів : Опілля, 2009. – 608 с.
4. Пелех М. Регіональні особливості суспільного здоров'я в Україні / М. Пелех // Вісник Львів. ун-ту. – Львів, 1999. – С. 56–59. – (Серія географ.; вип. 24).
5. Петровська М. А. Охорона вод (санітарні норми і правила) : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
6. Фондові матеріали Львівського міського відділу ДУ “Львівський обласний лабораторний центр ДСЕС України”.
7. Фондові матеріали санітарно-гігієнічної лабораторії Львівського міського відділу ДУ “Львівський обласний лабораторний центр ДСЕС України”.
8. Фондові матеріали санітарно-епідеміологічної служби Львівської області.
9. <http://www.referatik.in.ua>.
10. <http://medbook.lviv.ua>.
11. <http://ua.textreferat.com>.
12. <http://library.iapm.edu.ua/metod>.

**Запитання та завдання для самоконтролю**

---

1. Роль санітарії у вирішенні проблем санітарно-епідеміологічної ситуації.
2. Запобіжний і поточний нагляд СЕС.
3. Яким є поділ санітарії відповідно до галузі діяльності?
4. Історія становлення гігієни і санітарії в світі.
5. Історія становлення гігієни і санітарії в Україні.
6. Структура СЕС в Україні.
7. Тенденції розвитку СЕС у Львівській області.
8. Лабораторії, які входять до складу Львівської обласної СЕС.
9. Структура Львівського міського відділу СЕС.
10. Методи контролю санітарно-епідеміологічної ситуації.



### 3.1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості повітря

Атмосферне повітря є життєво важливим компонентом навколишнього природного середовища. Як природна суміш газів, воно знаходиться за межами житлових, виробничих та інших приміщень [2].

Повітря – це пасовище життя. Якщо людина без води не може прожити майже 5 днів, без їжі – 5 тижнів, то без повітря гине через 5 хв. І коли вона споживає за добу до 3 дм<sup>3</sup> води, до 3 кг продуктів, то через сотні мільйонів альвеол легенів площею 60–120 м<sup>2</sup> проходить 10–12 м<sup>3</sup> повітря за добу, або 1 000 000 м<sup>3</sup> за життя. Адаже за 1 хв людина робить 18 дихальних рухів, кожного разу вдихаючи 0,5 дм<sup>3</sup> повітря. І це в положенні сидячи або лежачи, без фізичного навантаження. А якщо вона фізично працює, то на добу їй потрібно до 30 м<sup>3</sup> повітря [20].

*Охорона атмосферного повітря* – система заходів, пов’язаних зі збереженням, поліпшенням та відновленням стану атмосферного повітря, запобіганням і зниженням рівня його забруднення та впливу на нього хімічних сполук, фізичних та біологічних чинників [2]. Охорона атмосферного повітря – ключова проблема оздоровлення довкілля. Під *забрудненням атмосферного повітря* розуміють зміну складу і властивостей атмосферного повітря внаслідок надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних чинників і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров’я людей та стан навколишнього природного середовища. *Забруднювальна речовина* – це речовина хімічного або біологічного походження, що міститься або надходить в атмосферне повітря і може прямо чи опосередковано негативно впливати на здоров’я людини та стан навколишнього природного середовища. *Джерело викиду* – це об’єкт (підприємство, цех, транспортний засіб тощо), з якого надходить в атмосферне повітря забруднювальна речовина або суміш таких речовин. *Викид* – це надходження в атмосферне повітря забруднювальних речовин або їхньої суміші.

Забруднення атмосфери переважно визначають як масову концентрацію забруднювача в міліграмах на кубічний метр ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ), а за низьких показників – у мікрограмах ( $1 \text{ мкг}/\text{м}^3 = 10^{-3} \text{ мг}/\text{м}^3$ ) і навіть у нанограмах ( $1 \text{ нг}/\text{м}^3 = 10^{-6} \text{ мг}/\text{м}^3$ ). Вміст атмосферного пилу та аерозолів визначають, окрім того, за їхнім випаданням на підстилаючу поверхню ( $\text{г}/\text{м}^2$ ;  $\text{кг}/\text{га}$ ;  $\text{т}/\text{км}^2$ ). Використовують також числові концентрації (число частинок в одиниці об'єму). Розміри частинок переважно вимірюють у мікронах ( $\text{мкм}$ ). Вміст газових домішок інколи характеризують їхнім відношенням до об'єму повітря (в частинах на мільйон–мільярд) [20].

*Якість атмосферного повітря* – сукупність властивостей повітря, яка визначає ступінь впливу фізичних, хімічних і біологічних чинників на людей, рослинний і тваринний світ, а також на матеріали і конструкції, на довкілля загалом.

### **3.2. Показники нормування забруднюючих речовин в атмосферному повітрі**

Рівень забруднення середовища та його якість оцінюють за показниками гранично допустимих концентрацій. Встановлення величини граничного значення вмісту хімічного компонента повітря, що не викликає зміни поведінки і здоров'я людини – це трудомісткий, довготривалий, проте дуже важливий етап роботи.

Саме на основі таких даних розробляють гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у повітрі. *Гранично допустима концентрація* – норматив, що встановлює концентрацію шкідливої речовини в одиниці об'єму повітря, яка, діючи на організм протягом певного проміжку часу, практично не впливає на здоров'я людини і не викликає негативних наслідків у її нащадків [8].

У сфері охорони атмосферного повітря встановлюють: а) нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря; б) нормативи гранично допустимих викидів забруднюючих речовин стаціонарних джерел; в) нормативи гранично допустимого впливу фізичних та біологічних чинників стаціонарних джерел; г) нормативи вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах та впливу фізичних чинників пересувних джерел; ґ) технологічні нормативи допустимого викиду забруднюючих речовин [2]. Порядок розроблення та затвердження цих нормативів встановлює Кабінет Міністрів України.

*Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря* запобігають виникненню небезпеки для здоров'я людини та стану навколишнього природного середовища від впливу шкідливих чинників атмосферного пові-

## Розділ 3. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

тря. Відповідно до ст. 6 Закону України “Про охорону атмосферного повітря” до них належать: нормативи якості атмосферного повітря; гранично допустимі рівні впливу акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних чинників і біологічного впливу на стан атмосферного повітря населених пунктів.

*Норматив якості атмосферного повітря є критерієм, який відображає гранично допустимий максимальний вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі та за якого відсутній негативний вплив на здоров’я людини та стан навколишнього природного середовища.*

*Гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, іонізуючого впливу на атмосферне повітря відображають гранично допустимий максимальний рівень впливу зазначених чинників на атмосферне повітря, за якого немає шкідливого впливу на здоров’я людини і навколишнє середовище.*

*Норматив гранично допустимого впливу фізичних та біологічних чинників стаціонарних джерел встановлюють для кожного стаціонарного джерела акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних і біологічних чинників на рівні, за якого фізичний та біологічний вплив усіх джерел у цьому районі, з урахуванням перспектив його розвитку в період терміну дії встановленого нормативу, не спричинить перевищення нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря (за найсуворішим нормативом).*

Окрім того, атмосфероохоронним законодавством передбачені такі нормативи: *норматив вмісту забруднюючої речовини у відпрацьованих газах та впливу фізичних чинників пересувного джерела* (гранично допустима кількість забруднюючої речовини у відпрацьованих газах пересувного джерела, що відводиться в атмосферне повітря); *норматив гранично допустимого викиду забруднюючої речовини стаціонарного джерела*; *технологічний норматив допустимого викиду забруднюючої речовини* (визначають у місці його виходу з устаткування).

Усі шкідливі речовини за ступенем небезпечної дії на людину поділяють на чотири класи [28]:

- I – надзвичайно небезпечні (нікель, ртуть);
- II – високонебезпечні (сірководень, діоксид азоту);
- III – помірно небезпечні (сажа, цемент);
- IV – малонебезпечні (бензин, фенол).

Що шкідливіша речовина, то складніше захистити від неї атмосферне повітря, отож її ГДК нижча.

Для визначення якості атмосферного повітря послуговуються двома ГДК – максимально разовою (ГДК<sub>м.р</sub>) і середньодобовою (ГДК<sub>сд</sub>). *Максимально разова гранично допустима концентрація* (ГДК<sub>м.р</sub>) основна ха-

рактеристика небезпечності шкідливої речовини, яку встановлюють для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, світлової чутливості, біоелектричної активності головного мозку) за короткотривалого (до 20 хв) впливу атмосферних домішок. Максимально разові ГДК застосовують під час оцінювання умов праці у забруднених приміщеннях. *Середньодобова гранично допустима концентрація* (ГДКсд) – це середньоарифметичне значення разових концентрацій у пробах атмосферного повітря впродовж 24 годин безперервно або з рівними інтервалами між відборами. Середньодобову ГДК (ГДКсд) встановлюють для запобігання негативному впливу на людський організм протягом цілодобового використання повітря. ГДКсд – це характеристика небезпечності шкідливої речовини, встановлена для попередження загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного та інших впливів речовин на організм людини. Речовини, які оцінюють за цим нормативом, здатні тимчасово або постійно накопичуватися в організмі людини.

ГДКм.р встановлюють для промислових підприємств, а ГДКсд – для зон житлової забудови. Різниця між цими показниками зумовлена тим, що на підприємствах до роботи допускають, зазвичай, здорових людей, які пройшли медичний огляд і стійкіші до дії на організм шкідливих речовин. Отже, ГДКм.р більші, ніж ГДКсд. На основі ГДК інженерні служби розраховують розміри гранично допустимих викидів (ГДВ) речовин в атмосферу [32].

Якщо атмосфера забруднена речовинами, для яких ГДК не визначено, МОЗ встановлює орієнтовно безпечні рівні впливу (ОБРВ), які найчастіше визначають розрахунковим шляхом.

Для різних умов величина ГДК різна. Отож здійснюється так зване роз'єднане нормування забруднюючих речовин: у населених пунктах щодо атмосферного повітря встановлюють ГДКа.п, а щодо робочої зони встановлюють ГДКр.з.

ГДКа.п – це максимальна концентрація домішки, віднесена до періоду усереднення, яка за періодичного впливу або протягом усього життя людини не здійснює на неї шкідливого впливу, включаючи віддалені наслідки.

ГДКр.з – це концентрація, яка за щоденного 8-годинного перебування на роботі (не більше 41 год на тиждень) протягом усього робочого часу не може спричинити захворювань чи відхилень у стані здоров'я людей: для нинішнього та наступного покоління. ГДК у повітрі робочої зони встановлюють для тих сполук, вміст яких у повітрі може спричинити негативні наслідки для здоров'я працюючих. Хімічні речовини в повітрі можуть знаходитися у вигляді газу, пари, аерозолей, а також сумішей пари та аерозолей.



## Розділ 3. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

ГДКн.п – ГДК в атмосферному повітрі населеного пункту – враховує перебування людей цілодобово. Ці нормативи розроблено для недопущення викиду в атмосферу понаднормативних об'ємів шкідливих твердих речовин і їхніх концентрацій в атмосфері населених пунктів.

Усі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони порівнюють з максимальними разовими (протягом 20 хв), а в повітрі населеного пункту – із середньодобовими за 24 години.

ГДКт.п – ГДК для територій підприємств – приймають рівним 0,3 ГДКр.з, тобто на території підприємства необхідна децю вища якість повітря, порівняно з повітрям робочої зони. Природно, що  $ГДКа.п < ГДКр.з$ . В останньому випадку йдеться про обмежене перебування людини у забрудненій зоні, тоді як ГДКа.п визначає безпечне перебування людини за необмеженого в часі вдихання забруднюючої речовини. Наприклад, для діоксиду сірки  $ГДКр.з = 10 \text{ мг/м}^3$ ,  $ГДКа.п = 0,5 \text{ мг/м}^3$ , ГДКт.п становитиме, відповідно,  $3 \text{ мг/м}^3$ .

В умовах великих міст (з населенням понад 200 тис. осіб) та курортів  $ГДКм.р = 0,8 ГДКа.п$  [28].

Гранично допустимі концентрації можуть використовуватись як норматив для оцінки стану атмосфери лише у випадку наявності однієї шкідливої речовини. Щоправда, на практиці в атмосфері водночас знаходиться декілька шкідливих речовин. У цьому випадку використовують комплексний показник забруднення атмосфери, що враховує вплив на стан атмосфери усіх шкідливих чинників. Нині встановлено ГДК для 256-ти хімічних сполук за їхньої ізольованої дії, наведено характеристику комбінованого впливу 43-х сумішей (додаток 1, А). Вони вміщують ГДК для двох періодів: 20–30 хвилинна (максимально разова ГДК) та 24-годинна – середньодобова (додаток 1, Б) [8; 14].

Забруднюючі речовини відрізняються за ступенем шкідливості: за сукупністю токсикологічних характеристик вони належать до різних класів небезпеки. Отож існує показник – *індекс забруднення атмосферного повітря* (ІЗА), який об'єднує сукупність характеристик. Індекс забруднення атмосферного повітря розраховують за сумою нормованих концентрацій, приведених до концентрації речовин 3-го класу небезпеки (всього розрізняють 4 класи небезпеки, а найнебезпечніші належать до 1-го класу).

Ступінь забруднення атмосферного повітря встановлюють з урахуванням кратності перевищення речовин ГДК, їхнього класу небезпеки, допустимої повторюваності концентрації заданого рівня, кількості речовини, яка одночасно присутня в повітрі, коефіцієнтів їхньої комбінованої дії [28].

Доволі важливим питанням кількісної оцінки стану навколишнього середовища є оцінка комбінованої дії отрут. Наприклад, визначено, що за

одночасного вмісту у повітрі робочої зони декількох шкідливих речовин однонаправленого впливу сума відношень фактичної концентрації кожної з них ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) у повітрі приміщень до їхньої ГДК (ГДК<sub>1</sub>, ГДК<sub>2</sub>, ..... ГДК<sub>n</sub>) не повинна перевищувати одиниці:

$$C_1/\text{ГДК}_1 + C_2/\text{ГДК}_2 + \dots + C_n/\text{ГДК}_n < 1. \quad (1)$$

За одночасного вмісту в повітрі сполук, які не мають однонаправленої дії, ГДК залишається такою ж, як і за умови ізольованого впливу. За потенціювання вносять коефіцієнт поправки, отож формула набуває такого вигляду:

$$C_1/\text{ГДК}_1 + C_2/\text{ГДК}_2 + \dots + C_n/\text{ГДК}_n < 1/\text{потенціювання}. \quad (2)$$

За умови підсумовування ліва частина формули дорівнює одиниці або дещо менша від одиниці (тобто необхідний деякий запас).

Дуже шкідливою є сумарна дія таких полютантів, як сірчаний газ, діоксид азоту, фенол, аерозолі, сірчана ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) та фтористоводнева (HF) кислоти.

Якщо сумарна концентрація забруднювачів перевищує одиницю, то кажуть, що санітарний стан не відповідає нормативним вимогам [26; 28].

### **3.3. Порівняння нормування шкідливих речовин в атмосферному повітрі в Україні та у країнах ЄС та США**

У країнах ЄС та США система нормування передбачає диференціацію забруднюючих речовин за ступенем небезпеки та масштабів виробництва. Залежно від цього визначають 2 групи речовин для фонових (речовини яскравої лінії) і технологічного нормування. В Україні система нормування таку диференціацію не передбачає. З іншого боку в Україні обґрунтування гранично допустимих стандартів для усіх речовин здійснюють з застосуванням єдиної методичної схеми з визначенням в експериментальних умовах залежності “доза – час – ефект” реакцій організму на дію речовин, а в країнах ЄС та США ці показники визначають на основі зіставлення комплексу даних щодо оцінки експериментальних та епідеміологічних досліджень. Отож оцінку небезпеки нормованої речовини визначають за показником ризику для здоров'я людей, в той час як в Україні показники ризику не використовують.

Прийняття гранично допустимого рівня у країнах ЄС та США супроводжується програмою заходів щодо його досягнення. В Україні розробка такої програми на етапі нормування не передбачена.

## Розділ 3. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Рівень гранично допустимих стандартів в країнах ЄС та США не є постійним, його переглядають кожні 5 років: вносять корективи, що витікають з нових знань, або підтверджують попередній стандарт. В Україні встановлені гігієнічні нормативи практично не переглядають. Усі питання визначення нормативів якості стану навколишнього середовища зосереджені і вирішуються в одній установі (в США – Агентство охорони навколишнього середовища). В Україні визначення таких нормативів здійснюють різні міністерства або відомства.

В Україні розроблено нормативи для майже 600 хімічних речовин, які забруднюють атмосферне повітря, отож важливо порівняти нормативи лише тих речовин, які контролюють у більшості країн: пил, діоксид сірки, діоксид азоту, оксид вуглецю, бенз(а)пірен, формальдегід, свинець. Перелічені речовини, за якими характеризують якість атмосферного повітря в Україні, збігаються з основними речовинами, прийнятими в інших країнах, однак перелік основних забруднюючих речовин в Україні дещо ширший [19].

Для усіх зазначених сполук визначені методи контролю та розроблені нормативи для двох періодів усереднення: середньодобові (за 24 год) і 20 хв (табл. 1).

У більшості країн використовують середньорічну концентрацію, яку регламентують стандартами міжнародних організацій, однак в Україні саме цього нормативу немає (табл. 2), отож для зіставлення отриманих даних щодо забруднення повітря стандарти України бажано доповнити середньорічним нормативом.

Таблиця 1

Нормативи забруднення атмосфери для двох періодів усереднення [19]

| Хімічна речовина | Забруднення за час усереднення, мг/м <sup>3</sup> |       | Клас небезпеки | Показник небезпеки |
|------------------|---|-------|----------------|--------------------|
|                  | 24 год  | 20 хв |                |                    |
| Пил              | 0,15  | 0,5   | 3              | Токсичний          |
| Діоксид сірки    | 0,05  | 0,5   | 3              | Токсичний          |
| Діоксид азоту    | 0,04  | 0,085 | 2              | Токсичний          |
| Оксид вуглецю    | 3,0 (8 год)                                       | 5,0   | 4              | Токсичний          |
| Бенз(а)пірен     | 10 <sup>-6</sup>                                  | –     | 1              | Канцерогенний      |
| Формальдегід     | 0,003   | 0,035 | 2              | Алергенний         |
| Свинець          | 0,0003  | 0,001 | 1              | Нейротоксичний     |

Таблиця 2

Нормативи забруднення повітря в Україні за стандартами ВООЗ та ЄС [19]

| Речовина      | Стандарти забруднення за час усереднення, мг/м <sup>3</sup> |        |       |               |                  |       |               |               |       |
|---------------|---|--------|-------|---------------|------------------|-------|---------------|---------------|-------|
|               | Україна   |        |       | ВООЗ          |                  |       | ЄС            |               |       |
|               | річне   | 24 год | 20 хв | річне         | 24 год           | 1 год | річне         | 24 год        | 1 год |
| Пил           | –   | 0,15   | 0,5   | 0,06–<br>0,09 | 0,12             | –     | 0,04–<br>0,06 | 0,1–<br>0,15  | –     |
| Сажа          | –   | 0,05   | 0,15  | 0,06          | 0,125            | –     | –             | –             | –     |
| Діоксид сірки | –   | 0,05   | 0,5   | 0,04–<br>0,06 | 0,125            | –     | 0,08–<br>0,12 | 0,25–<br>0,35 | –     |
| Діоксид азоту | –   | 0,04   | 0,85  | –             | 0,15             | 0,4   | –             | 0,135         | –     |
| Оксид вуглецю | –   | 3,0    | 5,0   | –             | 10,0<br>(8 год.) | 30,0  | –             | –             | –     |
| Бенз(а) пірен | –   | 0,0001 | –     | 0,0001        | –                | –     | –             | –             | –     |
| Формальдегід  | –   | 0,003  | 0,035 | –             | –                | –     | –             | –             | –     |
| Свинець       | –   | 0,0003 | 0,001 | 0,0005        | –                | –     | –             | –             | –     |

Порівнюючи норматив України зі стандартами ВООЗ та ЄС, з'ясовано, що для України притаманні нормативи 20-хвилинного усереднення та середньодобові, в той час як за рекомендаціями ВООЗ та для країн ЄС пріоритетними є середньодобові та середньорічні нормативи. Первинні середньодобові нормативи України для бенз(а)пірену, сажі, діоксиду сірки та свинцю відповідають або близькі до середньорічних стандартів, рекомендованих ВООЗ; для діоксиду азоту та оксиду вуглецю час усереднення концентрацій відповідає рекомендаціям ВООЗ, проте рівень нормативів, прийнятих в Україні, у 3–6 разів нижчий [31].

У США для всіх основних речовин, за винятком діоксиду сірки, вторинні стандарти прийнято на рівні первинних. Тільки для діоксиду сірки вторинний стандарт дещо вищий. Якщо ж врахувати, що останній має час усереднення 3 год, а первинний стандарт є середньодобовим, тобто має більший час усереднення – 24 години, стають зрозумілими розбіжності в рівнях цих нормативів.

### **3.4. Санітарні вимоги до охорони атмосферного повітря поселень при експлуатації об'єктів, що є джерелами забруднення атмосфери**

Керівники (власники) об'єктів, експлуатація яких пов'язана з викидами забруднюючих речовин в атмосферу, зобов'язані [8]:

- здійснювати у встановленому порядку постійний облік і контроль за якісним і кількісним складом забруднюючих речовин – викидів в атмосферне повітря та додержанням нормативів ГДВ, визначених проектною документацією;
- забезпечувати виконання власними силами (силами відомства) контролю за станом забруднення атмосферного повітря селитебних територій у зоні впливу викидів об'єкта згідно з діючими стандартами та керівними документами; перелік забруднюючих речовин, періодичність та точки відбору проб повітря необхідно узгоджувати з місцевими органами державного санітарного нагляду; виконання лабораторних досліджень силами лабораторій, не атестованих органами Держстандарту України та МОЗ України у встановленому порядку заборонено;
- систематично передавати відомості щодо характеру, обсягів викидів в атмосферу та виявлених концентрацій забруднюючих речовин у зоні впливу об'єкта до відповідних органів у порядку, встановленому єдиною системою державного моніторингу навколишнього природного середовища;
- щорічно розробляти та узгоджувати з органами державного санітарного нагляду плани організаційно-технічних та інших заходів, спрямованих на подальше зниження викидів у повітря забруднюючих речовин, забезпечення безперебійної ефективної роботи і підтримання у справному стані споруд, устаткування й апаратури для очищення викидів, вловлювання або знешкодження забруднюючих речовин та контролю за їхньою роботою;
- вживати заходів щодо забезпечення якості атмосферного повітря населених пунктів у зоні впливу об'єкта, не перевищувати гігієнічних нормативів (ГДК, ОБРВ, ГДЗ, або 0,8 ГДК, 0,8 ОБРВ, 0,8 ГДЗ);
- організовувати перехід роботи на режим, що забезпечує зниження викидів у періоди несприятливих метеорологічних умов, згідно з технічними рішеннями, передбаченими затвердженими проектами нормативів ГДВ;
- узгоджувати з органами державного санітарного нагляду документацію (плани капітальних чи поточних ремонтів, заміни і модер-

нізації устаткування, проекти технічного переоснащення окремих виробничих ділянок, робочі креслення та ін.), якою передбачено внесення змін у технологічні процеси чи устаткування з метою збільшення виробничої потужності, інтенсифікації процесів та інших відхилень від затвердженого проекту;

- на об'єктах, які не мають санітарно-захисних зон, забезпечувати виконання робіт з проектування та здійснення заходів щодо їхньої організації, а також благоустрою та озеленення;
- інформувати органи державного санітарного нагляду про всі випадки залпових викидів або інших аварійних ситуацій, які можуть спричинити небезпечне для здоров'я людей забруднення атмосферного повітря у поселенській зоні, мати заздалегідь розроблений комплекс заходів з запобігання подібних ситуацій у майбутньому, а також провадити оперативні роботи з ліквідації причин та наслідків забруднення атмосфери;
- припиняти функціонування об'єкта загалом за постановою відповідного органу державного санітарного нагляду з метою припинення або зменшення шкідливого впливу забрудненого атмосферного повітря на здоров'я людей;
- провадити комплекс заходів, передбачених законодавством та цими правилами, щодо відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря автотранспортними та іншими пересувними засобами та установками, які використовують на об'єкті;
- сплачувати згідно з діючим порядком платежі за викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря за встановленими нормативами.

Заборонено збільшення продуктивності технологічних агрегатів, яке супроводжуватиметься зростанням обсягів відхідних газів або концентрацій у них речовин без одночасного збільшення потужності газопилоуловлюючих систем чи установок.

Неприпустиме спалювання виробничих відходів, побутового сміття та інших відходів на території об'єктів і населених пунктів; у випадках технологічної необхідності здійснення спалювання відходів у спеціальних установках та з забезпеченням відповідних повітроохоронних заходів (їхнє розміщення та будівництво на проммайданчику припускають лише за погодження з відповідним органом державного санітарного нагляду).

Заборонені викиди шкідливих речовин, на які не встановлено ГДК чи ОБРВ, в атмосферне повітря населених місць у виняткових випадках: коли на діючих об'єктах виявлено такі речовини, їхні викиди тимчасово допускають з дозволу органів державного санітарного та природоохоронного нагляду за наявності офіційних документів, які засвідчують розро-

блення нормативу у конкретні терміни та вживання заходів на об'єкті щодо його додержання.

### **3.5. Санітарні вимоги до охорони атмосферного повітря поселень від забруднення викидами транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання**

Обсяги та хімічний склад вихлопних газів автомобілів та інших транспортних засобів, у яких використовують двигуни внутрішнього згорання, повинні відповідати вимогам державних стандартів.

Підприємства, які виробляють чи експлуатують автомобілі та інші транспортні засоби з двигунами внутрішнього згорання, зобов'язані [8]:

а) забезпечувати виконання вимог державних стандартів і здійснення контролю за їхнім дотриманням згідно з галузевими інструктивно-методичними документами, погодженими з органами державного санітарного нагляду;

б) розробляти та виконувати комплекс заходів, спрямованих на подальше зниження токсичності викидів, переведення транспортних засобів на використання електроенергії або менш токсичні види палива, вдосконалення технології транспортування і зберігання палива, забезпечення постійного контролю за його якістю, вдосконалення роботи контрольно-регульовальних та діагностичних пунктів з перевірки вмісту забруднюючих речовин у відпрацьованих газах тощо.

Передпроектна та проектна документація містобудівного спрямування (схеми районного планування, схеми промвузлів, генеральні плани розвитку міст, проекти планування та забудови населених пунктів та ін.), проекти будівництва підприємств та інших об'єктів, до яких зачислено самостійні автотранспортні цехи або автогосподарства, повинні мати в розділі "Охорона навколишнього середовища" окремі підрозділи з обґрунтуваннями заходів щодо запобігання забрудненню атмосферного повітря вихлопними газами, серед яких:

- будівництво об'їзних шляхів для винесення потоків транзитного автотранспорту за межі житлової забудови;
- будівництво шляхів-дублерів та швидкісних автомагістралей з мінімальною кількістю перехресть;
- спорудження підземних переходів, мостів, естакад, тунелів, розв'язок на перехрестях доріг з інтенсивним рухом для забезпечення мінімальної кількості зупинок;

- впровадження автоматизованих систем регулювання дорожнього руху за допомогою світлофорів за принципом “зелена хвиля”;
- переведення вулиць з інтенсивним рухом автотранспорту на односторонній рух;
- влаштування у промислово-складських районах, смугах, відведених для залізниць, у низинах, санітарно-захисних зонах, інших нежитлових територіях спеціалізованих автомобільних шляхів переважно для руху вантажних автомобілів;
- виведення з території житлової зони автобаз, автозаправних станцій, авторемонтних майстерень, автопарків, станцій технічного обслуговування та інших автогосподарств;
- розташування в плані населеного пункту швидкісних і спеціалізованих шляхів для руху вантажного автотранспорту відповідно до вимог Правил та з урахуванням напрямів переважаючих вітрів;
- заміна міських автобусних маршрутів на електротранспорт (тролейбус, трамвай);
- розміщення об’єктів комунально-побутового призначення, пов’язаних зі значними вантажними перевезеннями, у безпосередній близькості до магістральних вулиць для скорочення простягання проїздів територією житлової забудови;
- озеленення придорожніх територій (відповідно до нормативних документів, які регламентують будівництво автошляхів у населених пунктах і санітарно-гігієнічні вимоги планування і забудови населених місць);
- створення санітарно-захисних зон від автомагістралей та автошляхів з інтенсивним рухом (згідно з нормативними документами);
- недопущення влаштування зупинок автобусів, інших автотранспортних засобів міських пасажирських перевезень неподалік дитячих, лікувальних, оздоровчих установ;
- раціональна організація в’їздів і виїздів з території підприємств та інших об’єктів з метою запобігання їхньому розміщенню поблизу житлових і громадських будівель; обмеження в’їзду у місця відпочинку і туризму;
- забезпечення утримання в належному стані автомобільних шляхів та вуличного покриття.

Ефективність заходів з запобігання забрудненню атмосферного повітря вихлопними газами автомобілів та інших транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання необхідно засвідчувати у проектній документації розрахунками очікуваних приземних концентрацій забруднюючих речовин за затвердженими у встановленому порядку методиками.



### 3.6. Заходи зі зниження забруднення атмосферного повітря

Для зниження рівня забруднення повітря розробляють і реалізують систему заходів: технологічних, планувальних, санітарно-технічних; інженерно-організаційних і контролю якості повітря [20; 25; 29].

Найперспективнішими *технологічними заходами* є:

- перехід теплоенергетики з твердого палива на природний газ, що даватиме змогу зменшити викиди в атмосферу пилу і сполук сірки;
- оптимізація спалювання палива;
- зменшення енергоємності виробництва і використання вторинних енергоносіїв (гаряча вода і гарячі гази);
- очищення пилогазових викидів промислових підприємств; для очистки використовують механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи.

*Приклади технологічних заходів (для замкнених технологій):*

1) десульфїтізація мазути способом гідрування знижує вміст сірки до 0,5 %, однак цей метод доволі дороговартісний;

2) газифікація мазути: неповне спалювання мазути при  $t = 300\text{ }^{\circ}\text{C}$  і відносній нестачі повітря; отриманий газ охолоджується, промивається водою і йде на спалювання; з води добувають сажу, золу і ванадій, після чого вода регенерується з добуванням сірководню і отриманням елементарної сірки;

3) можливий крекінг мазути ( $t\text{ }^{\circ}\text{C} = 760\text{--}920$ ) з утворенням рідких продуктів, газу і пиловидного коксу; з рідкої фракції отримують бензол і інші ароматичні вуглеводні; кокс газифікують з отриманням водню; відмивка газу дає сірководень і сірку.

*Часткові заходи, які понижують небезпеку забруднення, доволі різноманітні:*

1) заміна у виробництві небезпечних речовин менш небезпечними і безпечними (замість вугілля і мазути – газ; замість бензину – газ, водень); заборона потенціальних канцерогенів:  $\beta$ -нафтіламіну, хлористоводневого ортотолїдину та ін.;

2) очищення сировини від небезпечних домішок (мазути від сірки);

3) заміна сухих способів переробки пилових матеріалів мокрими (переведення млинів сухого помолу в цементній промисловості на мокрий);

4) заміна вогняного нагріву електричним; точне регулювання і дотримання режимів; ліквідація продуктів згорання палива;

5) герметизація процесів; використання гідро- і пневмотранспорту для пилових матеріалів;

б) заміна перерваних процесів безперервними, що виключає, зазвичай, залпові викиди, характерні для перерваних процесів.

*Планувальні заходи підприємства* – включають зонування території міст, організацію *санітарно-захисних зон (СЗЗ)*, планування житлових районів, озеленення поселень.

Усі речовини об'єднують в чотири класи шкідливості залежно від їхньої токсичності (табл. 3).

*Таблиця 3*

**Класи шкідливості хімічних сполук залежно від їхньої токсичності [28]**

| Показник  | Класи шкідливості |                      |                        |                    |
|---|-------------------|----------------------|------------------------|--------------------|
|   | I (дуже шкідливі) | II (високо-шкідливі) | III (помірно шкідливі) | IV (мало-шкідливі) |
| ГДК р.з., мг/м <sup>3</sup>                             | До 0,1            | 0,1–1,0              | 1,0–10,0               | Понад 10,0         |
| ЛД <sub>50</sub> при введенні в шлунок, мг/кг маси тіла | До 15             | 15–150               | 150–5 000              | Понад 5 000        |

Відповідно до класу шкідливої речовини, що використовують чи виробляють на виробництві, встановлена п'ятибальна санітарна класифікація промислових підприємств та об'єктів. Для кожного класу підприємства визначений розмір санітарно-захисної зони: I А клас небезпеки – 3 000 м; I Б – 1 000 м; II – 500 м; III – 300 м; IV – 100 м; V – 50 м.

*Санітарно-захисна зона* – це ділянка території навколо виробництва, яка є своєрідним бар'єром, що відділяє виробництво від житлових масивів, зменшуючи вплив підприємства на населення [28].

За належного обґрунтування СЗЗ можна було б збільшити, проте не більше, ніж утричі. Для груп і комплексів великих підприємств I–II класу небезпеки розміри СЗЗ встановлюють окремо в кожному конкретному випадку. На зовнішній межі СЗЗ, зверненої до житлової забудови, концентрації та рівні шкідливих речовин не повинні перевищувати їхні гігієнічні нормативи (ГДК, ГДР), на межі курортно-рекреаційної зони – 0,8 від значення нормативу.

Якщо реальна “роза вітрів” відрізняється від кругової, то розмір і конфігурації СЗЗ необхідно коригувати за [28]:

$$L = L_0 P / P_0, \quad (3)$$

де  $L$  – визначаюча величина санітарного розриву (м);

$L_0$  – величина зони відповідно до санітарної класифікації виробництв (м);

$P_0$  – середня повторюваність вітру за круговою “розою вітрів” – 12,5 %;

$P$  – повторюваність вітру в заданому напрямку за “розою вітрів”, %.

## Розділ 3. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

---

У санітарно-захисній зоні дозволено розташовувати [29]:

- підприємства, окремі будівлі та споруди з виробництвами меншого класу шкідливості;
- пожежні депо, лазні, пральні, гаражі, будівлі управлінь, конструкторські бюро, науково-дослідні установи, що обслуговують таке підприємство;
- приміщення для чергових аварійних служб, стоянки транспорту, електростанції, системи водопостачання й відведення стічних вод, очисні споруди.

У санітарно-захисній зоні неприпустиме розташування дач, житлових будинків, спортивних майданчиків, профілакторіїв, лікарень, шкіл, дитячих закладів.

СЗЗ повинні бути озеленені, що вдвічі–втричі знижує рівень концентрації небезпечних речовин в атмосферному повітрі. Зелені насадження сорбують пиловаті забруднення і деякі гази. Зокрема, рослини здатні вловлювати сірчистий газ і нагромаджувати його у вигляді сульфатів.

Для зменшення шкідливої дії виробництва на об'єкти, що розміщені неподалік санітарно-захисних зон, насаджують зелені рослини. Ці насадження поділяють на [29]:

– ізолюючі посадки (із густопосадженими деревами) – можуть знижувати забрудненість території на 25–35 % завдяки розсіюванню шкідливих речовин, відхиленню забрудненого повітряного потоку, а також внаслідок поглинаючої дії зелених насаджень. Ці посадки мають ширину 22–25 м, складаються з 8-ми рядів дерев і чагарників, які розташовані на відстані 1–2 м один від одного. Їх рекомендують для СЗЗ підприємств з малотоксичними викидами;

– фільтруючі посадки – ажурні за структурою, добре провітрюються, виконують роль механічного й біологічного фільтра на шляху проходження забрудненого повітря крізь зелений масив. Такі посадки є основними для СЗЗ. Вони займають 90 % від усієї території. Ширина ажурних смуг становить 26–32 м: 7–10 рядів дерев і чагарників висаджують на відстані 4–12 м один від одного.

Мінімальна площа озеленення СЗЗ залежить від її ширини і повинна становити: якщо СЗЗ завширшки до 300 м – 60 %, від 300 до 1 000 м – 50 %, понад 1 000 м – 40 %. З боку сельбищної території треба передбачити смугу деревно-чагарникових насаджень завширшки не менше 50 м, а за ширини зони до 100 м – не менше 20 м [12]. Для озеленення території промислових підприємств та їхніх СЗЗ, а також узбіччя доріг слід обирати деревні, кущові, квіткові та газонні рослини залежно від клімату району, характеру промислового виробництва й ефективності зелених насаджень для очищення повітря, з урахуванням їхньої газостійкості. Для зон з ви-

соким рівнем забруднення рекомендують: білу акацію, шовковицю, клен, ліщину, тополю й вербу; для зон середнього забруднення – ясен, дуб, глід; для зон з низьким рівнем забруднення – ялівець, липу, сосну.

Пиловловлюючі властивості рослин неоднакові. Хвойні породи зберігають свої пилозахисні властивості протягом усього року. У розрахунку на одиницю площі листя, вони в 1,5 рази більше сприяють осіданню пилу, ніж листяні породи. Листя в'яза утримує 3,39 г пилу на м<sup>2</sup> поверхні, буку – близько 1,61 г, липи – 1,32 г, клена – близько 1,05 г, тополі – близько 0,55 г.

Підраховано, що за вегетаційний період одне дерево в'яза крилатого виводить із повітря 28 кг пилу; верба плачуча – 38 кг; клен гостролистий – 28 кг; клен ясенolistий – 33 кг; тополя канадська – 34 кг; шовковиця біла – 31 кг; ясен звичайний – 27 кг; каштан кінський – 16 кг [29].

Відома екрануюча роль будівель. Тому перші ряди вздовж магістралей повинні займати висотні будівлі комунально-побутового призначення. Встановлено, що найвища концентрація відпрацьованих газів переважно спостерігається на відстані, рівній 3–4-м висотам екрану. Важливий і тип забудови: майже не впливає торцева забудова, небезпечна – замкнута, її можна застосовувати лише в районах з частими вітрами великих швидкостей (понад 5 м/с).

Для забезпечення сприятливого мікроклімату на території житлових груп (дворів) за необхідності слід передбачати планувальні прийоми, які забезпечують вітропилозахист та аерацію житлової території.

Дворові території мікрорайонів повинні бути озеленені не менше, ніж площа смуги зелених насаджень шириною 5 м по периметру житлового будинку або відповідної площі озеленення на вільній від забудови території подвір'я, та забезпечувати різні види відпочинку та занять усіх груп населення, в тому числі майданчики для:

- ігор дітей дошкільного і молодшого шкільного віку розміром не менше, ніж 0,7 м<sup>2</sup>/ос., які слід розміщувати на рівні землі території подвір'я на відстані не менше, ніж 12 м від вікон житлових і громадських будівель, внутрішньоквартальних проїздів та на відстані не менше, ніж 20 м від місць розміщення сміттєзбірників, короткочасних стоянок автотранспорту та відокремлювати по периметру смугою зелених насаджень шириною не менше, ніж 3,0 м;
- занять фізкультурою та спортом розміром не менше, ніж 2,0 м<sup>2</sup>/ос., на відстані від житла – 10–40 м;
- відпочинку дорослого населення розміром не менше, ніж 0,1 м<sup>2</sup>/ос., на відстані 10 м від житлових та громадських будівель;

- господарського призначення (сушіння білизни, чистка речей, розміщення сміттєзбірників) з розрахунку не менше  $0,3 \text{ м}^2/\text{ос.}$  на відстані не менше, ніж 20 м від житлових будівель та майданчиків для гри та відпочинку, для вигулу собак – на відстані 40 м;
- спеціального призначення (відкриті майданчики для короткочасних та гостьових стоянок автомобілів) з розрахунку  $0,8 \text{ м}^2/\text{ос.}$  на відстані 10–50 м залежно від місткості.

Майданчики повинні бути ізольовані від об'єктів обслуговування, господарських дворів, магістральних вулиць смугою зелених насаджень шириною не менше, ніж 1,5 м, і не повинні бути прохідними для пішоходів та транзитного руху транспорту [12].

Промислове підприємство необхідно будувати на рівному підвищеному місці. Джерела забруднення бажано розташовувати за межами міста з підвітряної сторони від житлових масивів за розою вітрів теплої пори року.

*Санітарно-технічні заходи* пропонують створення очисних споруд для вловлювання пилу, таких як: 1) сухі механічні пиловловлювачі; 2) апарати фільтрації; 3) електростатичні фільтри; 4) апарати мокрого очищення. Найпоширеніші перші – пилоосідальні камери, циклони, жалюзитні золовловлювачі. Доволі перспективні димососи – золовловлювачі, в яких поєднано вентиляцію та очищення.

Апарати фільтрації використовують фільтри з тканин, кераміки, металокераміки, скловолокна, графітизованих ниток, а також поверхні-фільтри з гравію, піску, металічних кульок тощо. Високу продуктивність і універсальність мають електрофільтри. Продуктивність їхня сягає декількох мільйонів кубометрів газу за 1 год (практично досягають ступеня очищення до 99,9 %). Вони бувають “сухі” й “мокрі”, горизонтальні та вертикальні, розраховані на різну температуру.

У хімічній і нафтохімічній промисловості видобуток сірководню з газів проводять моноетаніламіновим методом, який дає змогу отримувати елементарну сірку або сірчану кислоту. Для очищення вентиляційних викидів віскозних виробництв використовують лужногідрохімічний метод, який сприяє тонкому очищенню великих кількостей повітря з отриманням елементарної сірки. Впроваджені у виробництво методи очищення газів від окислів азоту, нітрозних газів азотно-кислотних виробництв.

Інколи застосовують спалювання органічних речовин (до вуглекислого газу та води). Його проводять прямим шляхом у вискоєфективних (циклонних) пічках або з застосуванням каталізаторів. Такі методи використовують у деяких виробництвах нафтопереробної та нафтохімічної промисловості. Розробляють схеми використання тепла відхідних газів з температурою 800–900 °С. Знайдено ефективний каталізатор окислення ксилону, етанолу, ацетону, бензолу, циклогексану та ін.

З метою знезараження домішок з неприємними запахами (аміни, сульфіді, ненасичені вуглеводні) ефективно озонування. У цьому випадку практично повністю руйнуються органічні домішки, які викидають в атмосферу. Найкраще ефект озонування застосовувати у виробництвах головного органічного синтезу, гумовотехнічної промисловості, під час обробки продуктів тваринного походження, коли важко застосувати метод спалювання.

*Інженерно-організаційні заходи* полягають у зменшенні інтенсивності руху транспорту та збільшенні висоти димових труб.

У першому випадку створюють об'їзні дороги навколо міст. У другому вважають, що чим вища труба, тим краще розсіюються пилогазові викиди в атмосфері. Якщо димова труба має висоту 100 м – радіус розсіювання викидів 20 км, якщо висота 250 м – радіус розсіювання 75 км. Оптимальна висота – 150 м.

Контролюють якість повітря завдяки моніторингу атмосферного повітря – спостереженню за його станом і попередженню критичних ситуацій. Для забезпечення моніторингу створено *автоматизовані системи контролю забруднення повітря (АСКЗП)*. АСКЗП виконує такі завдання:

- автоматичне спостереження та реєстрацію концентрацій забруднюючих речовин;
- аналіз інформації;
- прогноз рівня забруднення;
- розрахунок розсіювання викидів;
- рекомендації щодо покращення стану довкілля.

В Україні спостереження за станом атмосфери здійснюють на постах. *Постом спостереження* є вибране місце (точка місцевості), на якому розміщують павільйон або автомобіль, обладнаний відповідними приладами. Встановлюють пости спостережень трьох категорій: стаціонарні, маршрутні, пересувні (підфакельні).

*Стаціонарний пост* призначений для забезпечення безперервної реєстрації вмісту забруднюючих речовин або регулярного відбору проб повітря для подальшого аналізу. З числа стаціонарних виділяють *опорні стаціонарні пости*, які призначені для виявлення довготривалих змін вмісту основних (пил, CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>) і найпоширеніших специфічних забруднювачів. До основних в Україні рекомендовано зачислити також формальдегід, бенз(а)пірен та Pb.

*Маршрутний пост* призначений для регулярного відбору проб повітря, коли неможливо (недоцільно) встановлювати стаціонарний пост або необхідно детальніше вивчити стан забруднення атмосферного повітря в окремих районах, наприклад, у нових житлових районах. Це також регулярні спостереження, проте за допомогою спеціально обладнаних автомо-

## Розділ 3. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

---

білів, які переміщують визначеним маршрутом. Порядок об'їзду маршрутних постів (заздалегідь обраних точок на місцевості) не змінюють, щоб відбір проб у кожній точці відповідав одним і тим самим часовим проміжкам. Автомобілі з апаратурою випускають серійно. Продуктивність їхня – близько 5 000 проб на рік (8–10 проб щодня в 4–5-ти точках).

*Пересувний (підфакельний) пост* призначений для відбору проб під димовим (газовим) факелом з метою виявлення зони впливу певного (конкретного) джерела промислових викидів. Відбір проб здійснюють також за допомогою спеціально обладнаного автомобіля. Підфакельні пости – точки, розташовані на фіксованих відстанях від джерела. Вони переміщуються відповідно до напрямку факела джерела викидів, що обстежується [19]. Кількість постів залежить від чисельності населення, площі населеного пункту, рельєфу місцевості, кількості промислових підприємств, інтенсивності руху транспорту. Оптимальна кількість постів – один пост на 50 тис. населення. Відстань між стаціонарними постами може коливатися від 0,5 до 5 км.

Рівень забруднення атмосфери оцінюють за даними спостережень упродовж року, причому їхня кількість не повинна бути меншою 200.

### Рекомендована література

---

1. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України № 4004–ХІІ від 24.02.1994 р. // zakon.rada.gov.ua. – 33 с.
2. Про охорону атмосферного повітря : Закон України № 2708–ХІІ від 16.10.1992 р. // zakon.rada.gov.ua. – 15 с.
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України № 1264–ХІІ від 25.06.1991 р. // zakon.rada.gov.ua. – 40 с.
4. Основи законодавства України про охорону здоров'я, затвержені Постановою Верховної Ради України № 2801–ХІІ від 19.11.1992 р. // zakon.rada.gov.ua. – 25 с.
5. ГОСТ 17.2.3.01–86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества атмосферного воздуха. – М. : Изд-во стандартов, 1986.
6. ГОСТ 17.2.3.02–78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями. – М. : Изд-во стандартов, 1978.
7. Державні будівельні норми України. Проектування. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. Основні положення проектування; ДБН А.2.2.–1–2003.

8. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) № 201 від 09.07.1997.
9. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, затверджені наказом МОЗ України № 173 від 19.06.96.
10. ДСТУ 2608–94 Аналізатори газів для контролю атмосфери. Загальні технічні вимоги і методи випробувань.
11. Орієнтовні безпечні рівні впливу (ОБРВ) шкідливих речовин в повітрі робочої зони № 5203–90 від 07.12.1990.
12. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів № 173 від 19.06.1996.
13. Про затвердження методики розрахунку викидів забруднюючих речовин у повітря автотранспортом, який використовується суб'єктами господарської діяльності та іншими юридичними особами всіх форм власності № 293 від 06.09.2000.
14. Санитарные правила по охране атмосферного воздуха населенных мест: СанПиН 4946–89 / МЗ СССР: Утв. 16.05.89. – М., 1989.
15. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку ДСН 3.3.6.037–99 № 37 від 01.12.1999.
16. Санітарні норми допустимого шуму в приміщеннях жилих і громадських будівель та на території житлової забудови № 3077–84 від 03.08.1984.
17. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042–99 № 42 від 01.12.1999.
18. *Беспамятнов Г. П.* Предельно-допустимые концентрации химических веществ / Г. П. Беспамятнов, Ю. А. Кротов. – Л. : Химия, 1985. – 528 с.
19. *Величко О. М.* Контроль забруднення довкілля : [навч. посібник] / О. М. Величко, Д. В. Зеркалов. – Київ : Основа, 2002. – 256 с.
20. *Гончарук Є. Г.* Комунальна гігієна / Є. Г. Гончарук. – К. : Здоров'я, 2003. – 725 с.
21. *Григор'єва Л. І.* Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище : [навч. посібник] / Л. І. Григор'єва. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 174 с.
22. Екологічне право України : [підручник] / за ред. А. П. Гетьмана, М. В. Шульги. – Харків : Право, 2009. – 328 с.
23. Каталог нормативних документів 2009 : у 3 т. / Держспоживстандарт України ; уклад.: В. П. Мельникова, Н. Г. Муштенко, І. В. Стеценко. – К. : УкрНДНЦ, 2009. – Т. 1. – 510 с.
24. *Клименко В. Г.* Забруднення атмосферного повітря : метод. розробка для студентів-географів / В. Г. Клименко, О. Ю. Цигічко. – Харків : ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2010. – 26 с.
25. *Малимон С. С.* Основи екології : [підручник] / С. С. Малимон. – Вінниця : Нова книга, 2009. – 240 с.



## Розділ 3. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

---

26. Петровська М. А. Охорона вод (санітарні норми і правила) : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
27. Петровська М. Нормування довкілля : [навч.-метод. посібник] / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 140 с.
28. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : [навч. посібник] / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
29. Хімія та екологія атмосфери : [навч. посібник] / [Б. М. Федішин, Б. В. Борисюк, М. В. Вовк та ін.] ; за ред. Б. М. Федішина. – Київ : Алерта, 2003. – 272 с.
30. <http://cct.com.ua> – компакт-диск з державними правилами і нормами.
31. <http://masters.donntu.edu.ua/2001/feht/polupaenko/diss/lib/col01.htm>.
32. [http://posibnyky.vntu.edu.ua/priodoohoronni\\_tehnologii/11-7.html](http://posibnyky.vntu.edu.ua/priodoohoronni_tehnologii/11-7.html).
33. <http://ecopravo.host-ua.org.ua/nauk/uprav/ekonorm.htm>.

### Запитання та завдання для самоконтролю

---

1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості повітря.
2. Дайте визначення поняття *якість атмосферного повітря*.
3. Законодавство в галузі охорони атмосферного повітря.
4. Класифікація джерел забруднення атмосфери.
5. Охарактеризуйте забруднюючі атмосферу речовини.
6. Назвіть основні джерела утворення і викидів забруднюючих атмосферу речовин.
7. Мета нормування в галузі охорони атмосферного повітря.
8. Основні завдання нормування в галузі охорони атмосферного повітря.
9. Основоположні нормативні документи в галузі охорони атмосферного повітря.
10. Показники нормування забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.
11. ГДК, якими послуговуються для визначення якості атмосферного повітря.
12. Показник “індекс забруднення атмосферного повітря” (ІЗА).
13. Порівняння нормування шкідливих речовин в атмосферному повітрі в Україні та в країнах ЄС та США.
14. Санітарні вимоги до охорони атмосферного повітря поселень за експлуатації об’єктів, що є джерелами забруднення атмосфери.
15. Санітарні вимоги до охорони атмосферного повітря поселень від забруднення викидами транспортних засобів.
16. Який рівень забруднення атмосферного повітря поселень вважають безпечним для здоров’я людини?
17. Опишіть методику оцінки забруднення атмосферного повітря поселень.

18. За якою формулою розраховують показник забруднення (ПЗ) атмосферного повітря однією речовиною?
19. За якою формулою розраховують сумарний показник забруднення ( $\Sigma$  ПЗ) сумішшю речовин?
20. Технологічні заходи зниження рівня забруднення атмосферного повітря.
21. Планувальні заходи зниження рівня забруднення атмосферного повітря.
22. Санітарно-технічні заходи зниження рівня забруднення атмосферного повітря.
23. Інженерно-організаційні заходи зниження рівня забруднення атмосферного повітря.
24. Контроль за якістю атмосферного повітря.
25. Назвіть методи визначення якості атмосферного повітря.

**НОРМУВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ  
З ВІДХОДАМИ****4.1. Основні поняття і визначення у нормуванні  
поводження з відходами**

*Відходи* – будь-які речовини, матеріали і предмети, що утворені у процесі людської діяльності і не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення, унаслідок чого власник намагається їх позбутися, позбувається або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення [1];

*небезпечні відходи* – відходи, фізичні, хімічні чи біологічні характеристики яких створюють чи можуть створити значну небезпеку для довкілля та здоров'я людини та які потребують спеціальних методів і засобів поведження з ними;

*виробник відходів* – фізична чи юридична особа, діяльність якої спричиняє утворення відходів;

*поводження з відходами* – дії, спрямовані на запобігання утворенню відходів, їхнє збирання, перевезення, зберігання, оброблення, утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, у тім числі контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення;

*збирання відходів* – діяльність щодо вилучення і розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах, у тім числі сортування відходів з метою подальшої утилізації чи видалення;

*зберігання відходів* – тимчасове розміщення відходів у спеціально відведених місцях чи об'єктах (до їхньої утилізації чи видалення);

*обробка (переробка) відходів* – здійснення будь-яких технологічних операцій щодо зміни фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів з метою їхньої підготовки до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення;

*перевезення відходів* – транспортування відходів від місць їхнього утворення або зберігання до місць чи об'єктів обробки, утилізації чи видалення;

*транскордонне перевезення відходів* – транспортування відходів з території на (або через) територію України, на територію (або через) територію іншої держави;

*утилізація відходів* – використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів;

*видалення відходів* – здійснення операцій з відходами, що не спричиняє їхню утилізацію;

*знешкодження відходів* – зменшення чи усунення небезпечності відходів шляхом механічного, фізико-хімічного чи біологічного оброблення;

*захоронення відходів* – остаточне розміщення відходів за їхнього видалення у спеціально відведених місцях чи на об'єктах так, щоб довгостроковий шкідливий вплив відходів на довкілля та здоров'я людини не перевищував установлених нормативів;

*об'єкти поводження з відходами* – місця чи об'єкти, що використовують для збирання, зберігання, обробки, утилізації, видалення, знешкодження та захоронення відходів;

*суб'єкти поводження з відходами* – особи та організації, які мають справу з транспортуванням, зберіганням, утилізацією, використанням, знешкодженням і захороненням відходів;

*спеціально відведені місця чи об'єкти* – місця чи об'єкти (місця видалення відходів, полігони, комплекси, споруди, ділянки надр тощо), щодо використання яких отримано дозвіл спеціально уповноважених органів на видалення відходів чи здійснення інших операцій з відходами.

*Державний класифікатор відходів* – систематизований перелік кодів і назв відходів, призначений для використання в державній статистиці з метою надання різнобічної та обґрунтованої інформації про утворення, накопичення, обробку, знешкодження та видалення відходів.

За ступенем токсичності відходи поділяють на 4 класи небезпеки: надзвичайно небезпечні, небезпечні, високонебезпечні і малонебезпечні.

## **4.2. Нормативи у сфері поводження з відходами**

Законодавство про відходи налічує Закони України “Про охорону навколишнього природного середовища”, “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення”, “Про поводження з радіоактивними відходами”, “Про відходи”, Кодекс України про надра та інші нормативно-правові акти.

Зокрема, у ст. 55 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” № 1264–ХІІ від 25.06.1991р. [3] зазначено, що суб'єкти права власності на відходи повинні вживати ефективних заходів щодо зменшення обсягів утворення відходів, а також щодо їхньої утилізації, знешкодження або розміщення. Розміщення відходів відбувається лише за наявності спеціального дозволу на визначених місцевими радами

## **Розділ 4. НОРМУВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

територіях у межах установлених лімітів з додержанням санітарних і екологічних норм способом, що забезпечує можливість їхнього подальшого використання як вторинної сировини і безпеку для навколишнього природного середовища та здоров'я людей.

Надання надр для захоронення відходів виробництва та інших шкідливих речовин, скидання стічних вод допускається у виняткових випадках за умови додержання норм, правил та вимог, передбачених законодавством України (ст. 22, [5]).

Державні санітарні правила та норми є обов'язковими для виконання органами державної виконавчої влади, місцевого і регіонального самоврядування, суб'єктами у сфері поводження з відходами (ст. 25, [2]). Особи, винні у порушенні Державних санітарних правил і норм, несуть адміністративну та кримінальну відповідальність згідно із законодавством України.

Міжнародне співробітництво у сфері поводження з радіоактивними відходами відповідає нормам міжнародного права, передбачає широкий обмін досвідом і взаємодопомогу з іншими державами, міжнародними організаціями та науковими установами, які працюють у сфері поводження з радіоактивними відходами.

Правовою основою міжнародного співробітництва у сфері поводження з радіоактивними відходами є норми міжнародних договорів, учасником яких є Україна (ст. 30, [4]).

Стандартизації підлягають поняття та терміни, які використовують у сфері поводження з відходами, вимоги до класифікації відходів та їхньої паспортизації, способи визначення складу відходів та їхньої небезпеки, методи контролю за станом накопичувачів, вимоги щодо безпечного поводження з відходами, які забезпечують запобігання їхньому негативному впливові на довкілля та здоров'я людини, а також вимоги щодо відходів як вторинної сировини [1].

У сфері поводження з відходами встановлено такі нормативи [1]:

- граничні показники утворення відходів у технологічних процесах;
- питомі показники утворення відходів, використання та втрат сировини у технологічних процесах;
- інші нормативи, передбачені законодавством.

Нормативи у сфері поводження з відходами розробляють відповідні міністерства, інші центральні органи виконавчої влади, підприємства, установи та організації за погодженням зі спеціально уповноваженими органами виконавчої влади у сфері поводження з відходами.

### 4.3. Санітарні вимоги до поводження з відходами

Відходи є одним із найнебезпечніших чинників впливу на екологічну ситуацію загалом і гідроекологічну її складову зокрема, отож зупинимося детальніше на характеристиці санітарних вимог до збирання, зберігання, перевезення, утилізації та знешкодження відходів [12].

#### 4.3.1. Санітарні вимоги до збирання і тимчасового зберігання промислових відходів на промислових майданчиках

Будь-яке промислове підприємство зобов'язане розробити інструкцію та план заходів щодо збирання і тимчасового розміщення (зберігання) промислових відходів I, II та III класів небезпеки на промислових майданчиках. Відходи відповідно до їхнього накопичення збирають у тару, призначену для кожного класу відходів з дотриманням правил безпеки, а потім доставляють для тимчасового зберігання на промисловий майданчик (цех, ділянку, склад) і залишають на відведеному місці для подальшого перевезення на об'єкти утилізації, місця знешкодження або захоронення [12].

На територіях військових частин, виправних закладів та інших об'єктах, які мають особливий режим роботи, заборонено розміщувати об'єкти поводження з токсичними відходами.

На кожне місце (об'єкт) зберігання відходів необхідно скласти спеціальний паспорт, у якому зазначити технічні характеристики місця, найменування та код відходів (згідно з державним класифікатором відходів), їхній кількісний і якісний склад, походження, а також відомості про методи контролю та безпечної експлуатації цих місць (об'єктів).

Способи тимчасового зберігання відходів і розміри санітарно-захисних зон від місця зберігання відходів (промисловий майданчик) до території поселення визначають за виглядом, агрегатним станом і класом небезпеки відходів:

- для відходів гірничодобувної промисловості, золошлакових сумішей металургійних підприємств та об'єктів енергетики санітарно-захисну зону встановлюють розрахунковим методом, однак не менше 300 м, для відходів хімічних підприємств – 3 000 м [11];
- відходи першого класу небезпеки зберігають у герметичній тарі (сталеві бочки, контейнери); заповнену тару з відходами закривають герметично сталюю кришкою, за необхідності заварюють електрогазозварювальною установкою;
- відходи другого класу небезпеки зберігають, відповідно до їхнього агрегатного стану, у поліетиленових мішках, пакетах, діжках чи іншій тарі, що запобігає розповсюдженню шкідливих речовин (інгредієнтів);

#### **Розділ 4. НОРМУВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

- відходи третього класу небезпеки зберігають у тарі, що забезпечує локалізоване зберігання, дає змогу виконувати вантажно-розвантажувальні і транспортні роботи та виключає розповсюдження шкідливих речовин у довкіллі;
- відходи четвертого класу небезпеки можуть зберігати відкрито на промисловому майданчику у вигляді конусоподібного насипу, звідки їх автотранспортом перевантажують у самоскидний автотранспорт і доставляють на місце утилізації або захоронення; ці відходи без негативних екологічних наслідків можна об'єднувати з побутовими відходами в місцях захоронення останніх або використовувати як ізолюючий матеріал, а також для різних планувальних робіт при освоєнні території;
- відходи в рідкому і газоподібному стані, що зберігають у герметичній тарі, а також токсичні відходи очисних споруд необхідно видаляти з території підприємства протягом доби або знешкоджувати на промислових об'єктах;
- тверді відходи, втім числі ті, які зберігають у контейнерах, пластикових чи паперових пакетах або мішках, необхідно видаляти з території підприємства протягом двох діб;
- у випадку тимчасового зберігання відходів у стаціонарних складах або промислових приміщеннях необхідно забезпечити вимоги ГОСТ 12.1.005–88 до повітря робочої зони.

За тимчасового зберігання відходів на майданчиках на території підприємства у відкритому вигляді (насіпом) або в негерметичній, відкритій тарі необхідно забезпечити такі умови:

- У повітрі промислового майданчика на висоті до 2,0 м від поверхні землі концентрація шкідливих речовин не повинна перевищувати 30 % ГДК (згідно з вимогою [6]).
- Концентрація шкідливих речовин у ґрунті санітарно-захисної зони не повинна перевищувати припустимих рівнів ([22]), а в ґрунтових та поверхневих водах ГДК (згідно з вимогами [27]).
- Промисловий майданчик для тимчасового зберігання відходів необхідно розташовувати на території підприємства з підвітряного боку, покривати неруйнівним і непроникним для токсичних речовин матеріалом (керамзитобетоном, полімербетоном та ін.) з автономним зливовідводом і нахилом у бік очисних споруд. Потрапляння поверхневого стоку з майданчиків у загальний зливовідвід неприпустиме і забезпечується за рахунок обвалування та інших заходів. Для забору поверхневого стоку необхідні спеціальні очисні споруди, що забезпечуватимуть уловлювання токсичних речовин, очищення та їхнє знешкодження. Доцільно передбачити ефектив-

ний захист відходів від дії атмосферних опадів і вітру; у місцях зберігання промислових відходів необхідно передбачити стаціонарні або пересувні вантажно-розвантажувальні механізми для переміщення приймачів з відходами, їхнього завантаження для вивезення на полігони або в інші місця. Конструкція приймачів повинна забезпечувати можливість їхнього перевезення автотранспортом.

Припустиму кількість відходів на території промислового майданчика визначає підприємство за узгодженням з місцевими органами екобезпеки на основі класифікації відходів за класом небезпеки, за їхніми фізико-хімічними властивостями, спрямованістю їхньої біологічної дії з урахуванням можливої комбінованої дії та можливістю підприємства щодо організації місця зберігання, перспективи знешкодження або утилізації відходів.

Лабораторний контроль за станом довкілля в районі розміщення майданчиків зберігання відходів здійснюють постійно відомчі санітарно-промислові лабораторії підприємства і періодично державні органи санітарно-епідеміологічної служби, водного нагляду, екологічної безпеки з використанням стандартизованих методик визначення шкідливих речовин у повітрі, воді та ґрунті.

Періодичність контролю, місця виміру та перелік шкідливих речовин, які контролюють, узгоджують з місцевими органами самоврядування, державною санітарно-епідеміологічною та іншими контролюючими службами.

Підприємствам, на яких унаслідок виробничої діяльності утворюються відходи, необхідно розробляти, узгоджувати з місцевими органами самоврядування державної санітарно-епідеміологічної служби та екологічної безпеки і затверджувати інструкції стосовно видалення та способу знешкодження токсичних промислових відходів.

Накопичення і зберігання відходів на промислових майданчиках, підприємствах припускають у таких випадках [12]:

- за використання відходів у наступному технологічному циклі з метою їхньої утилізації;
- за тимчасової відсутності полігонів для захоронення або транспортних засобів вивезення відходів (дія цієї вимоги не розповсюджується на спеціально побудовані шламо-, шлако-, золонакопичувачі та відвали).

Усі промислові відходи, щодо яких розроблено методи вторинної переробки та їхнього раціонального використання в народному господарстві і не вивозять на полігони, використовують як вторинну сировину.



**4.3.2. Санітарні вимоги до перевезення промислових відходів**

Транспортування небезпечних відходів дозволено лише за наявності щодо них паспорта та дозволу (ліцензії) місцевих органів санітарно-епідеміологічної та екологічної служб щодо поведження з ними і тільки спеціально обладнаними для цього транспортними засобами, з відповідними позначками, що характеризують характер його використання [12].

Водіям транспорту, які перевозять промислові відходи, необхідно пройти спеціальний інструктаж з техніки безпеки щодо поведження з токсичними відходами. Кількість відходів, які перевозять, не повинна перевищувати вантажний об'єм відповідного транспорту. Дозволено лише безпечне транспортування промислових відходів – без забруднення довкілля в місцях їхнього завантаження, перевезення та розвантаження.

Усі процеси, пов'язані із завантаженням, перевезенням і розвантаженням відходів I–III класу небезпеки, необхідно механізувати. Транспортування необхідно здійснювати у спеціально обладнаному транспорті, призначеному для перевезення відходів відповідного класу небезпеки, у непошкодженій тарі, що унеможливить ймовірність їхніх втрат на шляху перевезення та забруднення довкілля, а також забезпечить зручність під час перевантажування:

- транспорт для перевезення напіврідких (пастоподібних) відходів необхідно обладнати шланговим пристроєм для зливу;

- за перевезення твердих і пілоподібних відходів необхідний транспорт, обладнаний поліетиленовою плівкою, або такий, що має самостійний пристрій чи пристосовану тару для розвантаження автокраном;

- під час роботи з пілоподібними відходами необхідне зволоження на етапах завантаження, транспортування та розвантаження.

Під час транспортування промислових відходів неприпустима присутність сторонніх осіб (крім водія і персоналу підприємства, який супроводжує вантаж).

Відповідальність за безпечне перевезення небезпечних промислових відходів несе транспортна організація, якщо не доведе, що нестача або шкода сталася не з її вини (ст. 34, [1]).

**4.3.3. Санітарні вимоги до утилізації промислових відходів**

На підприємствах, які використовують відходи як сировину, необхідно забезпечити високий рівень автоматизації та механізації технологічних процесів, а також технічні, технологічні та будівельні рішення для захисту довкілля [12].

Утилізації небезпечних відходів передує процес їхньої обробки.

На всі промислові відходи, що підлягають утилізації, необхідно мати технічні умови з вичерпним викладенням розділу “Вимоги безпеки” і

токсиколого-гігієнічний паспорт, в якому обов'язково необхідно зазначити дані щодо виконання токсикологічних досліджень на лабораторних тваринах (визначення  $LD_{50}$  чи  $LC_{50}$ , реакції при нанесенні на шкіру і слизові оболонки, здатність спричинити сенсibiliзацію організму та ін.).

Кінцевий продукт, виготовлений із використанням відходів, необхідно забезпечити висновком державної санітарно-гігієнічної експертизи.

Утилізацію відходів у сільському господарстві (добрив, меліорантів тощо) дозволено тільки після вивчення їхнього впливу на санітарний стан ґрунту та суміжних середовищ, біологічного оцінювання сільськогосподарської продукції (експеримент на тваринах).

Зауважимо, що до виконання гігієнічного оцінювання необхідно подати висновок агрономічної служби щодо ефективності використання відходів у сільському господарстві.

Під час утилізації промислових відходів у будівельній індустрії (виготовлення бетонних блоків, цегли, будівництво автошляхів, ґрунтових споруд, фундаментів будов, засипання вироблених пустот тощо) необхідно мати гігієнічний висновок щодо впливу токсичних інгредієнтів відходів на об'єкти довкілля (ґрунт, воду, повітря).

Санітарне оцінювання використання промислових відходів здійснюють органи державного санітарного нагляду із зазначенням науково-дослідних інститутів, кафедр і лабораторій медичних інститутів гігієнічного профілю, атестованих на цей вид діяльності.

Кількість промислових відходів, накопичених у місцях їхньої утилізації, не повинна перевищувати двотижневої потужності виробничого устаткування з переробки відходів.

#### **4.3.4. Санітарні вимоги до знешкодження промислових відходів**

Знешкодження відходів здійснюють відповідно до вимог екологічної безпеки та за погодженням з державною санітарно-епідеміологічною службою України [12].

Для охорони довкілля від забруднення промисловими відходами необхідно впроваджувати апробовані на практиці методи їхнього знешкодження: методи спільної обробки частини промислових відходів з побутовими на заводах біотермічного компостування; методи термічної обробки та заводського спалювання спільно з побутовим сміттям; методи складування частини промислових відходів на полігоні побутових відходів. Тільки знешкодження токсичних промислових відходів I–II класів необхідно здійснювати на спеціальних інженерних спорудах – полігонах захоронення токсичних промислових відходів.

Спосіб захоронення відходів обирають залежно від класу їхньої небезпеки, агрегатного стану, водорозчинності тощо.

## **Розділ 4. НОРМУВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

На усі небезпечні відходи, що вивозять на місце захоронення (полігон, шламонакопичувач та ін.), необхідні екологічні паспорти з хімічною характеристикою їхнього складу, з інструкцією щодо техніки безпеки під час поводження з ними і рекомендаціями щодо проведення першої допомоги у випадку гострого отруєння. Паспорт, підписаний відповідальними особами підприємства, видають на кожен вид відходів і на кожен рейс транспорту.

На полігоні тверді промислові відходи III–IV класів небезпеки складають шарами: кожен шар розрівнюють та ущільнюють згідно з [23].

Промислові відходи III–IV класів небезпеки можна вивозити з дозволу місцевих органів санітарно-епідеміологічної та екологічної служб і пожежної інспекції на полігони твердих побутових відходів. Тверді відходи IV класу небезпеки використовують на полігоні твердих побутових відходів як ізолюючий матеріал у середній і верхній частинах полігону, а тверді відходи III класу небезпеки можна складувати разом з побутовими відходами з дотриманням особливих умов.

Захоронення твердих і пилоподібних відходів II–III класів небезпеки, токсичні інгредієнти яких не розчиняються у воді, можна здійснювати на полігонах промислових відходів – у котлованах. Відсипання відходів у котловани необхідно здійснювати з пошаровим ущільненням. Найвищий рівень відходів у котлованах повинен бути нижчим від запланованої відмітки, що прилягає до території котлованів, не менше, ніж на 2,0 м. Під час обладнання котлованів припустима ширина території, яка вирівнюється та прилягає до котлованів – не менше 8,0 м. Захоронення можливе за умов використання ґрунту з коефіцієнтом фільтрації, що не перевищує  $10^{-6}$  м/добу.

Захоронення пилоподібних відходів необхідно здійснювати у котлованах з урахуванням заходів, що гарантують неприпустимість рознесення цих відходів вітром. Добова робоча площа поховання повинна бути мінімальною. Після кожного завантаження в котлован пилоподібних відходів їх необхідно ізолювати шаром ґрунту товщиною не менше 20,0 см.

Тверді і пастоподібні відходи II–III класів небезпеки, що містять розчинні у воді речовини, підлягають похованню у котлованах з ізоляцією дна і бічних стінок ущільненим шаром глини товщиною 1 м і захисним екраном з поліетиленової плівки.

Засипання котлованів рекомендують виконувати за принципом “від себе”. Засипану ділянку котловану необхідно відразу покривати ущільнюючим шаром ґрунту, щоб здійснювати підвезення відходів для заповнення решти котловану. Підвезення відходів по ущільненому шару ґрунту не повинно його руйнувати.

За умови захоронення відходів I класу небезпеки, які мають слаборозчинні токсичні речовини, необхідно прийняти додаткові заходи, спрямовані на запобігання їхньої міграції у ґрунтові та підземні води, зокрема:

- обкладання стін і дна котловану м'ятою глиною шаром не менше одного метра з забезпеченням коефіцієнта фільтрації не більше  $10^{-13}$  м/добу;
- укладання на дні та закріплення стін котловану бетонними плитами з заливанням місць стику бітумом, гудроном та іншими водонепроникними матеріалами.

Захоронення водорозчинних відходів I класу небезпеки необхідно здійснювати в котлованах у сталевих контейнерах або балонах з товщиною стінки не менше 10 мм з подвійним контролем на герметичність до і після їхнього заповнення; контейнери або балони розміщують у бетонному коробі.

Заповнені відходами котловани ізолюють ущільненим шаром ґрунту товщиною 2,0 м, після чого покривають водонепроникним покриттям з гудрону, швидкотвердіючих смол, цементогудронів.

Ущільнюючі шари та водонепроникні покриття повинні виступати над територією, що прилягає до котлованів. Водонепроникні покриття повинні виходити за габарити котловану на 2–2,5 м з кожного боку та стикуватися з покриттями сусідніх котлованів. Місця стику необхідно планувати і формувати так, щоб вони сприяли збиранню та відведенню зливових і талих вод з поверхні котлованів на спеціальний майданчик для випаровування.

Організація робіт стосовно обладнання ізолюючого покриття, водовідвідних каналів і відкриття котлованів, способу їхнього заповнення вирішується в кожному конкретному випадку окремо з урахуванням рельєфу ділянки, гідрогеологічних умов, наявності відповідних механізмів.

Рідкі відходи I–III класів небезпеки перед вивезенням на полігон необхідно зневоднити до пастоподібної консистенції на самому підприємстві. Поховання відходів у рідкому стані заборонено.

Горючі відходи необхідно спалювати у печі, режим роботи якої повинен забезпечити оптимальні умови спалювання відходів – за температури 1 000–1 200 °С. Щоб запобігти забрудненню атмосферного повітря, необхідно встановити і підтримувати у належному стані функціонування газо-пилоочисного обладнання.

Заборонено приймати на полігон ті промислові відходи, щодо яких розроблено ефективні методи вилучення важких металів та інших речовин, радіоактивні відходи, а також нафтопродукти, які підлягають регенерації.

### 4.3.5. Санітарні вимоги до розміщення полігонів промислових відходів

нів промислових відходів.

З метою забезпечення надійного зберігання промислових відходів різних типів, безаварійного функціонування полігонів промислових відходів важлива роль належить вибору території щодо розміщення та будівництва полігонів промислових відходів.

Місця для полігонів захоронення промислових відходів визначають органи місцевого самоврядування з урахуванням вимог земельного, природоохоронного та санітарного законодавства і розташовують на окремих, вільних від забудови, добре провітрюваних територіях, які: не затоплюються зливовими, талими та паводковими водами; допускають виконання інженерних рішень, що унеможливають забруднення зон розташування населених пунктів і масового відпочинку, водозабезпечення, мінеральних джерел, відкритих водоймищ і підземних вод [12].

На полігонах захоронення промислових відходів необхідно забезпечити: ізоляцію токсичних речовин, що містяться в цих відходах, та захист від забруднення ними довкілля як у районах функціонування цих об'єктів, так і за межами санітарно-захисної зони.

Полігони необхідно розташовувати: з підвітряного боку від населених пунктів з урахуванням вітрів переважаючого напрямку; нижче місць водозаборів господарсько-питного водозабезпечення за течією річок; нижче і за межами зон водозбору відкритих водоймищ, зимувальних ям, місць масового нересту і нагулу риби.

Розмір санітарно-захисної зони полігона з захоронення промислових відходів до населених пунктів і відкритих водойм, а також до об'єктів, які використовують у культурно-оздоровчих цілях, повинен бути не меншим, ніж 3 000 м; від сільськогосподарських угідь і транзитних доріг – не меншим, ніж 200 м; від лісових масивів і лісосмуг, не призначених для рекреаційних цілей, – не меншим, ніж 50 м [24].

У санітарно-захисній зоні не заборонено розташовувати гараж спеціалізованого автотранспорту та випаровувач зливових і талих вод.

Розмір ділянки захоронення токсичних промислових відходів залежить від терміну накопичення відходів протягом 20–25 років.

Полігон необхідно розташовувати на ділянках, де підземні води залягають на глибині понад 20 м і перекриті слабопроникними породами з коефіцієнтом фільтрації не більше  $10^{-6}$  м/добу. Основа дна полігона повинна становити не менше, ніж 4 м від найвищого основного стояння рівня підземних вод. Дно і стінки полігона необхідно гідроізолювати.

Нахил території полігона в напрямі поселень, промислових підприємств, сільськогосподарських угідь і водотоків не повинен перевищувати 1,5 %.

Заборононо розташовувати полігони: на резервних територіях житлового будівництва, розширення промислових підприємств, рекреаційних зон; у долинах річок, балках; на ділянках з ґрунтами, що просідають; у місцях розвитку карстових процесів; на території залягання корисних копалин; у зоні живлення підземних джерел питної води.

Під час проектування полігона необхідно скласти *паспорт полігона*, у якому відобразити хімічний склад ґрунту, ґрунтових вод та атмосферного повітря в районі розташування полігона, а також фізико-хімічний склад відходів, які підлягають захороненню.

#### **4.4. Поточний державний санітарний нагляд за експлуатацією полігона промислових відходів**

Поточний державний санітарний нагляд здійснює санітарно-епідеміологічна служба району, на території якого функціонує полігон. Ефективність і достатність такого нагляду контролює обласна санітарно-епідеміологічна служба.

Лабораторна служба полігона повинна здійснювати систематичний, а санепідслужба – періодичний контроль (хоча б двічі на рік) за вмістом токсичних речовин в об'єктах довкілля: ґрунтових водах і водах водойм, ґрунті, рослинах, а також атмосферному повітрі. З цією метою:

- Ґрунтові води відбирають з раніше пробурених свердловин на території полігона, а також з територій, розташованих вище і нижче за течією річки, а поверхневі води – в районі санітарно-захисної зони. Санітарний стан води оцінюють згідно з [27].
- Ґрунт відбирають згідно з [10] на території полігона, у смузі, прилеглій до полігона, переважно у напрямі домінуючих румбів рози вітрів, а також з боку найближчих від нього поселень і за межами санітарно-захисної зони – на відстані 4–10 км. Санітарний стан ґрунту контролюють за показниками, регламентованими [9]. Оцінювання стану ґрунтів здійснюють згідно з [22].
- Сільськогосподарські рослини відбирають паралельно з ґрунтом. Їхній стан оцінюють за показниками, регламентованими [25] та [26].
- Атмосферне повітря відбирають в радіусі до 3 000 м від полігона з підвітряного боку згідно з [8]. Санітарний стан атмосферного повітря оцінюють згідно з [13].

Щільність місць відбору зразків, визначення їхнього розташування та графік виконання аналізів затверджує головний інженер полігона за узгодженням з місцевою санітарно-епідеміологічною службою, органами

## **Розділ 4. НОРМУВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

---

рибоохорони та органами гідроекологічного нагляду і Міністерства екології та природних ресурсів.

Після закінчення експлуатації полігона періодичний санітарний нагляд за об'єктами довкілля навколо полігона необхідно продовжувати з відбиранням зразків не рідше, ніж 1 раз у рік.

Довідку щодо стану довкілля в районі функціонування полігона передають його власникові, управлінню геології, місцевим органам влади та органам санепідслужби та Міністерства екології та природних ресурсів.

У випадку виявлення збільшення концентрації шкідливих речовин у досліджуваних середовищах порівняно з фоном, або перевищення встановлених нормативів, власнику полігона необхідно негайно визначити причину, здійснити спеціальні роботи з усунення надходження шкідливих речовин у довкілля та санацію довкілля.

### **Рекомендована література**

---

1. Про відходи : Закон України № 187/98-ВР від 05.03.1998 р. // zakon.rada.gov.ua. – 30 с.
2. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України № 4004-ХІІ від 24.02.1994 р. // zakon.rada.gov.ua. – 33 с.
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України № 1264-ХІІ від 25.06.1991 р. // zakon.rada.gov.ua. – 40 с.
4. Про поводження з радіоактивними відходами : Закон України № 256-95-ВР від 30.06.1995 р. // proeco.visti.net. – 12 с.
5. Про надра : кодекс України № 133/94-ВР від 27.07.1994 р. // zakon.rada.gov.ua. – 24 с.
6. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
7. ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
8. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества населенных пунктов.
9. ГОСТ 17.4.2.01-81 Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.
10. ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
11. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. № 379/1404, затверджено МОЗ України від 19.06.1996 р.
12. ДСанПіН 2.2.7.029-99 Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я на-

- селення, затверджено Постановою Головного державного санітарного лікаря України 01.07.1999 р., № 29.
13. ДСП–201–97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами) / Офіційне видання. № 201, затверджено МОЗ України від 9.07.1997 р.
  14. ДСТУ 2195–99 (ГОСТ 17.9.02–99) Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходу. Склад, вміст, викладення і правила внесення змін. – На заміну ДСТУ 2195–93 (ГОСТ 17.0.0.05–93).
  15. ДСТУ 3910–99 (ГОСТ 17.9.1.1–99) Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій.
  16. ДСТУ 3911–99 (ГОСТ 17.9.0.1–99) Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги.
  17. ДСТУ 4462.0.01:2005 Охорона природи. Поводження з відходами. Терміни та визначення понять. – Вперше (зі скасуванням ДСТУ 2102–92).
  18. ДСТУ 4462.0.02:2005 Охорона природи. Комплекс стандартів у сфері поводження з відходами. Загальні вимоги.
  19. ДСТУ 4462.3.01:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій.
  20. ДСТУ 4462.3.02:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Правила перевезення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги.
  21. ДСТУ–Н 4462.5.01:2006 Охорона природи. Поводження з відходами. Визначення нормативів утворення відходів коксохімічного виробництва.
  22. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами № 4266–87, утверждено МЗО СССР от 13.04.1987 г.
  23. Санитарные правила устройства и содержания полигонов для твердых бытовых отходов № 2811–83, утверждено МЗО СССР от 16.05.1983 г.
  24. СанПиН 2.01.28–85 Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию. – М., 1985.
  25. СанПиН 42–123–4089–86 Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах.
  26. СанПиН 42–123–4619–88 Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения и методы их определения.
  27. СанПиН 4630–88 Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.



## **Розділ 4. НОРМУВАННЯ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ**

---

28. Збірник важливих офіційних матеріалів з санітарних і протиепідемічних питань : у 10 т. – К., 1999. – Т. V. – Ч. 3. – 285 с.
29. *Петровська М. А.* Охорона вод (санітарні норми і правила) : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
30. *Петровська М.* Нормування довкілля : навч.-метод. посібник / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 140 с.
31. *Петровська М.* Стандартизація і сертифікація довкілля: методичні рекомендації для самостійної роботи студентів / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 80 с.
32. *Петровська М.* Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля : [навч. посібник] / М. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 420 с.
33. <http://cct.com.ua> – компакт-диск з державними правилами і нормами.
34. <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/law> – офіційний веб-портал Верховної Ради України.

### **Запитання та завдання для самоконтролю**

---

1. Основні терміни, які використовують у сфері поводження з відходами.
2. Поняття *збирання відходів, зберігання відходів, оброблення відходів, перевезення відходів.*
3. Поняття *відходи, небезпечні відходи, виробник відходів, поводження з відходами.*
4. Поняття *транскордонне перевезення відходів, утилізація відходів, видалення відходів, знешкодження відходів.*
5. Поняття *об'єкти поводження з відходами, суб'єкти поводження з відходами, спеціально відведені місця чи об'єкти.*
6. Поняття *державний класифікатор відходів.*
7. Законодавство України у сфері поводження з відходами.
8. Основні принципи і напрями державної політики у сфері поводження з відходами.
9. Мета нормування у сфері поводження з відходами.
10. Основні завдання нормування у сфері поводження з відходами.
11. Основоположні нормативні документи у сфері поводження з відходами.
12. Поняття *промислові відходи*, класи їхньої небезпеки.
13. Нормативи, встановлені у сфері поводження з відходами.
14. Гігієнічні вимоги до збирання промислових відходів.
15. Способи тимчасового зберігання промислових відходів.
16. Розміри санітарно-захисних зон від місця зберігання відходів.

17. Умови тимчасового зберігання відходів на майданчиках на території підприємства у відкритому вигляді.
18. Контроль за станом довкілля в районі розміщення майданчиків зберігання відходів.
19. Санітарні вимоги за тимчасового зберігання відходів.
20. Санітарні вимоги до перевезення промислових відходів.
21. Санітарні вимоги до утилізації промислових відходів.
22. Санітарні вимоги до знешкодження промислових відходів III–IV класів небезпеки.
23. Санітарні вимоги до знешкодження промислових відходів II–III класів небезпеки.
24. Санітарні вимоги до знешкодження промислових відходів I класу небезпеки.
25. Санітарні вимоги до розміщення полігонів промислових відходів.
26. Розмір санітарно-захисної зони полігона з захоронення промислових відходів.
27. Поточний державний санітарний нагляд за експлуатацією полігона промислових відходів.



## **5.1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості води**

*Використання води* – процес вилучення води для використання у виробництві з метою отримання продукції та для господарсько-питних потреб населення, а також без її вилучення для потреб гідроенергетики, рибництва, водного і повітряного транспорту та інших потреб [1];

*вода стічна* – вода, що утворилася в процесі господарсько-побутової та виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної та дренажної води), а також відведена з забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів;

*води* – усі води (поверхневі, підземні, морські), що входять до складу природних ланок кругообігу води;

*водний об'єкт* – природний або створений штучно елемент довкілля, в якому зосереджуються води (море, річка, озеро, водосховище, ставок, канал, водоносний горизонт);

*водні ресурси* – обсяги поверхневих, підземних і морських вод відповідної території;

*водокористування* – використання вод (водних об'єктів) для задоволення потреб населення, промисловості, сільського господарства, транспорту та інших галузей господарства, включаючи право на забір води, скидання стічних вод та інші види використання вод (водних об'єктів);

*гранично допустима концентрація (ГДК) речовини у воді* – встановлений рівень концентрації речовини у воді, вище якого воду вважають непридатною для конкретних цілей водокористування;

*гранично допустимий скид (ГДС) речовини* – маса речовини у зворотній воді, що є максимально допустимою для відведення за встановленим режимом певного пункту водного об'єкта за одиницю часу;

*забруднення вод* – надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин;

*забруднююча речовина* – речовина, яка потрапляє у водний об'єкт в результаті господарської діяльності людини;

*зона санітарної охорони* – територія та акваторія, де запроваджують особливий санітарно-епідеміологічний режим з метою запобігання погіршення якості води джерел централізованого господарсько-питного водопостачання, а також з метою забезпечення охорони водопровідних споруд;

*ліміт використання води* – граничний обсяг використання води, який встановлюють дозволом на спеціальне водокористування;

*ліміт забору води* – граничний обсяг забору води з водних об'єктів, який встановлюють у дозволі на спеціальне водокористування;

*ліміт скиду забруднюючих речовин* – граничний обсяг скиду забруднюючих речовин у поверхневі водні об'єкти, який встановлюють у дозволі на спеціальне водокористування;

*схема використання та охорони води та відтворення водних ресурсів* – передпроектний документ, що визначає основні водогосподарські та інші заходи, які підлягають здійсненню для задоволення перспективних потреб у воді населення і галузей економіки, а також для охорони вод або запобігання їхнім шкідливим діям;

*якість води* – характеристика складу і властивостей води, що визначає її придатність для конкретних цілей використання.

## **5.2. Показники нормування забруднюючих речовин у водних об'єктах**

Для забезпечення якості води у законодавстві України передбачено розроблення та застосування відповідних нормативів. Зокрема, у статтях 35–41 Водного кодексу України зазначено, що у галузі використання та охорони вод і відтворення водних ресурсів встановлюють такі нормативи: 1) нормативи екологічної безпеки водокористування; 2) екологічний норматив якості води водних об'єктів; 3) нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин; 4) галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидають у водні об'єкти; 5) технологічні нормативи використання води. Законодавство України має право встановити й інші нормативи у галузі використання та охорони вод і відтворення водних ресурсів [1].

Для оцінки можливостей використання води з водних об'єктів для потреб населення та галузей економіки встановлюють нормативи, які забезпечують безпечні умови водокористування; гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, воду яких використовують для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення; гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах, воду яких

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

використовують для потреб рибного господарства; допустимі концентрації радіоактивних речовин у водних об'єктах, воду яких використовують для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення.

У разі необхідності щодо вод водних об'єктів, які використовують для лікувальних, курортних, оздоровчих, рекреаційних та інших цілей, можуть встановлювати суворіші нормативи екологічної безпеки водокористування. Нормативи екологічної безпеки водокористування розробляють і затверджують: спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади з питань охорони здоров'я та Національна комісія з радіаційного захисту населення України – щодо водних об'єктів, воду яких використовують для задоволення питних, господарсько-побутових та інших потреб населення; спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади з питань рибного господарства – щодо водних об'єктів, воду яких використовують для потреб рибного господарства. Нормативи екологічної безпеки водокористування вводять у дію за погодженням зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

З метою оцінки екологічного благополуччя водних об'єктів та визначення комплексу водоохоронних заходів встановлюють екологічний норматив якості води, який містить науково обґрунтовані значення концентрацій забруднюючих речовин та показники якості води (загальнофізичні, біологічні, хімічні, радіаційні). Ступінь забруднення водних об'єктів визначають відповідними категоріями якості води (табл. 4).

Екологічний норматив та категорії якості води водних об'єктів розробляють і затверджують спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів і спеціально уповноважені центральні органи виконавчої влади з питань охорони здоров'я. Що стосується нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин, то їх встановлюють з метою поетапного досягнення екологічного нормативу якості води водних об'єктів. Порядок розроблення та затвердження нормативів гранично допустимого скидання та перелік забруднюючих речовин, які нормують, встановлює Кабінет Міністрів України.

Для оцінки екологічної безпеки виробництва встановлюють галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидають у водні об'єкти, та тих, що подають на очисні споруди, тобто нормативи гранично допустимих концентрацій речовин у стічних водах, що утворюються у процесі виробництва одного виду продукції за використання однієї і тієї самої сировини.

Таблиця 4

Екологічна класифікація якості поверхневих вод суші та естуаріїв за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії [28]

| Клас якості вод               | I                    |           | II        |           | III       |             | IV      | V |
|-------------------------------|----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|---------|---|
|                               | Категорія якості вод | 1         | 2         | 3         | 4         | 5           | 6       | 7 |
| Показники, мг/дм <sup>3</sup> |                      |           |           |           |           |             |         |   |
| Ртуть                         | < 0,02               | 0,02-0,05 | 0,06-0,20 | 0,21-0,50 | 0,51-1,00 | 1,01-2,50   | > 2,50  |   |
| Кадмій                        | < 0,1                | 0,1       | 0,2       | 0,3-0,5   | 0,6-1,5   | 1,6-5,0     | > 5,0   |   |
| Мідь                          | < 1                  | 1         | 2         | 3-10      | 11-25     | 26-50       | > 50    |   |
| Цинк                          | < 10                 | 10-15     | 16-20     | 21-50     | 51-100    | 101-200     | > 200   |   |
| Свинець                       | < 2                  | 2-5       | 6-10      | 11-20     | 21-50     | 51-100      | > 100   |   |
| Хром (загальний)              | < 2                  | 2-3       | 4-5       | 6-10      | 11-25     | 26-50       | > 50    |   |
| Нікель                        | < 1                  | 1-5       | 6-10      | 11-20     | 21-50     | 51-100      | > 100   |   |
| Міш'як                        | < 1                  | 1-3       | 4-5       | 6-15      | 16-25     | 26-35       | > 35    |   |
| Залізо (загальне)             | < 50                 | 50-75     | 76-100    | 101-500   | 501-1 000 | 1 001-2 500 | > 2 500 |   |
| Марганець                     | < 10                 | 10-25     | 26-50     | 51-100    | 101-500   | 501-1 250   | > 1 250 |   |
| Фториди                       | < 100                | 100-125   | 126-150   | 151-200   | 201-500   | 501-1 000   | > 1 000 |   |
| Ціаніди                       | 0                    | 1-5       | 6-10      | 10-25     | 26-50     | 51-100      | > 100   |   |
| Нафтопродукти                 | < 10                 | 10-25     | 26-50     | 51-100    | 101-200   | 201-300     | > 300   |   |
| Феноли (легкі)                | 0                    | < 1       | 1         | 2         | 3-5       | 6-20        | > 20    |   |
| СПАР                          | 0                    | < 10      | 10-20     | 21-50     | 51-100    | 101-250     | > 250   |   |

Галузеві технологічні нормативи утворення речовин, що скидають у водні об'єкти, та тих, що подають на очисні споруди, розробляють та затверджують відповідні міністерства та відомства за погодженням зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

З метою оцінки та забезпечення раціонального використання води у галузях економіки встановлюють технологічні нормативи використання води: поточні технологічні нормативи використання води – щодо існуючого рівня технологій; перспективні технологічні нормативи використання води – з урахуванням досягнень на рівні передових світових технологій. Технологічні нормативи використання води розробляють та затверджують відповідні міністерства та відомства за погодженням зі спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

Скидати у водні об'єкти речовини, для яких не встановлено нормативів екологічної безпеки водокористування та нормативів гранично допустимого скидання, заборонено.

В основу методики гігієнічного нормування хімічних сполук у воді водоймищ покладено комплексний підхід, що враховує три показники шкідливої дії речовин [36]:

- вплив хімічних речовин на організм (токсикологічний);
- вплив на органолептичні властивості води (органолептичний);
- вплив на процеси природного самоочищення водойм (загальносанітарний).

В основу гігієнічного нормативу ГДК с.-г. в. – гранично допустимої концентрації хімічних речовин у воді водойм санітарно-господарського водокористування – беруть показники максимального забруднення води вказаних водойм, за яких збережені безпечність для здоров'я людини і нормальні умови водокористування.

Згідно з сучасними уявленнями, гігієнічна ГДК речовин у воді – це максимальна концентрація, яка не має прямого чи опосередкованого впливу на стан здоров'я нинішнього або майбутнього покоління за дії на організм людини протягом усього життя і не погіршує гігієнічних умов водокористування.

Рибогосподарські ГДК орієнтовані на збереження та підтримання параметрів, що визначають структурну та функціональну цілісність екосистеми водоймищ рибогосподарського призначення. Поряд з ГДК використовують показник *орієнтовних безпечних рівнів впливу* (ОБРВ) пестицидних препаратів.

Нормування якості води водного об'єкта здійснюють шляхом встановлення сукупності допустимих значень показників її складу та влас-

тивостей, у межах яких забезпечено безпечні умови водокористування і які встановлено щодо води, що використовують для задоволення питних, господарсько-побутових і рекреаційних потреб, а також потреб рибного господарства.

За потрапляння у водні об'єкти декількох речовин з однаковою лімітуючою ознакою шкідливості, які належать до 1–2-го класів небезпеки, і з урахуванням домішок, що потрапили у водний об'єкт від розташованих вище джерел, сума відношень концентрацій ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) кожної з речовин у водному об'єкті до відповідних ГДК не повинна перевищувати одиницю:

$$\frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1. \quad (4)$$

Це означає, що декілька особливо шкідливих речовин, навіть якщо вміст кожної з них не перевищує гранично допустимої концентрації, можуть у сукупності зробити воду небезпечною. Тобто вода, що формально відповідає нормам за всіма окремими параметрами, загалом може виявитися непридатною для споживання. Отож у випадку виявлення у питній воді декількох хімічних речовин, що належать до 1–2-го класів небезпеки і нормованих за санітарно-токсикологічною ознакою шкідливості, визначають суму відношення фактичних концентрацій кожної з них до величини її ГДК. Ця сума не повинна перевищувати 1.

### **5.3. Гігієнічні вимоги до якості питної води в Україні**

На початку 2002 р. вступив у дію Закон України “Про питну воду та питне водопостачання” [4], що визначає правові, економічні й організаційні засади функціонування системи питного водопостачання, спрямовані на гарантоване забезпечення населення якісною й безпечною для здоров'я людини водою.

ДСТУ 4808:2007 “Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання” [21] прийнято 2008 р. Він поширюється на джерела централізованого питного водопостачання та встановлює гігієнічні, екологічні та технологічні вимоги до вибирання нових і оцінювання наявних джерел централізованого водопостачання. Його можуть використовувати усі суб'єкти господарювання у сфері питного водопостачання та органи, що здійснюють державний нагляд.

У стандарті подано такі терміни:



## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

*біологічне тестування вод* – експериментальне визначення токсичності води (водного середовища) за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкта;

*води підземні* – води, що знаходяться нижче рівня земної поверхні у товщах гірських порід верхньої частини земної кори в усіх фізичних станах;

*води поверхневі* – води різних водних об'єктів, що знаходяться на земній поверхні;

*водна екосистема* – екологічна система водного об'єкта, в якій нерозривно поєднуються неживе середовище – абіотичні компоненти – та біота – біотичні компоненти (складний комплекс угруповань і популяцій рослин, тварин, мікроорганізмів);

*водозабір* – споруда або пристрій для забирання води з водного об'єкта;

*водопідготовлення* – технологічні процеси обробляння води для приведення її якості відповідно до вимог споживачів;

*джерело питного водопостачання* – водний об'єкт, воду якого використовують для питного водопостачання після відповідного обробляння або без нього;

*екологічне оцінювання якості води* – віднесення води до певних класів, категорій чи індексів згідно з офіційно визнаною системою екологічних класифікацій якості води на підставі певних кількісних значень (критеріїв) показників складу і властивостей води;

*індекси якості води (групові, блокові, інтегральні)* – узагальнена числова оцінка якості води за сукупністю основних показників, які визначають відповідно до класів якості води;

*класифікація* – упорядковування об'єктів за певними якісними ознаками чи за їхніми кількісними значеннями – критеріями множин будь-яких об'єктів – у групи (класи, категорії, розряди);

*критерії якості води гігієнічні* – органолептичні властивості, хімічний склад, мікробіологічні, паразитологічні, токсикологічні, радіологічні та інші показники води джерел централізованого водопостачання, за кількісними значеннями яких встановлюють відповідність їхньої води санітарному законодавству;

*критерії якості води екологічні* – критерії якості води, за якими її класифікують та оцінюють як компонент екосистеми з урахуванням умов її функціонування; кількісні значення елементарних гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, мікробіологічних та токсикологічних показників, зокрема комплексні кількісні показники, які побудовані на інтегруванні елементарних ознак якості води; на основі елементарних і

узагальнюючих критеріїв визначають класи, категорії та індекси якості води, сапробність та трофність, які відображають стан водних екосистем;

*класи і підкласи якості води* – рівні якості води, установлені за інтервалами числових значень показників її складу і властивостей;

*контрольний створ водного об'єкта* – поперечний перетин водного об'єкта, у якому контролюють якість води;

*моніторинг води* – система спостереження, збирання, опрацювання, зберігання та аналіз інформації щодо стану водних об'єктів, наявних (та проєктованих) джерел централізованого водопостачання, прогнозування змін та розробка науково обґрунтованих рекомендацій щодо прийняття відповідних рішень.

Відповідність водного об'єкта вимогам, встановленим до джерел питного водопостачання, визначають на основі [21]:

- гігієнічного та екологічного оцінювання умов формування та ступеня захищеності підземного джерела водопостачання у межах поясів зон санітарної охорони;
- гігієнічного та екологічного оцінювання поверхневого джерела водопостачання, а також прилеглої території вище і нижче водозабору за течією води у межах поясів зон санітарної охорони;
- якісного оцінювання на підставі аналізів проб води, які відбирали щомісяця протягом останніх 3-х років, та кількісного оцінювання запасів води у джерелах водопостачання;
- санітарного оцінювання місця розміщення водозабору;
- прогнозування гігієнічного та екологічного стану джерел водопостачання.

Класифікація якості поверхневих вод України – джерел централізованого питного водопостачання – за гігієнічними та екологічними критеріями (табл. 5) охоплює 80 показників, які застосовують для оцінювання якості питної води згідно з санітарним законодавством. У ній виокремлено сім груп (блоків): I група – 4 органолептичних показники; II група – 17 загальносанітарних показників хімічного складу води; III група – 6 гідробіологічних показників; IV група – 6 мікробіологічних показників; V група – 2 паразитологічних показники; VI група – 9 показників радіаційної безпеки; VII група – 36 пріоритетних токсикологічних показників хімічного складу води (з них: 25 – неорганічних та 11 – органічних компонентів).

**РОЗДІЛ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ**

**Класифікація якості поверхневих вод – джерел централізованого питного водопостачання – за гігієнічними та екологічними критеріями\* [21]**

Таблиця 5

| № з/п  | Показники якості води у поверхневих водних об'єктах | Одиниця вимірювання                             | Клас якості води   |                    |                    |   |   |                |   |
|--|---|---|--------------------|--------------------|--------------------|---|---|----------------|---|
|  |   |   | 1                  | 2                  | 3                  | 4 | 5 | 6              | 7 |
| 1  | 2   | 3   | 4                  | 5                  | 6                  | 7 |   |                |   |
| <b>I. Органолептичні показники<sup>1</sup></b> |   |   |                    |                    |                    |   |   |                |   |
|  |   | Бал   | < 1                | 1-2                | 3-4                |   |   | > 4            |   |
| 1  | Запах   | Показник розведення (ПР) за температури 25 °С   | < 2                | 2-16               | 17-23              |   |   | > 23           |   |
| 2  | Присмак   | Бал   | < 1                | 1-2                | 3-4                |   |   | > 4            |   |
| 3  | Забарвленість (кольоровість)                        | Градуси Pt-Co шкали                             | < 20               | 20-80              | 81-120             |   |   | > 120          |   |
| 4  | Каламутність  | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 20               | 20-1 500           | 1 501-5 000        |   |   | > 5 000        |   |
| <b>II. Загальносанітарні хімічні показники</b> |   |   |                    |                    |                    |   |   |                |   |
| 5  | Сухий залишок (мінералізація)                       | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 400              | 400-650            | 651-1 000          |   |   | > 1 000        |   |
| 6  | Сульфати <sup>1</sup>                               | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 40               | 40-120             | 121-250            |   |   | > 250          |   |
| 7  | Хлориди <sup>1</sup>                                | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 30               | 30-100             | 101-250            |   |   | > 250          |   |
| 8  | Магній  | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 10               | 10-30              | 31-80              |   |   | > 80           |   |
| 9  | Жорсткість (твердість) загальна <sup>1</sup>        | мг-екв/дм <sup>3</sup> (ммоль/дм <sup>3</sup> ) | < 3                | 3,0-5,0            | 5,1-7,0            |   |   | > 7,0          |   |
| 10   | Лужність <sup>1</sup>                               | ммоль/дм <sup>3</sup>                           | < 1,5              | 1,5-4              | 4,1-6,5            |   |   | > 6,5          |   |
| 11   | Водневий показник <sup>1</sup>                      | Одиниця рН                                      | 6,9-7,0<br>7,1-7,5 | 6,8-6,5<br>7,6-8,1 | 6,4-6,1<br>8,2-8,5 |   |   | < 6,1<br>> 8,5 |   |
| 12   | Азот амонійний <sup>1</sup>                         | мг N/дм <sup>3</sup>                            | < 0,10             | 0,10-0,30          | 0,31-1,00          |   |   | > 1,00         |   |
| 13   | Азот нітритний <sup>1</sup>                         | мг N/дм <sup>3</sup>                            | < 0,002            | 0,002-0,010        | 0,011-0,050        |   |   | > 0,050        |   |

Продовження табл. 5

| 1                              | 2  | 3                                  | 4                        | 5                       | 6                       | 7  |
|--------------------------------|--|------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--|
| 14                             | Азот нітратний <sup>1</sup>  | мг N/дм <sup>3</sup>               | < 0,20                   | 0,20-0,50               | 0,51-1,00               | > 1,00                                   |
| 15                             | Фосфор фосфатів <sup>1</sup>   | мг P/дм <sup>3</sup>               | < 0,015                  | 0,015-0,050             | 0,051-0,200             | > 0,200                                  |
| 16                             | Розчинений кисень  | мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> | > 8,0                    | 8,0-7,1                 | 7,0-5,0                 | < 5,0                                    |
| 17                             | Насичення води киснем  | %                                  | $\frac{96-100}{101-105}$ | $\frac{95-81}{106-120}$ | $\frac{80-60}{121-140}$ | $\frac{80-60}{121-140}$<br>< 60<br>> 140 |
| 18                             | Окислюваність перманганатна (KMnO <sub>4</sub> )   | мг O/дм <sup>3</sup>               | < 3,0                    | 3,0-10,0                | 10,1-15,0               | > 15,0                                   |
| 19                             | Окислюваність біхроматна (ХСК) K <sub>2</sub> CrO <sub>7</sub>   | мг O/дм <sup>3</sup>               | < 9,0                    | 9,0-30,0                | 31,0-40,0               | > 40,0                                   |
| 20                             | БСК <sub>n</sub>   | мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> | < 1,3                    | 1,3-3,0                 | 3,1-7,0                 | > 7,0                                    |
| 21                             | Загальний органічний вуглець   | мг C/дм <sup>3</sup>               | < 5,0                    | 5,0-15,0                | 15,1-25,0               | > 25,0                                   |
| III. Гідробіологічні показники |  |                                    |                          |                         |                         |  |
| 22                             | Фітопланктон <sup>2</sup> домінування синьо-зелених водоростей переважно у водоймах (водосховища, лимани, озера):<br>- чисельність | тис. кл./дм <sup>3</sup>           | < 10                     | 10-40                   | 50-100                  | > 100                                    |
| 23                             | - біомаса  | мг/дм <sup>3</sup>                 | < 1                      | 1-4                     | 5-10                    | > 10                                     |
| 24                             | Домінування діатомових водоростей переважно у водотоках (річки, канали):<br>- чисельність  | тис. кл./дм <sup>3</sup>           | < 1                      | 1-4                     | 5-10                    | > 10                                     |
| 25                             | - біомаса  | мг/дм <sup>3</sup>                 | < 1                      | 1-4                     | 5-10                    | > 10                                     |
| 26                             | Загальний рівень хронічної токсичності води  | Одиниця хронічної токсичності      | < 1                      | 1-2                     | 3-4                     | > 4                                      |

**РОЗДІЛ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ**

*Продовження табл. 5*

| 1   | 2   | 3   | 4                        | 5                        | 6                        | 7                                  |
|---|---|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 27  | Мікроскопічні (недосконалі) гриби   | к.л./дм <sup>3</sup>                      | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність                        |
| IV. Мікробіологічні показники <sup>3)</sup> |   |   |                          |                          |                          |                                    |
| 28  | Загальне мікробне число (ЗМЧ)   | КУО/см <sup>3</sup>                       | Десятки                  | Сотні                    | Тисячі                   | Десятки тисяч                      |
| 29  | Загальні коліформи (лактопозитивні кишкові бактерії), індекс БГКП, не більше, ніж               | КУО/дм <sup>3</sup>                       | 100                      | 1 000                    | 10 000                   | 50 000                             |
| 30  | Термостабільні кишкові бактерії (ТКБ), індекс   | КУО/100 дм <sup>3</sup>                   | Відсутність <sup>3</sup> | 50                       | 500                      | > 1 000                            |
| 31  | Наявність патогенних ентеробактерій (сальмонели, шигели)  | Наявність/дм <sup>3</sup>                 | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Наявність/відсутність <sup>3</sup> |
| 32  | Коліфаги, індекс  | БУО/дм <sup>3</sup>                       | Відсутність <sup>3</sup> | 10                       | 100                      | 1 000                              |
| 33  | Ентеровіруси, аденовіруси та антигени ротавірусів, реовірусів, аденовірусів і вірусу гепатиту А | Наявність/дм <sup>3</sup>                 | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Наявність/відсутність <sup>3</sup> |
| V. Паразитологічні показники                |   |   |                          |                          |                          |                                    |
| 34  | Число патогенних кишкових найпростіших  | Клітини, цисти/50 дм <sup>3</sup>         | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність                        |
| 35  | Число кишкових гельмінтів   | Клітини, яйця, личинки/50 дм <sup>3</sup> | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність                        |
| VI. Показники радіаційної безпеки           |   |   |                          |                          |                          |                                    |
| 36  | Сумарна активність $\alpha$ -випромінювачів ( $\Sigma\alpha$ -активність)                       | Бк/дм <sup>3</sup>                        | < 0,1                    | < 0,1                    | < 0,1                    | < 0,1                              |

Продовження табл. 5

| 1   | 2   | 3   | 4                       | 5                   | 6                   | 7                   |
|---|---|---|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 37  | Сумарна активність β-випромінювачів (Σβ-активність)                             | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 1                     | < 1                 | < 1                 | < 1                 |
| 38  | Стронцій-90 ( <sup>90</sup> Sr)   | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 2                     | < 2                 | < 2                 | < 10                |
| 39  | Цезій-137 ( <sup>137</sup> Cs)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 2                     | < 2                 | < 2                 | < 100               |
| 40  | Уран (U) сумарна активність/концентрація природної суміші ізотопів <sup>4</sup> | Бк/дм <sup>3</sup><br>(мг/дм <sup>3</sup> ) | < 1 (0,04) <sup>4</sup> | < 1 (0,04)          | < 1 (0,04)          | < 1 (0,04)          |
| 41  | Радій-226 ( <sup>226</sup> Ra)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 1                     | < 1                 | < 1                 | < 1                 |
| 42  | Радій-228 ( <sup>228</sup> Ra)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 1                     | < 1                 | < 1                 | < 1                 |
| 43  | Радон-222 ( <sup>222</sup> Rn)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 100                   | < 100               | < 100               | < 100               |
| 44  | Тригій (H-3)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 3·10 <sup>4</sup>     | < 3·10 <sup>4</sup> | < 3·10 <sup>4</sup> | < 3·10 <sup>4</sup> |
| VII. Токсикологічні показники хімічного складу води (пріоритетні <sup>5</sup> ) |   |   |                         |                     |                     |                     |
| <i>Неорганічні</i>  |   |   |                         |                     |                     |                     |
| 45  | Алюміній (Al) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 50                    | 50-200              | 201-500             | > 500               |
| 46  | Барій (Ba)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 100                   | 100-1 000           | 1 001-2 000         | > 2 000             |
| 47  | Берилій (Be)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 0,2                   | 0,2-2,0             | 2,1- 4,0            | > 4,0               |
| 48  | Бор (B)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 100                   | 100-200             | 201-4 000           | > 4 000             |
| 49  | Бромід (Br)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 100                   | 100-200             | 201-500             | > 500               |
| 50  | Ванадій (V)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 2                     | 2-10                | 11-20               | > 20                |
| 51  | Залізо загальне (Fe) <sup>1</sup>   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 50                    | 50-100              | 101-1 000           | > 1 000             |
| 52  | Кадмій (Cd)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 0,1                   | 0,1-0,5             | 0,6-5,0             | > 5,0               |
| 53  | Кобальт (Co)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 10                    | 10-20               | 21-50               | > 50                |
| 54  | Літій (Li)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 10                    | 10-50               | 51-100              | > 100               |
| 55  | Марганець (Mn) <sup>1</sup>   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 10                    | 10-100              | 101-1 000           | > 1 000             |
| 56  | Миш'як (As)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 1                     | 1-10                | 11-50               | > 50                |
| 57  | Мідь (Cu) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 1                     | 1-25                | 26-50               | > 50                |
| 58  | Молібден (Mo)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 1                     | 1-25                | 26-200              | > 200               |

**Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ**

Продовження табл. 5

| 1                | 2  | 3                   | 4      | 5         | 6           | 7       |
|------------------|--|---------------------|--------|-----------|-------------|---------|
| 59               | Нікель (Ni)  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 20   | 20-50     | 51-100      | > 100   |
| 60               | Ртуть (Hg)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,20 | 0,20-0,50 | 0,51-2,5    | > 2,5   |
| 61               | Свинець (Pb)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 5    | 5-20      | 21-100      | > 100   |
| 62               | Селен (Se)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1,5  | 1,5-5,0   | 5,1-10,0    | > 10,0  |
| 63               | Сурма (Sb)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1  | 0,1-0,5   | 0,6-1,0     | > 1,0   |
| 64               | Талій (Tl)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1  | 0,1-0,5   | 0,6-2,0     | > 2,0   |
| 65               | Фториди (F <sup>-</sup> )  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 700  | 700-1 000 | 1 001-1 500 | > 1 500 |
| 66               | Хром (III), Cr (III) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 100  | 100-250   | 251-500     | > 500   |
| 67               | Хром (VI), Cr (VI) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 4    | 4-10      | 11-50       | > 50    |
| 68               | Цинк (Zn)  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10   | 10-100    | 101-1 000   | > 1 000 |
| 69               | Ціаніди (CN)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1    | 1-10      | 11-50       | > 50    |
| <i>Органічні</i> |  |                     |        |           |             |         |
| 70               | Бенз(а)пірен   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,01 | 0,01-0,70 | 0,71-5,00   | > 5,00  |
| 71               | Бензол <sup>1</sup> , ксилол <sup>1</sup> , толуол <sup>1</sup>          | мкг/дм <sup>3</sup> | < 5    | 5-30      | 31-70       | > 70    |
| 72               | Етилбензол   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,5  | 0,5-2,0   | 2,1-5,0     | > 5,0   |
| 73               | Нафтопродукти (загальні, вуглеводневі) <sup>1</sup>                      | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10   | 10-50     | 51-200      | > 200   |
| 74               | Пестициди хлорорганічні (сума)   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1  | 0,1-1,0   | 1,1-5,0     | > 5,0   |
| 75               | Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)                            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10   | 10-50     | 51-250      | > 250   |
| 76               | Тетрахлорбензол  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,5  | 0,5-2,0   | 2,1-5,0     | > 5,0   |
| 77               | Тетрахлорвуглець (чотирихлористий вуглець)                               | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,5  | 0,5-2,0   | 2,1-6,0     | > 6,0   |
| 78               | Тригалометани (ТГМ) – хлороформ, дибромхлорметан, дихлорбромметан (сума) | мкг/дм <sup>3</sup> | < 50   | 50-100    | 101-200     | > 200   |

Закінчення табл. 5

| 1  | 2                         | 3                   | 4     | 5       | 6       | 7     |
|----|---------------------------|---------------------|-------|---------|---------|-------|
| 79 | Феноли леткі <sup>1</sup> | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1   | 1-10    | 11-50   | > 50  |
| 80 | Хлорфеноли <sup>1</sup>   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,3 | 0,3-0,5 | 0,6-1,0 | > 1,0 |

Примітки: \* Показники I, II, IV, V, VI, VII груп зачислено до гігієнічних, показники II, III, V, VI, VII груп – до екологічних.

<sup>1</sup> Крім показників блоку I, органолептичні властивості (за певних умов) мають також окремі речовини з блоків II і VII.

<sup>2</sup> Стосовно глибин понад 1 м від водної поверхні.

<sup>3</sup> У разі виявлення фекальних коліформ у двох послідовно відібраних пробах води протягом 12 год слід розпочати більш ґрунтовніше дослідження води на наявність збудників інфекційних захворювань бактеріальної чи вірусної етіології (залежно від епідситуації).

<sup>4</sup> Оскільки вміст урану визначають фотометричним методом, треба враховувати, що масова концентрація 1 Бк природної суміші урану відповідає 0,04 мг, отож нормою можна вважати 1 Бк/дм<sup>3</sup> (0,04 мг/дм<sup>3</sup>).

<sup>5</sup> Пріоритетні токсикологічні показники: найважливіші за шкідливістю і поширенням речовини токсичної дії, які потребують першочергової уваги.

Класифікація якості підземних вод України – джерел централізованого питного водопостачання – за гігієнічними та екологічними критеріями (табл. 6) охоплює 72 показники, що застосовують під час оцінювання якості питної води відповідно до санітарного законодавства, і має сім окремих груп: I група – 4 органолептичних показники; II група – 14 загальносанітарних показників хімічного складу води; III група – 2 гідробіологічних показники; IV група – 6 мікробіологічних показників; V група – 2 паразитологічних показники; VI група – 9 показників радіаційної безпеки; VII група – 34 пріоритетних токсикологічних показники хімічного складу води (зокрема: 27 – неорганічних та 7 – органічних компонентів).

Діапазон величин показників (критеріїв) якості води в обох класифікаціях поділено на чотири класи: 1 клас – відмінна, бажана якість води; 2 клас – добра, прийнятна якість води; 3 клас – задовільна, прийнятна якість води; 4 клас – посередня, обмежено придатна, небажана якість води.



Таблиця 6  
Класифікація якості підземних вод – джерел централізованого питного водопостачання – за гігієнічними та екологічними критеріями\* [21]

| № з/п                                    | Показники якості води у підземних водних об'єктах | Одиниця вимірювання                             | Клас якості води |           |             |         |   |   |   |
|--|---|---|------------------|-----------|-------------|---------|---|---|---|
|  |   |   | 1                | 2         | 3           | 4       | 5 | 6 | 7 |
| 1  | 2   | 3   | 4                | 5         | 6           | 7       |   |   |   |
| I. Органолептичні показники <sup>1</sup> |   |   |                  |           |             |         |   |   |   |
|  |   | Бал   | < 1              | 1-2       | 3-4         | > 4     |   |   |   |
| 1  | Запах   | Показник розведення (ПР) за температури 25 °С   | < 2              | 2-16      | 17-23       | > 23    |   |   |   |
| 2  | Присмак   | Бал   | < 1              | 1         | 2           | 3       |   |   |   |
| 3  | Забарвленість (кольоровість)                      | Градуси Pt-Co шкали                             | < 15             | 15-20     | 21-35       | > 35    |   |   |   |
| 4  | Каламутність                                      | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 0,5            | 0,5-1,5   | 1,6-5,0     | > 5,0   |   |   |   |
| II. Загальносанітарні хімічні показники  |   |   |                  |           |             |         |   |   |   |
| 5  | Сухий залишок (мінералізація)                     | мг/дм <sup>3</sup>                              | <500             | 500-1 000 | 1 001-1 500 | > 1 500 |   |   |   |
| 6  | Сульфати <sup>1</sup>                             | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 250            | 250-350   | 351-500     | > 500   |   |   |   |
| 7  | Хлориди <sup>1</sup>                              | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 250            | 250-300   | 301-350     | > 350   |   |   |   |
| 8  | Магній  | мг/дм <sup>3</sup>                              | < 10             | 10-20     | 21-30       | > 30    |   |   |   |
| 9  | Жорсткість (твердість) загальна <sup>1</sup>      | мг-екв/дм <sup>3</sup> (ммоль/дм <sup>3</sup> ) | < 4              | 4-7       | 8-10        | > 10    |   |   |   |
| 10                                       | Лужність <sup>1</sup>                             | ммоль/дм <sup>3</sup>                           | < 1,5            | 1,5-4     | 4,1-6,5     | > 6,5   |   |   |   |
| 11                                       | Водневий показник <sup>1</sup>                    | Одиниця рН                                      | 6,5-7,0          | 6,0-8,0   | 6,0-8,5     | > 8,5   |   |   |   |
| 12                                       | Азот амонійний <sup>1</sup>                       | мг N/дм <sup>3</sup>                            | Відсутність      | 0,05-0,50 | 0,51-2,00   | > 2,00  |   |   |   |
| 13                                       | Азот нітритний <sup>1</sup>                       | мг N/дм <sup>3</sup>                            | < 0,05           | 0,05-0,50 | 0,51-1,00   | > 1,00  |   |   |   |
| 14                                       | Азот нітратний <sup>1</sup>                       | мг N/дм <sup>3</sup>                            | < 5,0            | 5,0-7,0   | 7,1-10,0    | > 10,0  |   |   |   |

Продовження табл. 6

|   |   |                               |                          |                          |                          |                                    |
|---|---|-------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------------|
| 1   | 2   | 3                             | 4                        | 5                        | 6                        | 7                                  |
| 15  | Фосфор фосфатів <sup>1</sup>  | мг Р/дм <sup>3</sup>          | < 0,3                    | 0,3-0,5                  | 0,6-1,0                  | > 1,0                              |
| 16  | Окислюваність <sup>6</sup> перманганатна (KMnO <sub>4</sub> )                                   | мг О/дм <sup>3</sup>          | < 4,0                    | 4,0-5,0                  | 5,1-6,0                  | > 6,0                              |
| 17  | Окислюваність <sup>6</sup> біхроматна (ХСК) K <sub>2</sub> CrO <sub>7</sub>                     | мг О/дм <sup>3</sup>          | < 4,0                    | 4,0-6,0                  | 6,1-10,0                 | > 10,0                             |
| 18  | Загальний органічний вуглець  | мг С/дм <sup>3</sup>          | < 2,0                    | 2,0-3,0                  | 3,1-4,0                  | > 4,0                              |
| III. Гідробіологічні показники              |   |                               |                          |                          |                          |                                    |
| 19  | Загальний рівень хронічної токсичності води   | Одиниця хронічної токсичності | < 1                      | 1-2                      | 3-4                      | > 4                                |
| 20  | Мікроскопічні (недосконалі) гриби   | Кл./дм <sup>3</sup>           | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність              | Відсутність                        |
| IV. Мікробіологічні показники <sup>3)</sup> |   |                               |                          |                          |                          |                                    |
| 21  | Загальне мікробне число (ЗМЧ)   | КУО/см <sup>3</sup>           | Одиниці                  | Десятки                  | Сотні                    | Тисячі                             |
| 22  | Загальні коліформи (лактозопозитивні кишкові бактерії), індекс БГКП, не більше, ніж             | КУО/дм <sup>3</sup>           | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | 1-10                     | 100                                |
| 23  | Термостабільні кишкові бактерії (ТКБ), індекс   | КУО/100 дм <sup>3</sup>       | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup>           |
| 24  | Наявність патогенних ентеробактерій (сальмонели, шигели)  | Наявність/дм <sup>3</sup>     | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup>           |
| 25  | Коліфаги, індекс  | БУО/дм <sup>3</sup>           | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup>           |
| 26  | Ентеровіруси, аденовіруси та антигени ротавірусів, реовірусів, аденовірусів і вірусу гепатиту А | Наявність/дм <sup>3</sup>     | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Відсутність <sup>3</sup> | Наявність/відсутність <sup>3</sup> |

**РОЗДІЛ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ**

Продовження табл. 6

| 1   | 2   | 3   | 4                   | 5                   | 6                   | 7                   |
|---|---|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| V. Паразитологічні показники  |   |   |                     |                     |                     |                     |
| 27  | Число патогенних кишкових найпростіших  | Клітини, цисти/50 дм <sup>3</sup>           | Відсутність         | Відсутність         | Відсутність         | Відсутність         |
| 28  | Число кишкових гельмінтів   | Клітини, яйця, личинки/50 дм <sup>3</sup>   | Відсутність         | Відсутність         | Відсутність         | Відсутність         |
| VI. Показники радіаційної безпеки   |   |   |                     |                     |                     |                     |
| 29  | Сумарна активність $\alpha$ -випромінювачів ( $\Sigma\alpha$ -активність)       | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 0,1               | < 0,1               | < 0,1               | < 0,1               |
| 30  | Сумарна активність $\beta$ -випромінювачів ( $\Sigma\beta$ -активність)         | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 1                 | < 1                 | < 1                 | < 1                 |
| 31  | Стронцій-90 ( <sup>90</sup> Sr)   | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 2                 | < 2                 | < 2                 | < 10                |
| 32  | Цезій-137 ( <sup>137</sup> Cs)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 2                 | < 2                 | < 2                 | < 100               |
| 33  | Уран (U) сумарна активність/концентрація природної суміші ізотопів <sup>4</sup> | Бк/дм <sup>3</sup><br>(мг/дм <sup>3</sup> ) | < 1 (0,04)          | < 1 (0,04)          | < 1 (0,04)          | < 1 (0,04)          |
| 34  | Радій-226 ( <sup>226</sup> Ra)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 1                 | < 1                 | < 1                 | < 1                 |
| 35  | Радій-228 ( <sup>228</sup> Ra)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 1                 | < 1                 | < 1                 | < 1                 |
| 36  | Радон-222 ( <sup>222</sup> Rn)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 100               | < 100               | < 100               | < 100               |
| 37  | Тритій (H-3)  | Бк/дм <sup>3</sup>                          | < 3·10 <sup>4</sup> | < 3·10 <sup>4</sup> | < 3·10 <sup>4</sup> | < 3·10 <sup>4</sup> |
| VII. Токсикологічні показники хімічного складу води (пріоритетні <sup>5</sup> ) |   |   |                     |                     |                     |                     |
| <i>Неорганічні</i>  |   |   |                     |                     |                     |                     |
| 38  | Алюміній (Al) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | Відсутність         | < 500               | 501-2 000           | > 2 000             |
| 39  | Барій (Ba)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 100               | 100-200             | 201-1 000           | > 1 000             |
| 40  | Берилій (Be)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 0,2               | 0,2-1,0             | 1,1-2,0             | > 2,0               |
| 41  | Бор (B)   | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 200               | 200-500             | 501-1 000           | > 1 000             |
| 42  | Броміди (Br)  | мкг/дм <sup>3</sup>                         | < 10                | 10-25               | 26-100              | > 100               |

Продовження табл. 6

| 1                | 2                                      | 3                   | 4           | 5           | 6           | 7           |
|------------------|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 43               | Ванадій (V)                            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10-50       | 51-100      | > 100       |
| 44               | Залізо загальне (Fe) <sup>1</sup>      | мкг/дм <sup>3</sup> | < 300       | 300-1 000   | 1 001-2 000 | > 2 000     |
| 45               | Кадмій (Cd)                            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1         | 1-2         | 3-4         | > 4         |
| 46               | Кобальт (Co)                           | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10-50       | 51-100      | > 100       |
| 47               | Літій (Li)                             | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10-20       | 21-30       | > 30        |
| 48               | Марганець (Mn) <sup>1</sup>            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 50        | 50-100      | 101-500     | > 500       |
| 49               | Миш'як (As)                            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10-20       | 21-50       | > 50        |
| 50               | Мідь (Cu) <sup>1</sup>                 | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1         | 1-2         | 3           | > 3         |
| 51               | Молібден (Mo)                          | мкг/дм <sup>3</sup> | < 200       | 200-300     | 301-500     | > 500       |
| 52               | Нікель (Ni)                            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 20        | 20-50       | 51-100      | > 100       |
| 53               | Ртуть (Hg)                             | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,5       | 0,5-1,0     | 1,1-2,0     | > 2,0       |
| 54               | Свинець (Pb)                           | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10-30       | 31-100      | > 100       |
| 55               | Сірководень (H <sub>2</sub> S)         | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 5         | 5-10        | > 10        |
| 56               | Селен (Se)                             | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1         | 1-10        | 11-15       | > 15        |
| 57               | Сурма (Sb)                             | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 10        | 10-20       | > 20        |
| 58               | Стронцій (стабільний) Sr)              | мкг/дм <sup>3</sup> | 2 000-7 000 | 2 000-7 000 | 2 000-7 000 | 2 000-7 000 |
| 59               | Талій (Tl)                             | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 0,5       | 0,5-1,0     | > 1,0       |
| 60               | Фториди (F <sup>-</sup> )              | мкг/дм <sup>3</sup> | < 700       | 700-1 000   | 1 001-1 500 | > 1 500     |
| 61               | Хром (III), Cr (III)                   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 100       | 100-200     | 201-500     | > 500       |
| 62               | Хром (VI), Cr (VI)                     | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10-20       | 21-50       | > 50        |
| 63               | Цинк (Zn)                              | мкг/дм <sup>3</sup> | < 100       | 100-500     | 501-1 000   | > 1 000     |
| 64               | Ціаніди (CN)                           | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 10        | 10-50       | > 50        |
| <i>Органічні</i> |  |                     |             |             |             |             |
| 65               | Бенз(а)пірен                           | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,01      | 0,01-0,70   | 0,71-5,00   | > 5,00      |
| 66               | Нафтопродукти (загальні, вуглеводневі) | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 20        | 20-50       | > 50        |

Закінчення табл. 6

| 1  | 2  | 3                   | 4           | 5           | 6           | 7           |
|----|--|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 67 | Пестициди хлорорганічні (сума) <sup>8</sup>                              | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1       | 0,1–0,2     | 0,3–0,5     | > 0,5       |
| 68 | Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)                            | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 10        | 10–50       | > 50        |
| 69 | Тетрахлорвуглець (чотирихлористий вуглець)                               | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1       | 0,1–1,0     | 1,1–2,0     | > 2,0       |
| 70 | Тригалометани (ТГМ) – хлороформ, дибромхлорметан, дихлорбромметан (сума) | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10        | 10–20       | 21–50       | > 50        |
| 71 | Феноли легкі   | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | < 1         | 1–2         | > 2         |
| 72 | Хлорфеноли   | мкг/дм <sup>3</sup> | Відсутність | Відсутність | Відсутність | Відсутність |

Примітки: \* Показники I, II, IV, V, VI, VII груп зачислено до гігієнічних, показники II, III, V, VI, VII груп – до екологічних.

<sup>1</sup> Крім показників блоку I, органолептичні властивості (за певних умов) мають також окремі речовини з блоків II і VII.

<sup>2</sup> Стосується лише поверхневих вод (див. табл. 5).

<sup>3</sup> У разі виявлення фекальних коліформ у двох послідовно відібраних пробах води протягом 12 год слід розпочати дослідження води на наявність збудників інфекційних захворювань бактеріальної чи вірусної етіології (залежно від епідеміологічної ситуації).

<sup>4</sup> Оскільки вміст урану визначають фотометричним методом, треба враховувати, що масова концентрація 1 Бк природної суміші урану відповідає 0,04 мг, отож нормою можна вважати 1 Бк/дм<sup>3</sup> (0,04 мг/дм<sup>3</sup>).

<sup>5</sup> Пріоритетні токсикологічні показники: найважливіші за шкідливістю і поширенням речовини токсичної дії, які потребують першочергової уваги.

<sup>6</sup> Показник застосовують за наявності гідравлічного зв'язку підземних джерел водопостачання з поверхневими водними об'єктами.

<sup>7</sup> Дозволена присутність синьо-зелених, зелених, евгленових, діатомових водоростей, найпростіших безребетних тварин, організмів нез'ясованого походження (за узгодженням з органами держсанепіднагляду МОЗ) у ґрунтовому (першому від поверхні) і в глибших шарах водоносних горизонтів, не захищених від зв'язку з поверхневими водами (у межах нормативних значень для останніх).

<sup>8</sup> У разі перевищення значень цього показника слід визначити вміст органічних речовин з урахуванням їхнього використання в аграрному та інших виробництвах.

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Показники складу і властивостей води у поверхневих і підземних джерелах, долучені до таблиць 5, 6, є обов'язковими для визначення.

Окрім цього, розроблено класифікацію якості поверхневих і підземних вод України – джерел централізованого питного водопостачання – за факультативними речовинами токсичної дії (табл. 7) з метою періодичного контролю представниками санітарних і водоохоронних органів імовірної присутності цих токсичних речовин, небезпечних для здоров'я населення (необхідність проведення, періодичність та сезонність контролю таких показників визначають у кожному конкретному випадку).

Таблиця 7

### Класифікація якості поверхневих вод – джерел централізованого питного водопостачання – за факультативними токсичними показниками\* [21]

| № з/п                                      | Показники якості води у поверхневих водних об'єктах | Одиниця вимірювання | Клас якості води |           |           |         |
|--|---|---------------------|------------------|-----------|-----------|---------|
|  |   |                     | 1                | 2         | 3         | 4       |
| 1  | 2   | 3                   | 4                | 5         | 6         | 7       |
| <b>Токсичні показники (факультативні)*</b> |   |                     |                  |           |           |         |
| <i>Органічні</i>                           |   |                     |                  |           |           |         |
| <b>Хлоровані алкани</b>                    |   |                     |                  |           |           |         |
| 1  | 1,2-дихлоретан                                      | мкг/дм <sup>3</sup> | < 3              | 3–25      | 26–100    | > 100   |
| 2  | 1,1-дихлоретан                                      | мкг/дм <sup>3</sup> | < 200            | 200–300   | 301–1 000 | > 1 000 |
| 3  | 1,1,2-трихлоретан                                   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1              | 1–3       | 4–5       | > 5     |
| <b>Хлоровані етилені</b>                   |   |                     |                  |           |           |         |
| 4  | Вінілхлорид   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,5            | 0,5–15    | 16–50     | > 50    |
| 5  | 1,1-дихлоретилен                                    | мкг/дм <sup>3</sup> | < 7              | 7–30      | 31–100    | > 100   |
| 6  | 1,2-дихлоретилен                                    | мкг/дм <sup>3</sup> | < 50             | 50–110    | 111–170   | > 170   |
| 7  | Трихлоретилен                                       | мкг/дм <sup>3</sup> | < 5              | 5–30      | 31–70     | > 70    |
| 8  | Тетрахлоретилен                                     | мкг/дм <sup>3</sup> | < 5              | 5–50      | 51–160    | > 160   |
| <b>Елементоорганічні сполуки</b>           |   |                     |                  |           |           |         |
| 9  | Біс(трибутилолово) оксид                            | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,01           | 0,01–0,10 | 0,11–0,20 | > 0,20  |
| 10   | Діалкілолово  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1            | 0,1–1,0   | 1,1–2,0   | > 2,0   |
| 11   | Оксид трибутилолово                                 | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,2            | 0,2–2,0   | 2,1–4,0   | > 4,0   |
| 12   | Тетраетилолово                                      | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,01           | 0,01–0,10 | 0,11–0,20 | > 0,20  |
| 13   | Трибутилметакрилатолово                             | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,01           | 0,01–0,10 | 0,11–0,20 | > 0,20  |
| <b>Інші сполуки</b>                        |   |                     |                  |           |           |         |
| 14   | Акриламід   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,5            | 0,5–3,0   | 3,1–10,0  | > 10,0  |
| 15   | Акролеїн  | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1              | 1–10      | 11–20     | > 20    |
| 16   | Гексахлорбутадиєн                                   | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,6            | 0,6–3,0   | 3,1–10,0  | > 10,0  |

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Закінчення табл. 7

| 1  | 2                                      | 3                   | 4     | 5       | 6        | 7      |
|----|--|---------------------|-------|---------|----------|--------|
| 17 | Гексахлорциклопентадієн                | мкг/дм <sup>3</sup> | < 1   | 1–20    | 21–50    | > 50   |
| 18 | Ди (2-етилгексил) адилаат              | мкг/дм <sup>3</sup> | < 80  | 80–200  | 201–400  | > 400  |
| 19 | Ди (2-етилгексил) фталаат              | мкг/дм <sup>3</sup> | < 6,0 | 6,0–7,0 | 7,1–8,0  | > 8,0  |
| 20 | Епіхлоргідрин                          | мкг/дм <sup>3</sup> | < 0,1 | 0,1–3,0 | 3,1–10,0 | > 10,0 |
| 21 | Етилендіамінтетраоцтова кислота (ЕДТА) | мкг/дм <sup>3</sup> | < 10  | 10–60   | 61–200   | > 200  |
| 22 | Тринітрилоцтова кислота                | мкг/дм <sup>3</sup> | < 50  | 50–200  | 201–500  | > 500  |

Примітка. \* Факультативні токсикологічні показники: менш шкідливі і поширені, ніж пріоритетні речовини токсичної дії, визначення яких здійснюють рідше і вибірково, залежно від наявності методик аналізу вмісту і технічного оснащення лабораторної бази.

Здійснюючи контроль за якістю питної води, якою забезпечують населення водопостачальні підприємства, держінспектори майже 30 років поспіль керувалися ГОСТ 2874–82 “Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством”, який передбачав випробування її за 28-ма показниками. З 1 липня 2010 р. затверджено Державні санітарні норми та правила “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”, скорочено ДСанПІН 2.2.4–171–10, що регламентують вимоги до якості абсолютно всіх видів питних вод – водопровідних і колодязних, бюветних і фасованих. Цей нормативний документ передбачає поетапне збільшення кількості показників безпеки та якості, які контролюють у питній воді. З 2010 р. воду контролювали за 52-ма показниками, з 2015 р. – контролюють за 63-ма, а з 2020 р. – контролюватимуть за 75-ма показниками. Цей нормативний документ має розширений перелік показників епідемічної безпеки питної води, санітарно-хімічних показників її якості, визначає ступінь не тільки мікробіологічного, а й паразитологічного та вірусного забруднення води, а також гранично допустимі концентрації багатьох токсичних сполук.

Питна вода, призначена для споживання людиною, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути епідемічно та радіаційно безпечною, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад.

Для виробництва питної води слід надавати перевагу воді підземних джерел питного водопостачання населення, надійно захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення.

За централізованого водопостачання якість питної води залежить від її складу та властивостей: у вододжерелі; під час надходження у водопровідну мережу; у пунктах водозабору.

Епідемічну безпеку питної води визначають за показниками, що характеризують з достатньо високою вірогідністю відсутність у ній небезпечних для здоров'я споживачів бактерій, вірусів, інших біологічних включень.

Визначення *мікробіологічних і паразитологічних* показників якості води – завдання складне і дороговартісне. Практично для кожного типу мікроорганізмів, які живуть у воді, використовують власну методичку ідентифікації, що вимагає до того ж значних затрат часу. Оскільки розмаїтість бактерій, вірусів і найпростіших, які можна виявити у воді, доволі велика, то специфічні тести на окремі патогенні організми незастосовні для рутинного аналізу мікробіологічної якості води. Визначення у воді окремих типів мікроорганізмів нагадує пошук голки в сіні, а для систематичного контролю потрібний швидкий, простий, і бажано, єдиний тест. З практичного погляду, значно важливіше часто і швидко виконати один загальний тест, ніж зрідка, проте цілу серію специфічних тестів за окремими організмами. Така ідеологія припускає пошук деяких індикаторних організмів, спостереження за якими дає змогу контролювати мікробіологічне забруднення води.

В ідеалі індикаторні організми повинні відповідати таким умовам, як:

- легке виявлення та ідентифікування;
- подібність природи з патогенними організмами;
- присутність у воді у значно більших кількостях, ніж патогенні організми;
- життєстійкість така ж або краща, ніж у патогенних організмів;
- відсутність патогенності (хвороботворності).

І такі організми знайшли. Оскільки мікробіологічне забруднення води відбувається переважно за рахунок фекальних стічних вод, то як індикаторні організми виокремили чималу групу непатогенних бактерій (або ж умовно непатогенних, оскільки за певних умов вони теж здатні спричинити в людини захворювання), що також містяться у фекальних виділеннях людини і тварин. До цих мікроорганізмів належать фекальні стрептококи, коліформні бактерії та сульфїтредукуючі клостридії. Усі ці мікроорганізми порівняно легко виокремити й ідентифікувати, отож вони можуть слугувати надійним індикатором фекального забруднення води. Ці три групи бактерій здатні виживати у воді протягом різних періодів часу. Фекальні стрептококи живуть у воді нетривалий час, отож їхня присутність у воді засвідчує недавнє забруднення. Коліформні бактерії живуть у воді



протягом декількох тижнів; їх найлегше ідентифікувати, що зумовило їхнє широке застосування як базового індикаторного організму.

Однак існує чимало мікроорганізмів, значно стійкіших до дезінфекції (хлорування, опромінення ультрафіолетовим світлом тощо). Якщо обґрунтовано підозру на їхню наявність у воді, то відсутність фекальних стрептококів і коліформних бактерій не є гарантією бактеріологічної безпеки води. У цьому випадку застосовують такі індикаторні організми, як сульфїтредукуючі клостридії, які можуть існувати у воді необмежений час. З одного боку, їхня наявність у воді (за відсутності фекальних стрептококів чи коліформних бактерій) засвідчує доволі тривале забруднення. Отож тест на клостридії насамперед корисний у випадку перевірки води з відкритих водойм або резервуарів. З іншого боку, наявність у воді сульфїтредукуючих клостридій дає підставу стверджувати про ймовірність перебування у воді організмів, стійких до знезаражування (деякі найпростіші, наприклад *Giardia* і *Cryptosporidium*). Найстійкіші до зовнішніх чинників спори сульфїтредукуючих клостридій, що й дає змогу використовувати їх як індикаторний організм. Для точнішої індикації наявності у воді найпростіших в Україні застосовують також тест на цисти лямблій. Як індикаторний організм для ентеровірусів (кишкових вірусів людини) використовують коліфаги.

Зазначимо, що пошук у воді патогенної флори за індикаторними організмами є непрямим. Тобто, якщо виявлено індикаторні організми, то припускають наявність у воді і патогенних агентів. Саме тому здебільшого нормативи вимагають цілковитої відсутності у воді індикаторних організмів. Однак найповнішу картину може дати тільки комплексне дослідження за декількома біологічними параметрами, а також, у випадку обґрунтованих підозр, і за окремими специфічними мікроорганізмами.

Оскільки визначення патогенних бактерій під час біологічного аналізу води є непростим і трудомістким завданням, то як критерій бактеріологічного забруднення використовують підрахунок загального числа колоній, що утворюють бактерії (Colony Forming Units – CFU) в 1 мл води. Отримане значення називають *загальним мікробним числом* (ЗМЧ).

Для виокремлення бактерій і підрахунку загального мікробного числа використовують переважно метод фільтрації через мембрану. За цим методом визначену кількість води пропускають через спеціальну мембрану з розміром пор порядку 0,45 мкм. У результаті на поверхні мембрани залишаються всі бактерії, що містяться у воді. Після чого мембрану з бактеріями поміщають на визначений проміжок часу у спеціальне живильне середовище за температури 30–37 °С. За цей період, який називають інкубаційним, бактерії розмножуються й утворюють добре помітні колонії, які вже легко піддаються підрахунку. Такий метод передбачає тільки ви-

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

значення загального числа колоній, які утворюють бактерії різних типів, отож за його результатами не можна одночасно стверджувати про присутність у воді патогенних мікробів. Однак високе мікробне число засвідчує загальне бактеріологічне забруднення води і високу ймовірність наявності патогенних організмів.

За показниками епідемічної безпеки (мікробіологічні, паразитологічні) питна вода має відповідати вимогам, наведеним у табл.8.

Таблиця 8

**Показники епідемічної безпеки питної води [16]**

| Найменування показника   | Одиниця вимірювання            | Нормативи для питної води                   |                               |             |
|--|--------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
|  |                                | водопровідної, з пунктів розливу та бюветів | з колодезів і каптажів джерел | фасованої   |
| 1  | 2                              | 3   | 4                             | 5           |
| <b>1. Мікробіологічні показники</b>  |                                |   |                               |             |
| Загальне мікробне число (ЗМЧ) при t 37 °C – 24 год <sup>1</sup>            | КУО/см <sup>3</sup>            | ≤ 100 (≤ 50) <sup>2</sup>                   | Не визначається               | ≤ 20        |
| Загальне мікробне число (ЗМЧ) при t 22 °C – 72 год                         | КУО/см <sup>3</sup>            | Не визначається                             | Не визначається               | ≤ 100       |
| Загальні коліформні <sup>3</sup>   | КУО/100 см <sup>3</sup>        | Відсутність                                 | ≤ 1                           | Відсутність |
| E. coli <sup>3</sup>   | КУО/100 см <sup>3</sup>        | Відсутність                                 | Відсутність                   | Відсутність |
| Ентерококи <sup>3</sup>  | КУО/100 см <sup>3</sup>        | Відсутність                                 | Не визначається               | Відсутність |
| Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)                               | КУО/100 см <sup>3</sup>        | Не визначається                             | Не визначається               | Відсутність |
| Патогенні ентеробактерії   | Наявність в 1 дм <sup>3</sup>  | Відсутність                                 | Відсутність                   | Відсутність |
| Коліфаги <sup>4</sup>  | БУО/дм <sup>3</sup>            | Відсутність                                 | Відсутність                   | Відсутність |
| Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, вірусу гепатиту А та інші | Наявність в 10 дм <sup>3</sup> | Відсутність                                 | Відсутність                   | Відсутність |

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Закінчення табл. 8

| 1   | 2   | 3           | 4           | 5           |
|---|---|-------------|-------------|-------------|
| <b>2. Паразитологічні показники</b>   |   |             |             |             |
| Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспорицій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші | (Клітини, цисти) в 50 дм <sup>3</sup>         | Відсутність | Відсутність | Відсутність |
| Кишкові гельмінти   | (Клітини, яйця, личинки) в 50 дм <sup>3</sup> | Відсутність | Відсутність | Відсутність |

Примітки:

<sup>1</sup> Для 95 % проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджували протягом року.

<sup>2</sup> Через 10 років з часу набрання чинності Санітарними нормами.

<sup>3</sup> Для 98 % проб води, відібраних з водопровідної мережі, що досліджували протягом року.

<sup>4</sup> Визначають додатково у питній воді з поверхневих вододжерел у місцях її надходження з очисних споруд у розподільну мережу, а також у ґрунтових водах.

Нешкідливість хімічного складу питної води визначають показниками, які з доволі високою вірогідністю характеризують відсутність у ній небезпечних для здоров'я речовин (компонентів), що трапляються у природних водах і з'являються у воді внаслідок забруднення вододжерел або у процесі водообробки у концентраціях, ГДС яких установлені результатами санітарно-токсикологічних досліджень.

Сприятливі органолептичні властивості питної води визначають сукупністю органолептичних показників якості та фізико-хімічних характеристик води (за вмістом у воді компонентів, які впливають на органолептичні показники).

*Запах* природних вод зумовлений наявністю у них розчиненого сірководню, процесами розкладу органічної речовини, а також забрудненням стічними водами. Запах води визначають за нагрівання її до 50–60 °С. З цією метою наповнюють досліджуваною водою пробірку ємкістю 20 мл (на  $\frac{3}{4}$  її об'єму), нагрівають і закривають корковою пробкою, збовтують, відкривають пробку, визначають запах та описують його. Наприклад: запах відсутній, запах болотний, гнильний, пліснявий, сірководневий і т. д.

*Прозорість* (чи світлопропускання) природних вод зумовлена їхнім кольором і мутністю, тобто вмістом у них різних пофарбованих і зважених органічних і мінеральних речовин. Воду залежно від ступеня прозорості умовно поділяють на прозору, дещо опалесцентну, опалесцентну, дещо мутну, мутну, сильно мутну. Мірою прозорості слугує висота стовпа, за якої можна спостерігати білу пластину визначених розмірів, що опускається у водойму (диск Секки), або розрізняти на білому папері шрифту визначеного розміру і типу (зазвичай, шрифту середньої жирності висотою 3,5 мм). Результати визначають у сантиметрах з зазначенням способу вимірювання.

*Мутність води* зумовлена присутністю в ній колоїдних і завислих часток мулів, гідроксидів заліза та інших металів, кремнекислоти, органічних колоїдів та ін. Для приблизного визначення каламутності наповнюють пробірку досліджуваною водою і, розглядаючи її зверху на фоні чорного паперу, зазначають результати спостережень. Вирізняють такі ступені мутності: 1) вода прозора; 2) дещо опалесцентна; 3) опалесцентна; 4) дещо мутна; 5) сильно мутна.

*Колір* природної води найчастіше зумовлений присутністю у ній розчинених органічних речовин і сполук заліза. Визначення кольору виконують у прозорій воді. Якщо вода містить більшу кількість завислих речовин, її попередньо фільтрують. Далі прозору воду поміщають у циліндр з плоским дном і розглядають пробу зверху на фоні білого паперу. Висота стовпа повинна становити не менше 10 см. Колір води описують із зазначенням відтінку та інтенсивності забарвлення, наприклад: безколірна, зеленувата, дещо жовта, жовта та ін.

*Смакові якості* визначають тільки для питної води та за відсутності підозри на забрудненість її токсичними речовинами. Смак природної води залежить від її мінерального складу і наявності органічних забруднень. З метою визначення смаку підігрівають до 30–40 °С, набирають у рот близько 15–20 мл води і тримають у роті декілька секунд, не ковтаючи. Розрізняють солоний, солодкий, гіркий та кислий смак. Інші види смакових відчуттів є присмаковими. Якісну характеристику смаку озвучують. Інтенсивність цих показників визначають за 5-бальною шкалою.

Щодо показників, то *водневий показник* (рН) визначає концентрацію вільних іонів водню у воді. Величину рН визначають кількісним співвідношенням у воді іонів  $H^+$  і  $OH^-$ , що утворюються в процесі дисоціації води. Якщо у воді знижений вміст вільних іонів водню ( $pH > 7$ ), порівняно з іонами  $OH^-$ , то вода матиме лужну реакцію, а за підвищеного вмісту іонів  $H^+$  ( $pH < 7$ ) – кислу. В ідеально чистій дистильованій воді ці іони будуть врівноважувати один одного. У таких випадках вода нейтральна і

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

pH = 7. У разі розчинення у воді різних хімічних речовин цей баланс може порушуватись, що зумовить зміни рівня pH.

Дуже часто показник pH плутають з такими параметрами, як кислотність і лужність води. Важливо розуміти різницю між ними. Головне полягає в тім, що pH – це показник інтенсивності, а не кількості. Тобто pH віддзеркалює ступінь кислотності чи лужності середовища, а кислотність і лужність визначають кількісний вміст у воді речовин, здатних нейтралізувати, відповідно, луги і кислоти. Залежно від рівня pH воду можна умовно розділити на кілька груп (табл. 9) [23].

Таблиця 9

Категорії води залежно від рівня pH

| Категорія води   | Величина pH |
|------------------|-------------|
| Сильнокисла вода | < 3         |
| Кисла вода       | 3,0–5,0     |
| Слабокисла вода  | 5,0–6,5     |
| Нейтральна вода  | 6,5–7,5     |
| Слаболужна вода  | 7,5–8,5     |
| Лужна вода       | 8,5–9,5     |
| Сильнолужна вода | > 9,5       |

Отже, pH води – один з найважливіших робочих показників якості води, за яким визначають характер хімічних і біологічних процесів, що відбуваються у воді. Залежно від величини pH можуть змінюватись: швидкість протікання хімічних реакцій, ступінь корозійної агресивності води, токсичність забруднювальних речовин і т. д. Зазвичай рівень pH перебуває у межах, за яких він безпосередньо не впливає на споживчі якості води. Наприклад, у річкових водах pH коливається у межах 6,5–8,5, в атмосферних опадах – 4,6–6,1, у болотах – 5,5–6,0, у морських водах – 7,9–8,3. Проте відомо, що за низького значення pH вода має високу корозійну активність, а за великих значень (pH > 11) вода набуває характерну мильність, неприємний запах, може спричинити подразнення очей і шкіри. Саме тому для питної та господарсько-побутової води оптимальним вважають рівень pH у діапазоні від 6,5 до 8,5.

*Загальна мінералізація* – це сумарний кількісний показник вмісту розчинених у воді речовин. Цей параметр також називають вмістом розчинних твердих речовин або загальним вмістом солей, адже розчинені у воді речовини перебувають саме у вигляді солей. Найрозповсюдженішими є неорганічні солі (переважно бікарбонати, хлориди і сульфати кальцію, магнію, калію та натрію) і значна кількість органічних речовин, розчинних у воді. Доволі часто зазначений параметр плутають із сухим залиш-

ком. Дійсно, ці параметри дуже близькі між собою, проте методика визначення сухого залишку така, що в результаті не враховують леткіші органічні сполуки, розчинені у воді, унаслідок чого загальна мінералізація і сухий залишок можуть відрізнитися на незначну величину (зазвичай, не більше 10 %).

Залежно від мінералізації природну воду можна поділити на такі категорії (табл. 10):

*Таблиця 10*

**Категорії природної води [23]**

| Категорія води                        | Мінералізація, г/дм <sup>3</sup> |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| Ультрапрісна                          | < 0,2                            |
| Прісна                                | 0,2–0,5                          |
| Вода з дещо підвищеною мінералізацією | 0,5–1,0                          |
| Солонувата                            | 1,0–3,0                          |
| Солона                                | 3,0–10,0                         |
| Вода підвищеної солоності             | 10,0–35,0                        |
| Розсіл                                | > 35,0                           |

Окрім природних чинників, на загальну мінералізацію води значною мірою впливають промислові стічні води, міські зливові стоки (передусім коли сіль використовують для боротьби з ожеледицею на дорогах) і т. ін. Добрим вважають смак води за загального вмісту солей до 600 мг/дм<sup>3</sup>, однак вже при значеннях понад 1 000–1 200 мг/дм<sup>3</sup> вода може спричинити нарікання споживачів. За органолептичними показниками *WHO* рекомендовано верхню межу мінералізації – 1 000 мг/дм<sup>3</sup>. Зрозуміло, що рівень прийнятності загального вмісту солей у воді коливається залежно від місцевих умов і сформованих звичок. Воду з низьким вмістом солей вважають занадто прісною і несмачною, хоча безліч людей, що вживають зворотно-осмотичну воду, яка відрізняється дуже низьким вмістом солей, навпаки вважають її прийнятнішою. Особливої уваги заслуговує величина мінералізації з погляду відкладення осадів і накипу в нагрівальних приладах, парових котлах, побутових пристроях для підігріву води. У цьому випадку до води застосовують спеціальні вимоги, і чим менший рівень мінералізації, тим краще.

*Твердістю (жорсткістю)* називають властивість води, зумовлену наявністю в ній розчинних солей кальцію та магнію. Поняття твердості води прийнято пов'язувати з катіонами кальцію (Ca<sup>2+</sup>) та меншою мірою – магнію (Mg<sup>2+</sup>). Справді, усі двовалентні катіони в тому чи іншому ступені впливають на твердість. Вони взаємодіють з аніонами, утворюючи спо-

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

луки, здатні випадати в осад. Одновалентні катіони, наприклад, натрій ( $\text{Na}^+$ ), такої властивості не мають. Розрізняють такі види твердості:

*Загальна твердість* (визначають за сумарною концентрацією іонів кальцію та магнію) є сумою карбонатної (тимчасової) та некарбонатної (постійної) твердості.

*Карбонатна твердість.* Зумовлена наявністю у воді гідрокарбонатів і карбонатів (за  $\text{pH} > 8,3$ ) кальцію та магнію. Такий тип твердості майже цілковито усувають під час кип'ятіння води, отож називають тимчасовою твердістю. В процесі нагрівання води гідрокарбонати розпадаються з утворенням вугільної кислоти і випаданням в осад карбонату кальцію та гідроксиду магнію.

*Некарбонатна твердість* зумовлена присутністю кальцієвих і магнієвих солей сильних кислот (сірчаної, азотної, соляної) і під час кип'ятіння не усувається (постійна твердість).

Санітарно-хімічні (органолептичні, фізико-хімічні, санітарно-токсикологічні) показники та ГДК компонентів, що нормують, наведено у табл. 11–13.

Таблиця 11

**Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води [16]**

| Найменування показника             | Одиниця вимірювання   | Нормативи для питної води  |                               |   |
|------------------------------------|---|--|-------------------------------|---|
|                                    |   | водопровідної  | з колодязів і каптажів джерел | фасованої, з пунктів розливу та бюветів |
| 1                                  | 2   | 3  | 4                             | 5                                       |
| <b>1. Органолептичні показники</b> |   |  |                               |   |
| Запах при $t\ 20\ ^\circ\text{C}$  |   | $\leq 2$   | $\leq 3$                      | $\leq 0\ (2)^6$                         |
| при $t\ 60\ ^\circ\text{C}$        | Бали  | $\leq 2$   | $\leq 3$                      | $\leq 1\ (2)^6$                         |
| Забарвленість                      | Градуси   | $\leq 20\ (35)$  | $\leq 35$                     | $\leq 10\ (20)$                         |
| Каламутність                       | Нефелометрична одиниця каламутності<br>1 НОК =<br>0,58 мг/дм <sup>3</sup> | $\leq 1\ (3,5)^3$<br><br>$\leq 2,6\ (3,5)^3$ –<br>для підземного вододжерела | $\leq 3,5$                    | $\leq 0,5\ (1)^6$                       |
| Смак та присмак                    | Бали  | $\leq 2$   | $\leq 3$                      | $\leq 0\ (2)^6$                         |
| <b>2. Фізико-хімічні показники</b> |   |  |                               |   |
| <i>А. Неорганічні компоненти</i>   |   |  |                               |   |
| Водневий показник                  | Одиниця рН  | 6,5–8,5  | 6,5–8,5                       | 6,5–8,5<br>$\geq 4,5^7$                 |

Продовження табл. 11

| 1  | 2                     | 3                            | 4               | 5   |
|--|-----------------------|------------------------------|-----------------|---|
| Діоксид вуглецю                              | %                     | Не визначається              | Не визначається | 0,2–0,3 – для слабогазованої<br>0,31–0,4 – для середньогазованої<br>> 0,4 – для сильногазованої |
| Залізо загальне                              | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 0,2 (1,0) <sup>3</sup>     | ≤ 1,0           | ≤ 0,2   |
| Загальна жорсткість                          | ммоль/дм <sup>3</sup> | ≤ 7 (10) <sup>3</sup>        | ≤ 10            | ≤ 7   |
| Загальна лужність                            | ммоль/дм <sup>3</sup> | Не визначається              | Не визначається | ≤ 6,5   |
| Йод  | мкг/дм <sup>3</sup>   | Не визначається              | Не визначається | ≤ 50  |
| Кальцій                                      | мг/дм <sup>3</sup>    | Не визначається              | Не визначається | ≤ 130   |
| Магній                                       | мг/дм <sup>3</sup>    | Не визначається              | Не визначається | ≤ 80  |
| Марганець                                    | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 0,05 (0,5) <sup>3</sup>    | ≤ 0,5           | ≤ 0,05  |
| Мідь   | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 1,0                        | Не визначається | ≤ 1,0   |
| Поліфосфати 3-(за PO <sub>4</sub> )          | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 3,5                        | Не визначається | ≤ 0,6 (3,5) <sup>6</sup>  |
| Сульфати                                     | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 250 (500) <sup>3</sup>     | ≤ 500           | ≤ 250   |
| Сухий залишок                                | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 1 000 (1 500) <sup>3</sup> | ≤ 1 500         | ≤ 1 000   |
| Хлор залишко-вий вільний                     | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 0,5                        | ≤ 0,5           | ≤ 0,05  |
| Хлориди                                      | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 250 (350) <sup>3</sup>     | ≤ 350           | ≤ 250   |
| Цинк   | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 1,0                        | Не визначається | ≤ 1,0   |
| <i>Б. Органічні компоненти</i>               |                       |                              |                 |   |
| Хлор залишко-вий зв'язаний                   | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 1,2                        | ≤ 1,2           | ≤ 0,05  |
| <b>3. Санітарно-токсикологічні показники</b> |                       |                              |                 |   |
| <i>А. Неорганічні компоненти</i>             |                       |                              |                 |   |
| Алюміній <sup>2</sup>                        | мг/дм <sup>3</sup>    | ≤ 0,2 (0,5) <sup>4</sup>     | Не визначається | ≤ 0,1   |



## РОЗДІЛ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Продовження табл. 11

| 1                                     | 2                  | 3   | 4               | 5   |
|---------------------------------------|--------------------|---|-----------------|---|
| Амоній                                | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,5 (2,6) <sup>3</sup>                                  | ≤ 2,6           | ≤ 0,5 (2,6) <sup>3,6</sup>  |
| Діоксид хлору                         | мг/дм <sup>3</sup> | ≥ 0,1   | Не визначається | Не визначається   |
| Кадмій <sup>2</sup>                   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,001   | Не визначається | ≤ 0,001   |
| Кремній <sup>2</sup>                  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 10  | Не визначається | ≤ 10  |
| Миш'як <sup>2</sup>                   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,01  | Не визначається | ≤ 0,01  |
| Молібден <sup>2</sup>                 | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,07  | Не визначається | ≤ 0,07  |
| Натрій <sup>2</sup>                   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 200   | Не визначається | ≤ 200   |
| Нітрати (за NO <sub>3</sub> )         | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 50  | ≤ 50            | ≤ 10 (50) <sup>6</sup>  |
| Нітриги <sup>2</sup>                  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,5 (0,1) <sup>5</sup>                                  | ≤ 3,3           | ≤ 0,5 (0,1) <sup>9</sup>  |
| Озон залишковий                       | мг/дм <sup>3</sup> | 0,1–0,3   | Не визначається | Не визначається   |
| Ртуть <sup>1</sup>                    | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,0005  | Не визначається | ≤ 0,0005  |
| Свинець <sup>2</sup>                  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,01  | Не визначається | ≤ 0,01  |
| Срібло <sup>2</sup>                   | мг/дм <sup>3</sup> | Не визначається   | Не визначається | ≤ 0,025   |
| Фториди <sup>2</sup>                  | мг/дм <sup>3</sup> | Для кліматичних зон:<br>IV ≤ 0,7<br>III ≤ 1,2<br>II ≤ 1,5 | ≤ 1,5           | ≤ 1,5 <sup>8</sup><br>Для кліматичних зон:<br>IV ≤ 0,7<br>III ≤ 1,2<br>II ≤ 1,5 |
| Хлорити                               | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,2   | Не визначається | Не визначається   |
| <i>Б. Органічні компоненти</i>        |                    |   |                 |   |
| Поліакриламід <sup>2</sup> залишковий | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 2,0   | Не визначається | < 0,2   |
| Формальдегід <sup>2</sup>             | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,05  | Не визначається | ≤ 0,05  |
| Хлороформ <sup>2</sup>                | мг/дм <sup>3</sup> | –   | Не визначається | ≤ 6   |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

Закінчення табл. 11

| 1                               | 2                  | 3 | 4     | 5                        |
|---------------------------------|--------------------|---|-------|--------------------------|
| <i>В. Інтегральний показник</i> |                    |   |       |                          |
| Перманганатна окислюваність     | мг/дм <sup>3</sup> | – | ≤ 5,0 | ≤ 2,0 (5,0) <sup>6</sup> |

Примітки:

<sup>1</sup> Речовини I класу небезпеки.

<sup>2</sup> Речовини II класу небезпеки.

<sup>3</sup> Норматив, зазначений у дужках, має право використовувати підприємство питного водопостачання до 1 січня 2020 року в окремих випадках, пов'язаних з особливими природними умовами та технологією підготовки питної води, що не дає змоги довести якість питної води до жорсткішого нормативу, про що необхідно зазначати у технологічному регламенті або іншому документі з описом технологічного процесу виробництва питної води.

<sup>4</sup> Норматив, зазначений у дужках, встановлено для питної води, обробленої реагентами, що містять алюміній.

<sup>5</sup> Норматив, зазначений у дужках, встановлено для обробленої питної води, крім обробленої методом хлорування з преамонізацією.

<sup>6</sup> Норматив, зазначений у дужках, встановлено для питної води фасованої газованої, питної води з пунктів розливу та бюветів.

<sup>7</sup> рН для газованої питної води.

<sup>8</sup> Норматив встановлено виключно для питної води фасованої. Для питної води з пунктів розливу та бюветів норматив встановлюють за кліматичними зонами.

<sup>9</sup> Норматив, зазначений у дужках, встановлено для негазованої питної води.

Таблиця 12

**Санітарно-хімічні показники безпеки та якості питної води [16]**

| Найменування показника                       | Одиниця вимірювання | Нормативи для питної води |                               |   |
|--|---------------------|---------------------------|-------------------------------|---|
|  |                     | водопровідної             | з колодязів і каптажів джерел | фасованої, з пунктів розливу та бюветів |
| 1  | 2                   | 3                         | 4                             | 5                                       |
| <b>1. Фізико-хімічні показники</b>           |                     |                           |                               |   |
| <i>Органічні компоненти</i>                  |                     |                           |                               |   |
| Нафтопродукти                                | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,1                     | Не визначається               | ≤ 0,01                                  |
| Поверхнево-активні речовини аніонні          | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,5                     | Не визначається               | ≤ 0,05                                  |
| <b>2. Санітарно-токсикологічні показники</b> |                     |                           |                               |   |
| <i>А. Неорганічні компоненти</i>             |                     |                           |                               |   |
| Кобальт <sup>2</sup>                         | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,1                     | Не визначається               | ≤ 0,1                                   |
| Нікель                                       | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,02                    | Не визначається               | ≤ 0,02                                  |
| Селен <sup>2</sup>                           | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,01                    | Не визначається               | ≤ 0,01                                  |
| Хром загальний                               | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,05                    | Не визначається               | ≤ 0,05                                  |

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Закінчення табл. 12

| 1                                    | 2                  | 3        | 4               | 5                 |
|--------------------------------------|--------------------|----------|-----------------|-------------------|
| <i>Б. Органічні компоненти</i>       |                    |          |                 |                   |
| Бенз(а)пірен <sup>1</sup>            | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,005  | Не визначається | ≤ 0,002           |
| Дибромхлорметан <sup>2</sup>         | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 10     | Не визначається | ≤ 1               |
| Пестициди <sup>3,4</sup>             | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,0001 | Не визначається | ≤ 0,0001          |
| Пестициди (сума) <sup>3,5</sup>      | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,0005 | Не визначається | ≤ 0,0005          |
| Тригалогенметани (сума) <sup>6</sup> | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 100    | Не визначається | ≤ 10 <sup>4</sup> |
| Хлороформ <sup>2</sup>               | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 60     | –               | –                 |
| <i>В. Інтегральний показник</i>      |                    |          |                 |                   |
| Перманганатна окислюваність          | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 5      | –               | –                 |

Примітки:

<sup>1</sup> Речовини I класу небезпеки.

<sup>2</sup> Речовини II класу небезпеки.

<sup>3</sup> Пестициди включають органічні інсектициди, органічні гербіциди, органічні фунгіциди, органічні нематоциди, органічні акарициди, органічні альгіциди, органічні родентициди, органічні слімициди, споріднені продукти (серед них регулятори росту) та їх метаболіти, продукти реакції та розпаду. Перелік пестицидів, що визначають у питній воді, встановлюють у кожному конкретному випадку (містить тільки ті пестициди, що можуть знаходитись у джерелі питного водопостачання).

<sup>4</sup> Норматив для кожного окремого пестициду. За наявності в джерелі питного водопостачання алдрину, діелдрину, гептахлориду та гептахлорепоксиду їхній вміст у питній воді повинен становити не більше, ніж 0,03 мкг/дм<sup>3</sup> для кожної з цих речовин.

<sup>5</sup> Суму пестицидів визначають як суму концентрацій кожного окремого пестициду.

<sup>6</sup> Суму тригалогенметанів визначають як суму концентрацій хлороформу, бромформу, дибромхлорметану та бромдихлорметану.

Таблиця 13

### Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води [16]

| Найменування показника             | Одиниця вимірювання | Нормативи для питної води |                               |   |
|------------------------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------------|---|
|                                    |                     | водопровідної             | з колодязів і каптажів джерел | фасованої, з пунктів розливу та бюветів |
| 1                                  | 2                   | 3                         | 4                             | 5                                       |
| <b>1. Фізико-хімічні показники</b> |                     |                           |                               |   |
| <i>Органічні компоненти</i>        |                     |                           |                               |   |
| Феноли леткі                       | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,001                   | Не визначається               | ≤ 0,0005                                |
| Хлорфеноли                         | мг/дм <sup>3</sup>  | ≤ 0,0003                  | Не визначається               | ≤ 0,0003                                |

| 1   | 2                  | 3                  | 4               | 5        |
|---|--------------------|--------------------|-----------------|----------|
| <b>2. Санітарно-токсикологічні показники</b>                          |                    |                    |                 |          |
| <i>А. Неорганічні компоненти</i>                                      |                    |                    |                 |          |
| Берилій <sup>1</sup>  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,0002           | Не визначається | ≤ 0,0002 |
| Бор <sup>2</sup>  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,5              | Не визначається | ≤ 0,5    |
| Стронцій <sup>2</sup>   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 7,0              | Не визначається | ≤ 7,0    |
| Сурма <sup>2</sup>  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,005            | Не визначається | ≤ 0,005  |
| Ціаніди <sup>2</sup>  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,05             | Не визначається | ≤ 0,05   |
| <i>Б. Органічні компоненти</i>  |                    |                    |                 |          |
| Бензол <sup>2</sup>   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 0,001            | Не визначається | ≤ 0,001  |
| 1,2-дихлоретан <sup>2</sup>   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 3                | Не визначається | ≤ 0,3    |
| Тетрахлорвуглець <sup>2</sup>   | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 2                | Не визначається | ≤ 0,2    |
| Трихлоретилен <sup>2</sup><br>та трихлоретилен<br>(сума) <sup>2</sup> | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 10               | Не визначається | ≤ 1      |
| <i>В. Інтегральний показник</i>                                       |                    |                    |                 |          |
| Загальний органічний вуглець  | мг/дм <sup>3</sup> | ≤ 8,0 <sup>3</sup> | Не визначається | ≤ 3,0    |

Примітки:

<sup>1</sup> Речовини I класу небезпеки.

<sup>2</sup> Речовини II класу небезпеки.

<sup>3</sup> Не визначають на підприємствах питного водопостачання з об'ємом виробництва питної води до 10 000 м<sup>3</sup> на добу.

Радіаційну безпеку питної води визначають за гранично допустимими рівнями сумарної об'ємної активності  $\alpha$ - та  $\beta$ -випромінювачів (природних), наведеними у табл. 14. У разі перевищення цих рівнів необхідно вивчити радіонуклідний склад досліджуваних проб води щодо його відповідності нормам радіаційної безпеки (табл. 15).

Таблиця 14

**Показники радіаційної безпеки питної води [16]**

| Найменування показника                               | Одиниця вимірювання | Нормативи, не більше |
|--|---------------------|----------------------|
| Загальна об'ємна активність $\alpha$ -випромінювачів | Бк/дм <sup>3</sup>  | 0,1                  |
| Загальна об'ємна активність $\beta$ -випромінювачів  | Бк/дм <sup>3</sup>  | 1,0                  |

Примітка. Для особливих регіонів нормативи радіаційної безпеки питної води погоджують з Головним державним санітарним лікарем України.

Таблиця 15

**Радіаційні показники безпечності питної води [16]**

| Найменування показника                         | Одиниця вимірювання | Нормативи |
|--|---------------------|-----------|
| Сумарна активність природної суміші ізотопів U | Бк/дм <sup>3</sup>  | ≤ 1       |
| Питома активність <sup>226</sup> Ra            | Бк/дм <sup>3</sup>  | ≤ 1       |
| Питома активність <sup>228</sup> Ra            | Бк/дм <sup>3</sup>  | ≤ 1       |
| Питома активність <sup>222</sup> Rn            | Бк/дм <sup>3</sup>  | ≤ 100     |
| Питома активність <sup>137</sup> Cs            | Бк/дм <sup>3</sup>  | ≤ 2       |
| Питома активність <sup>90</sup> Sr             | Бк/дм <sup>3</sup>  | ≤ 2       |

Показники *фізіологічної повноцінності* питної води визначають адекватність її мінерального складу біологічним потребам організму. Вони засновані на доцільності для деяких біогенних елементів обліку не тільки максимально допустимих, а мінімально необхідних рівнів їхнього вмісту у воді. Дослідження показників, що визначають фізіологічну повноцінність питної води, рекомендовано провадити в обсязі, наведеному у табл. 16.

Таблиця 16

**Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води [16]**

| Найменування показника | Одиниця вимірювання   | Нормативи |
|------------------------|-----------------------|-----------|
| Загальна жорсткість    | ммоль/дм <sup>3</sup> | 1,5–7,0   |
| Загальна лужність      | ммоль/дм <sup>3</sup> | 0,5–6,5   |
| Йод                    | мкг/дм <sup>3</sup>   | 20–30     |
| Калій                  | мг/дм <sup>3</sup>    | 2–20      |
| Кальцій                | мг/дм <sup>3</sup>    | 25–75     |
| Магній                 | мг/дм <sup>3</sup>    | 10–50     |
| Натрій                 | мг/дм <sup>3</sup>    | 2–20      |
| Сухий залишок          | мг/дм <sup>3</sup>    | 200–500   |
| Фториди                | мг/дм <sup>3</sup>    | 0,7–1,2   |

Як допоміжний інтегральний (експресний) показник якості води – у випадку підозри забруднення вододжерел (у місці водозабору, вище за течією річки, у регіоні) або водопостачальної мережі, водопровідної води невідомими токсичними сполуками, хімічними речовинами, для визначення яких немає доступних і чутливих методів – рекомендовано індекс токсичності води, що розраховують за результатами біологічних тестів (біотестування):

$$T = \frac{I_k - I_o}{I_k} \cdot 100 \% , \quad (5)$$

де  $T$  – індекс токсичності досліджуваної проби води;

$I_k$  – величина тест-реакції у контрольній пробі;

$I_v$  – величина тест-реакції у відібраній пробі.

Індекс токсичності води, яка не містить неідентифікованих компонентів, не має перевищувати 50 % – незалежно від використовуваних тест-об'єктів, якими можуть бути дафнії, інфузорії та інші.

ДСТУ 7525 “Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості” прийнято 23 жовтня 2014 р. Стандарт має рекомендаційний характер і встановлює вимоги до методів контролю води у централізованому та нецентралізованому питному водопостачанні. У цьому стандарті реалізовано норми Закону України “Про питну воду та питне водопостачання”, ДСанПіН 2.2.4-171-10 “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною”, основні вимоги Директиви Ради Європейського Союзу № 98/83 ЄС від 03.11.1998 р. про якість води, призначеної для споживання людиною, Керівних принципів забезпечення якості питної води ВООЗ від 2011 р. і документа Комісії Аліментаріус “Загальний стандарт на розфасовані у пляшки/упаковані питні води (відмінні від мінеральних вод)” *CODEX STAN 227-2001*. Цей стандарт поширюється на воду питну централізованого й нецентралізованого водопостачання, зокрема фасовану та нефасовану. Його рекомендовано застосовувати:

- суб'єктам господарювання, що виробляють питну воду шляхом централізованого питного водопостачання або в пунктах розливу води (зокрема, бюветних і пересувних), за допомогою установок (пристроїв), інших засобів нецентралізованого водопостачання, фасування питної води;
- органам виконавчої влади; підприємствам питного водопостачання, що здійснюють регулювання, нагляд і контроль якості питної води;
- споживачам товарної питної води.

Стандарт не поширюється на води мінеральні лікувальні, лікувально-столові, природні столові, а також на фасовану воду, що містить специфічні лікувальні речовини (йод, фтор, селен тощо) для спеціального дієтичного споживання дітьми, хворими та спортсменами.

Здебільшого показники оцінки якості питної води у ДСТУ 7525:2014 та ДСанПіН 2.2.4-171-10 однакові, причому їхній перелік у новому стандарті базується на принципі неперевищення нормативних величин і значень показників, установлених попереднім. Водночас у ДСТУ 7525:2014 введено додаткові показники, наприклад, мікроміцети, перхлорати, талій, діоксид хлору залишковий.

### 5.4. Порівняння параметрів якості води в Україні та за її межами

У таблиці 17 наведено параметри, нормовані за кордоном і в Україні [23]. Чимало з цих величин взагалі не нормують, однак вони важливі для оцінювання хімічних властивостей води. Зазвичай, ці додаткові параметри не тільки безпосередньо визначають якість води, й містять інформацію, без якої неможливо підібрати оптимальну схему очищення води.

Таблиця 17

Параметри якості води в Україні та за її межами [23]

| Показник                                    | Одиниця вимірювання                               | WHO   | USEPA   | ЄС      | СанПіН | ДСанПіН       | ГОСТ 2874-82 |
|---|---|-------|---------|---------|--------|---------------|--------------|
| Водневий показник                           | Одиниця рН  | -     | 6,5-8,5 | 6,5-8,5 | 6-9    | 6,5-8,5       | 6,0-9,0      |
| Загальна мінералізація (вміст солей)        | мг/дм <sup>3</sup>                                | 1 000 | 500     | 1 500   | 1 000  | 1 000 (1 500) | 1 000        |
| Твердість загальна                          | мг-екв/дм <sup>3</sup>                            | -     | -       | 1,2     | 7,0    | 7,0 (10)      | 7,0          |
| Окислюваність перманганатна                 | мг О/дм <sup>3</sup>                              | -     | -       | 5,0     | 5,0    | 4,0           | -            |
| Електропровідність (при 20 °С)              | мк С/см   | -     | -       | -       | -      | -             | -            |
| Температура                                 | °С  | -     | -       | 25      | -      | -             | -            |
| Окислювально-відновлювальний потенціал (Eh) | мВ  | -     | -       | -       | -      | -             | -            |
| Кислотність                                 | мг-екв  | -     | -       | -       | -      | -             | -            |
| Лужність                                    | мг НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> /дм <sup>3</sup> | -     | -       | 30      | -      | -             | -            |
| Ступінь насичення киснем                    | %   | -     | -       | -       | -      | -             | -            |

Примітка. Тире “-” означає, що зазначений параметр не нормують.

Всесвітня організація охорони здоров'я (*WHO – World Health Organization*) – це спеціалізована установа Організації Об'єднаних Націй, головною функцією якої є вирішення міжнародних проблем охорони здоров'я й охорони здоров'я населення. “Посібник з контролю якості питної води”, виданий цією організацією 1984 р. (переглянутий і доповнений 1993 р.), є базовим стандартом, на підставі якого розробляють нормативи інших країн. Рекомендації *WHO* обґрунтовано на понятті *допустимого добового споживання* (ДДС). ДДС – це кількість речовини в їжі чи воді в перерахунок на масу тіла (мг/кг чи мкг/кг), яку можна споживати щодня протягом усього життя без помітного ризику для здоров'я людини [23].

Агентство з охорони навколишнього середовища США (*USEPA – U. S. Environment Protection Agency*) – урядовий заклад США, завданням якого є захист здоров'я населення й охорона навколишнього середовища. Цим агентством розроблено федеральний регламент щодо якості питної води США, який містить два розділи:

*National Primary Drinking Water Regulations* – це обов'язковий щодо дотримання регламент, який налічує сьогодні 79 параметрів (органічні та неорганічні домішки, радіонукліди, мікроорганізми), потенційно небезпечних для здоров'я людини;

*National Secondary Drinking Water Regulations* – регламент рекомендаційного спрямування, що налічує перелік з 15-ти нормованих параметрів, перевищення яких може погіршити якість води.

Цікавою особливістю американського регламенту є те, що в ньому з 1986 р. для кожного параметра встановлено два нормативи *Maximum Contaminant Level Goal (MCLG)* і *Maximum Contaminant Level (MCL)*.

Перший з них – *MCLG* – це той максимальний рівень, за якого окрема речовина гарантовано не впливатиме шкідливо на організм людини. Чітке дотримання цього рівня не є обов'язковим. Це мета, до якої треба прагнути.

*MCL* – обов'язкове щодо дотримання значення, гранично допустимий рівень для кожного параметра якості води. Це значення встановлено максимально близько до *MCLG* з урахуванням сучасних технологічних можливостей і економічної доцільності.

Щодо більшості позицій значення *MCLG* і *MCL* збігаються, однак щодо деяких параметрів (канцерогени, мікробіологія, радіонукліди) значення *MCLG* значно жорсткіше і, зазвичай, дорівнює нулю, що означає прагнення досягти цілковитої відсутності конкретного забруднення. Як параметр, що подано у табл. 17, у стовпці *USEPA* використано значення *MCL*.

Директива Європейського Союзу, більше відома під назвою “Директива про питну воду” (*Drinking Water Directive*), яка стосується “якості



## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

води, призначеної для споживання людиною” (80/778/ЕС), ухвалена Європейською Радою 15 липня 1980 р. і покладена в основу водного законодавства європейських країн – членів ЄС. У Директиві 66 нормованих параметрів якості питної води поділено на кілька груп (органолептичні показники; фізико-хімічні параметри; речовини, присутність яких у воді у значних кількостях небажана; токсичні речовини, мікробіологічні показники і параметри пом’якшеної води, призначеної для споживання).

ЄС установлює для більшості параметрів два рівні ГДК. Рівень “G” – це довгострокова мета, яку країнам-членам ЄС бажано досягти в перспективі. Рівень “I” – обов’язковий для виконання всіма країнами порядок величин, що визначають якість води. У Директиві ці норми закріплено у вигляді значення (*Maximum Admissible Concentration*) МАС щодо кожного параметра. Законодавство країн-членів ЄС повинно встановлювати норми якості води не гірше, ніж значення МАС.

СанПиН 2.1.4.559–96 “Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества” затверджено постановою Держкомсанепіднагляду РФ від 24. 10. 1996 р. і введено у дію з 01. 07. 1997 р. СанПиН установлює гігієнічні вимоги до питної води, нормує вміст шкідливих хімічних речовин, що найчастіше трапляються у природних водах, а також надходять у джерела водопостачання унаслідок господарської діяльності людини, визначає органолептичні та деякі фізико-хімічні параметри питної води. З більшості параметрів російський СанПиН відповідає рекомендаціям WHO і не поступається закордонним стандартам, а в чомусь навіть і перевершує їх [23].

У світовій практиці використовують кілька одиниць вимірювання твердості (жорсткості), усі вони певним чином співвідносяться один з одним. В Україні одиницею твердості води Держстандарт прийняв моль на кубічний метр (моль/м<sup>3</sup>). Один моль на кубічний метр відповідає масовій концентрації еквівалентів іонів кальцію (1/2 Ca<sup>2+</sup>) 20,04 г/м<sup>3</sup> та іонів магнію (1/2 Mg<sup>2+</sup>) 12,153 г/м<sup>3</sup>. Числове значення твердості, виражене в молях на кубічний метр дорівнює числовому значенню твердості, вираженому в міліграмеквівалентах на літр (чи кубічний дециметр), тобто 1 моль/м<sup>3</sup> = 1 ммоль/дм<sup>3</sup> = 1 мг-екв/л = 1 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Крім того, у зарубіжних країнах широко використовують такі одиниці твердості, як німецький градус (d°), французький градус (f°), американський градус, ppm CaCO<sub>3</sub>. Співвідношення цих одиниць таке: 1,000 моль/м<sup>3</sup> (мг-екв/дм<sup>3</sup>) = 2,804 (d°) німецький градус = 5,005 (f°) французький градус = 50,050 американський градус = 50,050 ppm (мг/дм<sup>3</sup>) CaCO<sub>3</sub>. Зокрема, один німецький градус відповідає 10 мг/дм<sup>3</sup> CaO, або 17,86 мг/дм<sup>3</sup> CaCO<sub>3</sub>; один

французький градус – 10 мг/дм<sup>3</sup> CaCO<sub>3</sub>; один американський градус – 1 мг/дм<sup>3</sup> CaCO<sub>3</sub> у воді [23].

Твердість поверхневих вод, зазвичай, менша твердості вод підземних. Твердість поверхневих вод піддається помітним сезонним коливанням, досягаючи, зазвичай, найбільшого значення наприкінці зими і найменшого – в період паводка, коли розбавляється м'якою дощовою і талою водою. Морська вода має дуже високу твердість (десятки і сотні мг-екв/дм<sup>3</sup>).

З погляду застосування води для питних потреб, її прийнятність за ступенем твердості може суттєво коливатися залежно від місцевих умов. Поріг смаку для іона кальцію лежить (у перерахунку на мг-еквівалент) у діапазоні 2–6 мг-екв/дм<sup>3</sup>, залежно від відповідного аніона, а поріг смаку для магнію – ще нижчий. У деяких випадках для споживачів прийнятна вода з твердістю понад 10 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Висока твердість погіршує органолептичні властивості води, додаючи їй гіркуватий смак, і виявляє негативну дію на органи травлення.

*Окислюваність* – це величина, що характеризує вміст у воді органічних і мінеральних речовин, які окислюються (за певних умов) одним із сильних хімічних окислювачів. Визначають цей параметр у міліграмах кисню, які витрачено на окислювання речовин, що містяться в 1 дм<sup>3</sup> води. Розрізняють кілька видів окислюваності води: перманганатну, біхроматну, йодатну, церієву. Найвищого ступеня окислювання досягають біхроматним та йодатним методами. У практиці водоочищення для природних малозабруднених вод визначають перманганатну окислюваність, у забрудненіших водах – зазвичай, біхроматну окислюваність (іншими словами – *хімічне споживання кисню (ХСК)*).

Окислюваність є дуже зручним комплексним параметром, що дає змогу оцінити загальне забруднення води органічними речовинами. Органічні речовини, що перебувають у воді, дуже різноманітні за своєю природою і хімічними властивостями. Їхній склад формується як під впливом внутрішньоводоймових біохімічних процесів, так і за рахунок надходження поверхневих і підземних вод, атмосферних опадів, промислових і господарсько-побутових стічних вод.

Величина окислюваності природних вод може варіювати в широких межах – від часток міліграмів до десятків міліграмів O<sub>2</sub> на 1 дм<sup>3</sup> води. Поверхневі води мають значно вищу окислюваність (а, отже, вони значно “багатші” на органіку) порівняно з підземними. Наприклад, гірські річки й озера відзначаються окислюваністю 2–3 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, річки рівнинні – 5–12 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, річки з болотним живленням – десятки міліграмів на 1 дм<sup>3</sup>. Підземні ж води мають у середньому окислюваність на рівні від сотих до десятих часток міліграма O<sub>2</sub> на 1 дм<sup>3</sup> (виняток становлять води в районах нафтогазових родовищ, торф'яників, у сильно заболочених місцевостях).

У водоймах і водотоках, що потрапляють від сильного впливу господарської діяльності людини, як міру вмісту органічної речовини у пробі води використовують біхроматну окислюваність (ХСК). Отож ХСК застосовують для характеристики стану водотоків і водойм, надходження побутових і промислових стічних вод (у тім числі ступеня їхнього очищення), а також поверхневого стоку. Відповідно до вимог до складу і властивостей води водойм, у пунктах питного водокористування величина ХСК не повинна перевищувати 15 мг  $O_2$ /дм<sup>3</sup>.

*Електропровідність* – це чисельне вираження здатності водного розчину проводити електричний струм. Електрична провідність природної води залежить переважно від ступеня мінералізації (концентрації розчинених мінеральних солей) і температури. Завдяки цій залежності за величиною електропровідності води можна з певним ступенем похибки говорити про мінералізацію води. Електропровідність не нормується, однак величина 2 000 мк С/см приблизно відповідає загальній мінералізації у 1 000 мг/дм<sup>3</sup>.

*Температура* – найважливіший чинник, що впливає на фізичні, хімічні, біохімічні і біологічні процеси, які відбуваються у воді. Від температури води значною мірою залежить кисневий режим, інтенсивність окислювально-відновлювальних процесів, активність мікрофлори тощо. Температура води може впливати і на продуктивність систем очищення води, отож цей чинник враховують у багатьох розрахунках під час побудови систем очищення води.

Спеціальних норм, що визначають температуру води, крім ЄС (< 25 °С), ніхто не вводить. У рекомендаціях WHO зазначено лише, що температура води “повинна бути прийнятною”. Вимагати певних норм практично безглуздо, адже середньорічна температура води у різних районах країни не може бути однаковою, отож намагатися звести її до деякого загального знаменника як мінімум не виправдано економічно.

З погляду споживчих якостей, холодна вода, зазвичай, значно приємніша на смак. Висока ж температура води не тільки прискорює ріст мікроорганізмів, а й може збільшити проблеми, пов’язані з присмаком, запахом, кольоровістю, корозією.

*Кислотність* називають вміст у воді речовин, здатних вступати в реакцію з гідроксид-іонами (ОН<sup>-</sup>). Кислотність води визначають еквівалентною кількістю гідроксиду, потрібного для реакції.

У звичайних природних водах кислотність переважно залежить тільки від вмісту вільного діоксиду вуглецю. Природну частину кислотності створюють також гумінові та інші слабкі органічні кислоти й катіони слабких основ (іони амонію, заліза, алюмінію, органічних основ). У цих випадках рН води не буває нижче 4,5.

У забруднених водоймах може міститися чимала кількість сильних кислот чи їхніх солей за рахунок скидання промислових стічних вод. У цих випадках рН може бути нижче 4,5. Частину загальної кислотності, що знижує рН до величин  $< 4,5$ , називають вільною.

Під *лужністю* природних чи очищених вод розуміють здатність деяких їхніх компонентів зв'язувати еквівалентну кількість сильних кислот. Цей параметр також часто називають буферною ємністю води (здатністю води нейтралізувати корозійний вплив кислот).

Під загальною лужністю розуміють суму гідроксильних іонів, що містяться у воді, (ОН<sup>-</sup>), і аніонів слабких кислот (карбонатів, гідрокарбонатів, силікатів, боратів, сульфатів, гідросульфатів, сульфідів, гідросульфідів, аніонів гумінових кислот, фосфатів), які, своєю чергою, гідролізуючись, утворюють гідроксильні іони. Оскільки в більшості природних вод переважають карбонати, то, зазвичай, розрізняють лише гідрокарбонатну і карбонатну лужність. У рідких випадках за рН  $> 8,5$  виникає гідратна лужність.

Лужність визначають кількістю сильної кислоти, необхідної для нейтралізації 1 дм<sup>3</sup> води. Лужність більшості природних вод визначають тільки гідрокарбонатами кальцію та магнію, рН цих вод не перевищує 8,3. Визначення лужності корисне за умови дозування хімічних речовин, потрібних під час оброблення вод для водопостачання. Разом зі значеннями рН, лужність води використовують для розрахунку вмісту карбонатів і балансу вугільної кислоти у воді.

*Розчинений кисень* міститься у природній воді у вигляді молекул О<sub>2</sub>. На його вміст у воді впливають дві групи протилежно спрямованих процесів: одні збільшують концентрацію кисню, інші – зменшують її. До перших належать поглинання кисню з атмосфери, виділення кисню водяною рослинністю в процесі фотосинтезу та надходження у водойми з дощовими і сніговими водами, які зазвичай пересичені киснем. В артезіанських водах усі ці чинники практично не діють, отож кисень у таких водах відсутній. У поверхневих водах вміст кисню менший теоретично можливого унаслідок протікання процесів, що зменшують його концентрацію, а саме: споживання кисню різними організмами, бродіння, гниття органічних залишків, реакцій окислення тощо. Відносний вміст кисню у воді, виражений у відсотках до його нормального вмісту, називають *ступенем насичення киснем*. Цей параметр залежить від температури води, атмосферного тиску та рівня мінералізації.

Концентрація кисню визначає величину окислювально-відновлювального потенціалу та значною мірою – напрям і швидкість процесів хімічного та біохімічного окислювання органічних і неорганічних сполук. Вміст кисню у поверхневих водах слугує непрямою характеристикою оцінки якості поверхневих вод. За цим показником поверхневі водойми можна поділити на такі класи (табл. 18):

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Таблиця 18

**Класи якості поверхневих вод залежно від вмісту розчиненого кисню [23]**

| Рівень забруднення води і клас якості | Вміст розчиненого кисню  |                          |                      |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|
|                                       | Літо, мг/дм <sup>3</sup> | Зима, мг/дм <sup>3</sup> | Ступінь насичення, % |
| Дуже чисті, I клас                    | 9                        | 14–13                    | 95                   |
| Чисті, II клас                        | 8                        | 12–11                    | 80                   |
| Помірно забруднені, III клас          | 7–6                      | 10–9                     | 70                   |
| Забруднені, IV клас                   | 5–4                      | 5–4                      | 60                   |
| Брудні, V клас                        | 3–2                      | 5–1                      | 30                   |
| Дуже брудні, VI клас                  | 0                        | 0                        | 0                    |

Для розчиненого кисню *WHO* не пропонує будь-якої величини за показниками його впливу на здоров'я. Однак різке зниження вмісту кисню у воді вказує на її хімічне чи біологічне забруднення. Своєю чергою, виснаження розчиненого кисню у системах водопостачання може сприяти мікробіологічному відновленню нітрату в нітрит і сульфату в сульфід, що спричинить появу запаху. Зменшення кількості кисню спричинить підвищення концентрації двовалентного заліза в розчині й ускладнить його видалення. Водночас за певних умов розчинений кисень додає воді корозійні властивості металів і бетону.

Для поверхневих вод прийнятним вважають ступінь насичення не менше 75 %.

До *органолептичних* показників зачислено ті параметри якості води, що визначають її споживчі властивості, тобто ті властивості, що безпосередньо впливають на органи почуттів людини – нюх, дотик, зір (табл. 19). Найважливіші з цих параметрів – смак і запах – не піддаються формальному виміру, отож їх визначають експертним шляхом.

Таблиця 19

**Органолептичні показники якості води [23]**

| Показник     | Одиниця вимірювання                                 | WHO            | USE-PA       | ЄС  | Сан-ПиН | ДСан-ПиН    | ГОСТ 2874-82 |
|--------------|---|----------------|--------------|-----|---------|-------------|--------------|
| Запах        | Бал   | – <sup>1</sup> | <sup>2</sup> | –   | 2       | 2           | 2            |
| Присмак      | Бал   | –              | <sup>2</sup> | –   | 2       | 2           | 2            |
| Кольоровість | Градус Pt-Co шкали                                  | 15             | 15           | 20  | 20      | 20 (35)     | 20           |
| Каламутність | ЕМФ (за формазином) мг/дм <sup>3</sup> (за каоліні) | 5 (1) –        | 0,5–1 –      | 4 – | 2,6 1,5 | – 0,5 (1,5) | – 1,5        |
| Прозорість   | см  | –              | –            | –   | –       | –           | –            |

Примітки:

<sup>1</sup> Тире означає, що зазначений параметр не нормують;

<sup>2</sup> Величину нормують, однак одиниці вимірювання не відповідають прийнятим в Україні.

## Мірослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Мікробіологічні та паразитологічні показники якості води подано в табл. 20.

Таблиця 20

**Мікробіологічні і паразитологічні показники якості води [23]**

| Показник                           | Одиниця вимірювання       | WHO         | USEPA            | ЄС                                | СанПин      | ДСанПин        | ГОСТ 2874-82   |
|------------------------------------|---------------------------|-------------|------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|----------------|
| Загальне мікробне число            | CFU <sup>1</sup>          | –           | 500              | 10 (при 22 °С)<br>100 (при 37 °С) | 50          | 100            | 100            |
| Загальні коліформні бактерії       | К-сть у 100 мл            | Відсутність | 5 % <sup>3</sup> | Відсутність                       | Відсутність | 3 <sup>4</sup> | 3 <sup>4</sup> |
| Термостабільні коліформні бактерії | К-сть у 100 мл            | Відсутність | –                | Відсутність                       | Відсутність | Відсутність    | –              |
| Фекальні стрептококи               | К-сть у 100 мл            | –           | –                | Відсутність                       | –           | –              | –              |
| Коліфаги                           | БУО <sup>2</sup> у 100 мл | –           | –                | –                                 | Відсутність | Відсутність    | –              |
| Спори клостридій                   | К-сть у 20 мл             | –           | –                | < 1                               | Відсутність | Відсутність    | –              |
| Цисти лямблій                      | К-сть у 50 мл             | –           | Відсутність      | –                                 | Відсутність | Відсутність    | –              |

Примітки:

<sup>1</sup> Кількість колоній, що утворюють бактерії.

<sup>2</sup> Бляшкоутворюючі одиниці.

<sup>3</sup> Наявність коліформних бактерій припустима не більше, ніж у 5 % проб, узятих за місяць. За менше 40 проб за місяць наявність коліформних бактерій неприпустима. Усі проби, в яких виявлено коліформні бактерії, необхідно перевірити на наявність термостабільних коліформних бактерій. Присутність останніх неприпустима.

<sup>4</sup> Кількість у 1 дм<sup>3</sup> води, що досліджують (індекс БГКП).

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

*Радіологічні показники якості води.* Вплив іонізуючої радіації на людину зумовлений як природними, так і штучними джерелами випромінювання. За даними Наукового комітету ООН з впливу атомної радіації (*UN Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation – UNSCEAR*), понад 98 % дози радіації, одержуваної населенням, зумовлено природними джерелами, і лише дуже незначна частка дози припадає на атомну енергетику, випробування ядерної зброї та інші штучні джерела. Головне надходження радіоактивних елементів в організм людини відбувається за рахунок подиху та їжі. Внесок питної води в загальну дозу опромінення не дуже великий, оскільки природні радіоактивні ізотопи (продукти розпаду урану і торію) трапляються у ній у дуже незначних кількостях. Проте *WHO* визначено низку показників радіологічної якості води, на які й орієнтуються країни, приймаючи національні норми якості води (використовуючи при цьому і свої додаткові показники). Саме ці дані подано в таблиці 21.

Таблиця 21

**Радіологічна якість води [23]**

| Показник                           | Одиниця вимірювання | WHO              | USEPA              | ЄС               | СанПіН           | ДСанПіН          | ГОСТ 2874-82 |
|------------------------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|--------------|
| Загальна $\alpha$ -радіоактивність | Бк/дм <sup>3</sup>  | 0,1 <sup>1</sup> | 0,555 <sup>2</sup> | –                | 0,1 <sup>1</sup> | 0,1 <sup>1</sup> | –            |
| Загальна $\beta$ -радіоактивність  | Бк/дм <sup>3</sup>  | 1,0 <sup>1</sup> | –                  | –                | 1,0 <sup>1</sup> | 1,0 <sup>1</sup> | –            |
| Радій-226 і радій-228 сумарно      | Бк/дм <sup>3</sup>  | –                | 0,185 <sup>2</sup> | –                | –                | –                | –            |
| Приведена ефективна доза           | мЗв/рік             | –                | 0,04 <sup>3</sup>  | 0,1 <sup>4</sup> | –                | –                | –            |
| Тритій                             | Бк/дм <sup>3</sup>  | –                | –                  | 100 <sup>5</sup> | –                | –                | –            |

Примітки:

<sup>1</sup> У випадку перевищення цих значень виконують детальний поелементний радіохімічний аналіз.

<sup>2</sup> У перерахунку з рCi/l (піко-кюрі на дм<sup>3</sup>) у Бк/дм<sup>3</sup> (беккерель на дм<sup>3</sup>) – (1 Ки = 3,7·10<sup>10</sup> Бк).

<sup>3</sup> У перерахунку з mRemy/year. У нормах USEPA розуміють не загальну дозу, а тільки сумарно від джерел Я-частинок і фотонів.

<sup>4</sup> Індикаторний параметр, відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЄС від 1998 р. Не включає тритій, калій-40, радон і продукти розпаду радону.

<sup>5</sup> Індикаторний параметр, відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЄС від 1998 р.

Охарактеризуємо показники радіоактивності:

- $\alpha$  (*Альфа*)-радіоактивність (альфа-випромінювання) – потік альфа-частинок під час радіоактивного розпаду елементів, тяжчих за свинець, або утворених під час ядерних реакцій. Альфа-частинка фактично є ядром гелію, що складається з двох протонів і двох нейтронів. Має статичний електричний заряд рівний +2; її масове число дорівнює 4. Альфа-випромінювання має малу проникну здатність (усього кілька сантиметрів у повітрі і десятки мікронів у біологічній тканині). Потік альфа-частинок легко зупинити навіть аркушем паперу, оскільки навіть ті з них, які мають найбільшу енергію, не можуть проникнути крізь огрубілі верхні шари клітин шкіри. Однак альфа-випромінювання значно небезпечніше, коли джерело альфа-частинок перебуває всередині організму.

У таблиці 22 наведено головні альфа-випромінювачі та відповідні ефективні дози, які може одержати людина за рік вживання води, що містить кожен з цих альфа-радіонуклідів з рівнем радіоактивності 0,1 Бк/дм<sup>3</sup>.

*Таблиця 22*

**Альфа-випромінювачі [23]**

| Радіонуклід  | Позначення        | Річна доза за рівня радіоактивності 0,1 Бк/дм <sup>3</sup> , мЗв |
|--------------|-------------------|--|
| Полоній-210  | <sup>210</sup> Po | 0,045  |
| Радій-224    | <sup>224</sup> Ra | 0,006  |
| Радій-226    | <sup>226</sup> Ra | 0,016  |
| Торій-232    | <sup>232</sup> Th | 0,130  |
| Уран-234     | <sup>234</sup> U  | 0,003  |
| Уран-238     | <sup>238</sup> U  | 0,003  |
| Плутоній-239 | <sup>239</sup> Pu | 0,04   |

Як бачимо, тільки у випадку торію-232 за його вмісту у воді на рівні альфа-активності в 0,1 Бк/дм<sup>3</sup> буде перевищено дозу в 0,1 мілізіверт (мЗв) за рік, яку вважають безпечною. Оскільки торій-232, зазвичай, складає лише малу частку загальної альфа-радіоактивності, то Всесвітня організація охорони здоров'я вважає можливим рекомендувати величину 0,1 Бк/дм<sup>3</sup> як граничне значення загальної альфа-активності для цілей рутинного контролю радіологічної безпеки води.

- $\beta$  (*Бета*)-радіоактивність (бета-випромінювання) – потік часток з масою, що дорівнює 1/1837 маси протона, утвореного за бета-розпаду різних елементів від самих легких (нейтрон) до найважчих (радій-228). Негативно заряджена бета-частинка фактично є електроном,



## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

позитивно заряджена – позитроном. Бета-випромінювання має більшу проникну здатність, порівняно з альфа-випромінюванням, однак його можна зупинити порівняно тонким (кілька сантиметрів) шаром металу чи пластику. Проте бета-випромінювання може спричинити опіки шкіри та дуже небезпечно, коли джерело бета-частинок потрапляє усередину організму людини.

У таблиці 23 наведено основні бета-випромінювачі та відповідні ефективні дози, які може одержати людина за рік вживання води, що містить кожен з цих бета-радіонуклідів з рівнем радіоактивності 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>.

Таблиця 23

Бета-випромінювачі [23]

| Радіонуклід  | Позначення        | Річна доза за рівня радіоактивності 1,0 Бк/дм <sup>3</sup> , мЗв |
|--------------|-------------------|--|
| Кобальт-60   | <sup>60</sup> Co  | 0,005  |
| Стронцій –89 | <sup>69</sup> Sr  | 0,003  |
| Стронцій-90  | <sup>90</sup> Sr  | 0,020  |
| Йод-129      | <sup>129</sup> I  | 0,080  |
| Йод-131      | <sup>131</sup> I  | 0,016  |
| Цезій-134    | <sup>134</sup> Cs | 0,014  |
| Цезій-137    | <sup>137</sup> Cs | 0,009  |
| Свинець-210  | <sup>210</sup> Pb | 0,95   |
| Радій-228    | <sup>228</sup> Ra | 0,20   |

Отже, тільки для свинцю-210 і радію-228 (за їхнього вмісту у воді на рівні бета-активності в 1,0 Бк/дм<sup>3</sup>) буде істотно перевищеною доза в 0,1 мілізіверт (мЗв) за рік, яку вважають безпечною. Однак звичайний вміст цих радіонуклідів у воді незначний. Окрім того, підвищена концентрація перелічених ізотопів, зазвичай, зумовлена високими рівнями вмісту й інших радіонуклідів. Це з великою ймовірністю спричиняє перевищення встановлених нормативів і робить необхідним дослідження води на вміст конкретних радіонуклідів.

Виходячи з вищесказаного, Всесвітня організація охорони здоров'я вважає можливим рекомендувати величину 1,0 Бк/дм<sup>3</sup> як граничне значення загальної бета-активності для цілей контролю радіологічної безпеки води. У нормах USEPA загальну бета-активність задають не через активність радіонукліда (у Бк/дм<sup>3</sup>), а через приведену ефективну дозу опромінення (у мЗв/рік), спричиненого бета-частинками і фотонами.

У таблиці 24 наведено показники, які характеризують граничні концентрації головних неорганічних речовин, що впливають на якість води.

Таблиця 24

ГДК вмісту головних неорганічних речовин у питній воді [23]

| Речовина   | WHO                     | USEPA                              | ЄС                 | СанПіН 2.1.4.559-96 |                      |              | ДСанПіН   | ГОСТ 2874-82 |
|--|-------------------------|------------------------------------|--------------------|---------------------|----------------------|--------------|-----------|--------------|
|  |                         |                                    |                    | норма-тив           | показник шкідливості | клас безпеки |           |              |
| <i>1</i>   | <i>2</i>                | <i>3</i>                           | <i>4</i>           | <i>5</i>            | <i>6</i>             | <i>7</i>     | <i>8</i>  | <i>9</i>     |
| Алюміній (Al)  | 0,2*                    | 0,2 <sup>2</sup>                   | 0,2 <sup>4</sup>   | 0,5                 | с.-т.                | 2            | 0,2 (0,5) | 0,5          |
| Азот амонійний (NH <sub>3</sub> і NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) | 1,5*                    | -                                  | 0,5 <sup>4</sup>   | -                   | -                    | -            | -         | -            |
| Азбест (мільйонів волокон на дм <sup>3</sup> )                   | -                       | 7,0 <sup>1</sup>                   | -                  | -                   | -                    | -            | -         | -            |
| Барій (Ba)   | 0,7                     | 2,0 <sup>1</sup>                   | 0,1 <sup>6</sup>   | 0,1                 | с.-т.                | 2            | 0,1       | -            |
| Берилій (Be)   | -                       | 0,004 <sup>1</sup>                 | -                  | 0,0002              | с.-т.                | 1            | -         | 0,0002       |
| Бор (B)  | 0,3                     | -                                  | 1,0 <sup>3</sup>   | 0,5                 | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Ванадій (V)  | -                       | -                                  | -                  | 0,1                 | с.-т.                | 3            | -         | -            |
| Вісмут (Bi)  | -                       | -                                  | -                  | 0,1                 | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Вольфрам (W)   | -                       | -                                  | -                  | 0,05                | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Європій (Eu)   | -                       | -                                  | -                  | 0,3                 | орг. прис.           | 4            | -         | -            |
| Залізо (Fe)  | 0,3*                    | 0,3 <sup>2</sup>                   | 0,2 <sup>4</sup>   | 0,3                 | орг.                 | 3            | 0,3       | 0,3          |
| Кадмій (Cd)  | 0,003                   | 0,005 <sup>1</sup>                 | 0,005 <sup>3</sup> | 0,001               | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Калій (K)  | -                       | -                                  | 12,0 <sup>5</sup>  | -                   | -                    | -            | -         | -            |
| Кальцій (Ca)   | -                       | -                                  | 100,0 <sup>6</sup> | -                   | -                    | -            | -         | -            |
| Кобальт (Co)   | -                       | -                                  | -                  | 0,1                 | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Кремній (Si)   | -                       | -                                  | -                  | 10,0                | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Літій (Li)   | -                       | -                                  | -                  | 0,03                | с.-т.                | 2            | -         | -            |
| Магній (Mg)  | -                       | -                                  | 50,0 <sup>5</sup>  | -                   | -                    | -            | -         | -            |
| Марганець (Mn)   | 0,5 (0,1 <sup>6</sup> ) | 0,05 <sup>2</sup>                  | 0,05 <sup>4</sup>  | 0,1                 | орг.                 | 3            | 0,1       | 0,1          |
| Мідь (Cu)  | 2,0 (1,0 <sup>6</sup> ) | 1,0 <sup>2</sup> -1,3 <sup>1</sup> | 2,0 <sup>3</sup>   | 1,0                 | орг.                 | 3            | 1,0       | 1,0          |

РОЗДІЛ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Продовження табл. 24

| 1  | 2        | 3                     | 4                  | 5       | 6         | 7 | 8         | 9       |
|--|----------|-----------------------|--------------------|---------|-----------|---|-----------|---------|
| Молібден (Mo)  | 0,07     | -                     | -                  | 0,25    | с.-г.     | 2 | -         | 0,25    |
| Миш'як (As)  | 0,01     | 0,05 <sup>1</sup>     | 0,01 <sup>3</sup>  | 0,05    | с.-г.     | 2 | 0,01      | 0,05    |
| Натрій (Na)  | 200,0*   | -                     | 200,0 <sup>4</sup> | 200,0   | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Нікель (Ni)  | 0,02     | -                     | 0,02 <sup>3</sup>  | 0,1     | с.-г.     | 3 | 0,1       | -       |
| Ніобій (Nb)  | -        | -                     | -                  | 0,01    | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Нітрати (NO <sub>3</sub> )   | 50,0     | 44,0 <sup>1**</sup>   | 50,0 <sup>3</sup>  | 45,0    | орг.      | 3 | 45,0      | 45,0    |
| Нітриги (NO <sub>2</sub> )   | 3,0      | 3,3 <sup>1**</sup>    | 0,5 <sup>3</sup>   | 3,0     | орг.      | 2 | -         | -       |
| Ртуть (Hg)   | 0,001    | 0,002 <sup>1</sup>    | 0,001 <sup>3</sup> | 0,0005  | с.-г.     | 1 | -         | -       |
| Рубідій (Rb)   | -        | -                     | -                  | 0,1     | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Самарій (Sm)   | -        | -                     | -                  | 0,024   | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Свинець (Pb)   | 0,01     | 0,015 <sup>1</sup>    | 0,01 <sup>3</sup>  | 0,03    | с.-г.     | 2 | 0,01      | 0,03    |
| Селен (Se)   | 0,01     | 0,05 <sup>1</sup>     | 0,01 <sup>3</sup>  | 0,01    | с.-г.     | 2 | 0,01      | 0,001   |
| Срібло (Ag)  | -        | 0,1 <sup>2</sup>      | 0,01 <sup>5</sup>  | 0,05    | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Сірководень (H <sub>2</sub> S)   | 0,05*    | -                     | UO <sup>7</sup>    | 0,3     | орг. зап. | 4 | -         | -       |
| Стронцій (Sr)  | -        | -                     | -                  | 7,0     | с.-г.     | 2 | -         | 7,0     |
| Сульфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )                              | 250,0*   | 250,0 <sup>2</sup>    | 250,0 <sup>4</sup> | 500,0   | орг.      | 4 | 250 (500) | 500,0   |
| Сурма (Sb)   | 0,005    | 0,006 <sup>1</sup>    | 0,005 <sup>3</sup> | 0,05    | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Талій (Tl)   | -        | 0,002 <sup>1</sup>    | -                  | 0,0001  | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Телур (Te)   | -        | -                     | -                  | 0,01    | с.-г.     | 2 | -         | -       |
| Фосфор (P)   | -        | -                     | -                  | 0,0001  | с.-г.     | 1 | -         | -       |
| Фториди (F <sup>-</sup> )  | 1,5      | 2,02-4,0 <sup>1</sup> | 1,5 <sup>3</sup>   | 1,5     | с.-г.     | 2 | 1,5       | 0,7-1,5 |
| Хлор, у т. ч.:<br>-залишковий віль-<br>ний<br>-залишковий<br>зв'язаний | 0,5-5,0* | -                     | -                  | 0,3-0,5 | орг.      | 3 | 0,3-0,5   | 0,3-0,5 |
|  | -        | -                     | -                  | 0,8-1,2 | орг.      | 3 | 0,8-1,2   | 0,8-1,2 |

Закінчення табл. 24

| 1                          | 2     | 3                  | 4                  | 5     | 6     | 7 | 8         | 9   |
|----------------------------|-------|--------------------|--------------------|-------|-------|---|-----------|-----|
| Хлориди (Cl <sup>-</sup> ) | 250,0 | 250,0 <sup>2</sup> | 250,0 <sup>4</sup> | 350,0 | орг.  | 4 | 250 (350) | 350 |
| Хром (Cr <sup>3+</sup> )   | –     | 0,1 <sup>1</sup>   | –                  | 0,5   | с.-т. | 3 | –         | –   |
| Хром (Cr <sup>6+</sup> )   | 0,05  |                    | 0,05 <sup>3</sup>  | 0,05  | с.-т. | 3 | –         | –   |
| Ціаніди (CN)               | 0,07  | 0,2 <sup>1</sup>   | 0,05 <sup>3</sup>  | 0,035 | с.-т. | 2 | –         | –   |
| Цинк (Zn)                  | 3,0*  | 5,0 <sup>2</sup>   | 5,0 <sup>6</sup>   | 5,0   | орг.  | 3 | –         | 5,0 |

Примітки:

\* Межа за органолептичними і споживчими якостями води.

\*\* У перерахунку на нітрати і нітриги відповідно.

<sup>1</sup> Обов'язкові для дотримання параметри, встановлені основним стандартом США (National Primary Water Drinking Regulations).

<sup>2</sup> Параметр установлений "вторинним стандартом" США (National Secondary Water Drinking Regulations), що має рекомендаційний характер.

<sup>3</sup> Обов'язковий для дотримання параметр відповідно до "Директиви про якість питної води..." 98/93/ЕС від 1998 р.

<sup>4</sup> Індикаторний параметр відповідно до "Директиви про якість питної води..." 98/93/ЕС від 1998 р.

<sup>5</sup> Обов'язковий для дотримання параметр відповідно до "Директиви про якість питної води..." 80/778/ЕС від 1980 р.

<sup>6</sup> Рекомендований рівень відповідно до "Директиви про якість питної води..." 80/778/ЕС від 1980 р.

<sup>7</sup> UO (Undetectable Organoleptically) – не повинен виявлятися органолептично (на смак і запах), відповідно до "Директиви про якість питної води..." 80/778/ЕС від 1980 р.

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

У таблиці 25 наведено показники, які визначають граничні концентрації головних природних і штучних органічних речовин, що впливають на якість води.

Таблиця 25

### ГДК вмісту головних органічних речовин у питній воді [23]

| Гранична концентрація, мкг/дм <sup>3</sup> |       |                  |                  |                     |                                   |                        |
|--|-------|------------------|------------------|---------------------|-----------------------------------|------------------------|
| Речовина                                   | WHO   | USEPA            | ЄС               | СанПиН 2.1.4.559-96 |                                   |                        |
|  |       |                  |                  | норма-<br>тив       | по-<br>казник<br>шкідли-<br>вості | клас<br>небез-<br>пеки |
| 1  | 2     | 3                | 4                | 5                   | 6                                 | 7                      |
| <b>1. Органічні компоненти</b>             |       |                  |                  |                     |                                   |                        |
| <i>Хлоровані алкани</i>                    |       |                  |                  |                     |                                   |                        |
| Чотирохлористий вуглець                    | 2     | 5                | –                | 6                   | с.-т.                             | 2                      |
| Дихлорметан                                | 20    | 5                | –                | 7,5                 | орг.<br>зап.                      | 3                      |
| 1,1-дихлоретан                             | –     | –                | –                | –                   | –                                 | –                      |
| 1,2-дихлоретан                             | 30    | 5                | 3                | –                   | –                                 | –                      |
| 1,1,1-трихлоретан                          | 2 000 | 200              | –                | 10 000              | с.-т.                             | 2                      |
| 1,1,2-трихлоретан                          | –     | 5                | –                | –                   | –                                 | –                      |
| <i>Хлоровані етилені</i>                   |       |                  |                  |                     |                                   |                        |
| Вінілхлорид                                | 5     | 5                | 0,5              | 50                  | с.-т.                             | 2                      |
| 1,1-дихлоретилен                           | 30    | 7                | –                | –                   | –                                 | –                      |
| 1,2-дихлоретилен                           | 50    | 170 <sup>1</sup> | –                | –                   | –                                 | –                      |
| Трихлоретилен                              | 70    | 5                | 10 <sup>2</sup>  | –                   | –                                 | –                      |
| Тетрахлоретилен                            | 40    | 5                | 10 <sup>2</sup>  | –                   | –                                 | –                      |
| <i>Ароматичні вуглеводні</i>               |       |                  |                  |                     |                                   |                        |
| Бензол                                     | 10    | 5                | –                | 10                  | с.-т.                             | 2                      |
| Толуол                                     | 700   | 1 000            | –                | 500                 | орг.<br>зап.                      | 4                      |
| Ксилоли                                    | 500   | 10 000           | –                | 50                  | орг.<br>зап.                      | 3                      |
| Етилбензол                                 | 300   | 700              | –                | 10                  | орг.<br>прис.                     | 4                      |
| Стирол                                     | 20    | 100              | –                | 100                 | орг.<br>зап.                      | 3                      |
| Поліциклічні ароматичні вуглеводні         | –     | –                | 0,1 <sup>3</sup> | –                   | –                                 | –                      |
| Бенз(а)пірен                               | 0,7   | 0,2              | 0,01             | 0–5                 | с.-т.                             | 1                      |

Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Продовження табл. 25

| 1   | 2    | 3               | 4                | 5              | 6            | 7 |
|---|------|-----------------|------------------|----------------|--------------|---|
| <i>Хлоровані бензоли</i>                        |      |                 |                  |                |              |   |
| Монохлорбензол                                  | 300  | 100             | –                | 20             | с.-т.        | 3 |
| 1,2-дихлорбензол                                | 1000 | 600             | –                | 2              | орг.<br>зап. | 3 |
| 1,3-дихлорбензол                                | –    | –               | –                | –              | –            | – |
| 1,4-дихлорбензол                                | 300  | –               | –                | –              | –            | – |
| Трихлорбензол                                   | 20   | 70              | –                | 30             | орг.<br>зап. | 3 |
| <i>Інші сполуки</i>                             |      |                 |                  |                |              |   |
| Акролеїн  | –    | –               | –                | 20             | с.-т.        | 1 |
| Ди (2-етилгексил)<br>адипат                     | 80   | 400             | –                | –              | –            | – |
| Ди (2-етилгексил)<br>фталат                     | 8    | 6               | –                | –              | –            | – |
| Акриламід                                       | 0,5  | ТТ <sup>5</sup> | –                | 10             | с.-т.        | 2 |
| Епіхлоргідрин                                   | 0,4  | ТТ <sup>5</sup> | 0,1              | 10             | с.-т.        | 2 |
| Гексахлорбутадиєн                               | 0,6  | –               | –                | 10             | орг.<br>зап. | 3 |
| Гексахлорциклопен-<br>тадиєн                    | –    | 50              | –                | 1              | орг.<br>зап. | 3 |
| Етилендіамін те-<br>траоцтова кислота<br>(EDTA) | 200  | –               | –                | –              | –            | – |
| Тринітрилооцтова<br>кислота                     | 200  | –               | –                | –              | –            | – |
| Поверхнево-активні<br>речовини (ПАР)            | –    | –               | –                | 500            | –            | – |
| <i>Елементоорганічні сполуки</i>                |      |                 |                  |                |              |   |
| Діалкилолово (спо-<br>луки)                     | –    | –               | –                | 2 <sup>4</sup> | с.-т.        | 2 |
| Оксид трибутилолова                             | 2    | –               | –                | 4              | с.-т.        | 2 |
| Біс(трибутилолово)<br>оксид                     | –    | –               | –                | 0,2            | с.-т.        | 1 |
| Тетраетилолово                                  | –    | –               | –                | 0,2            | с.-т.        | 1 |
| Трибутилметакрила-<br>толово                    | –    | –               | –                | 0,2            | с.-т.        | 1 |
| Тетраетилсвінець                                | –    | –               | –                | відсут.        | с.-т.        | 1 |
| <b>2. Пестициди</b>                             |      |                 |                  |                |              |   |
| Окремі пестициди <sup>6</sup>                   | –    | –               | 0,1 <sup>7</sup> | –              | –            | – |
| Пестициди (загальний<br>вміст) <sup>10</sup>    | –    | –               | 0,5 <sup>8</sup> | –              | –            | – |

**Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ**

*Продовження табл. 25*

| <i>1</i>   | <i>2</i> | <i>3</i>         | <i>4</i> | <i>5</i> | <i>6</i>       | <i>7</i> |
|--|----------|------------------|----------|----------|----------------|----------|
| Алахлор  | 20       | 2                | –        | –        | –              | –        |
| Альдикарб  | 10       | –                | –        | –        | –              | –        |
| Альдрин/Діельдрин  | 0,03     | –                | 0,03     | 2        | орг.,<br>прис. | 3        |
| Атразин  | 2        | 3                | –        | –        | –              | –        |
| Бентазон   | 30       | –                | –        | –        | –              | –        |
| Карбофуран   | 5        | 40               | –        | –        | –              | –        |
| Хлордан  | 0,2      | 2                | –        | –        | –              | –        |
| Хлортолурун  | 30       | –                | –        | –        | –              | –        |
| ДДТ  | 2        | –                | –        | 2        | с.-т.          | 1        |
| 1,2-дибром–<br>3-хлорпропан                                    | 1        | 0,2              | –        | 10       | орг.,<br>зап.  | 3        |
| 2,4-Д  | 30       | 70               | –        | 30       | с.-т.          | 2        |
| 1,2-дихлоропропан  | 20       | 5                | –        | 400      | с.-т.          | 2        |
| 1,3- дихлоропропан   | –        | –                | –        | –        | –              | –        |
| 1,3- дихлоропропен   | 20       | –                | –        | 400      | с.-т.          | 2        |
| Етилендибромід   | –        | 0,05             | –        | –        | –              | –        |
| Гептахлор і гептахло-<br>репоксид                              | 0,03     | 0,6 <sup>9</sup> | 0,03     | 50       | с.-т.          | 2        |
| Гексахлорбензол  | 1        | 1                | –        | –        | –              | –        |
| Далапон (натрієва<br>сіль<br>2,2-дихлорпропіонової<br>кислоти) | –        | 200              | –        | 2 000    | орг.,<br>зап.  | 3        |
| Диносеб<br>(2-(10-метилпропіл)–<br>4,6-динітрофенол)           | –        | 7                | –        | 100      | орг.,<br>кол.  | 4        |
| Ізопротурон  | 9        | –                | –        | –        | –              | –        |
| Ліндан   | 2        | 0,2              | –        | 2        | с.-т.          | 2        |
| 2-метил–<br>4-хлорфеноксіцтова<br>кислота (МСРА)               | 2        | –                | –        | –        | –              | –        |
| Метоксихлор  | 20       | 40               | –        | –        | –              | –        |
| Метолахлор   | 10       | –                | –        | –        | –              | –        |
| Молінат  | 6        | –                | –        | –        | –              | –        |
| Пендиметалін   | 20       | –                | –        | –        | –              | –        |
| Пентахлорфенол   | 9        | 1                | –        | –        | –              | –        |
| Перметрин  | 20       | –                | –        | –        | –              | –        |
| Пропаніл   | 20       | –                | –        | –        | –              | –        |
| Піридат  | 100      | –                | –        | –        | –              | –        |
| Симазин  | 2        | 4                | –        | –        | орг.           | 4        |

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Закінчення табл. 25

| 1   | 2   | 3  | 4 | 5   | 6             | 7 |
|---|-----|----|---|-----|---------------|---|
| Трифлуралін                                       | 20  | –  | – | –   | –             | – |
| <i>Хлорфеноксигербіциди (крім 2,4-Д і МСРА)</i>   |     |    |   |     |               |   |
| 2,4-ДВ  | 90  | –  | – | 500 | орг.,<br>зап. | 3 |
| Дихлорпроп  | 100 | –  | – | –   | –             | – |
| Фенопроп  | 9   | –  | – | –   | –             | – |
| 2-метил-<br>4-хлорфеноксиолійна<br>кислота (МСРВ) | –   | –  | – | –   | –             | – |
| Мекопроп  | 10  | –  | – | –   | –             | – |
| Сильбекс (2,4,5-ТР)                               | 9   | 50 | – | –   | –             | – |
| 2,4,5-Т   | 9   | –  | – | –   | –             | – |

Примітки:

<sup>1</sup> Сумарно цис- і транс-1,2-дихлоретилен. USEPA нормує ці форми окремо: 70 мкг/дм<sup>3</sup> – цис-1,2-дихлоретилен і 100 мкг/дм<sup>3</sup> – транс-1,2-дихлоретилен.

<sup>2</sup> Сумарно трихлоретилен і тетрахлоретилен відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЕС від 1998 р.

<sup>3</sup> Сума концентрацій установлених речовин відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЕС від 1998 р.

<sup>4</sup> За діетиллово дихлоридом.

<sup>5</sup> ТТ – метод застосування (від англійського Treatment Technigue). У разі використання акриламід у епіхлоргідрину в системах питного водопостачання співвідношення залишкового вмісту мономера і величини початкового дозування не повинно перевищувати таких значень: акриламід = 0,05 % при дозуванні в 1 мг/дм<sup>3</sup>; епіхлоргідрин = 0,01 % при дозуванні в 20 мг/дм<sup>3</sup>.

<sup>6</sup> Термін “пестициди” означає: органічні інсектициди; органічні гербіциди; органічні фунгіциди; органічні нематоциди; органічні акарициди; органічні альгіциди; органічні родентициди; органічні оліміциди; споріднені продукти (серед них регулятори росту) та їхні метаболіти, продукти реакції та розпаду відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЕС від 1998 р.

<sup>7</sup> Параметрична величина застосовувана відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЕС від 1998 р., до кожного індивідуального пестициду, крім алдрину, діельдрину, гептахлору та гептахлорепоксиду.

<sup>8</sup> Термін “загальний вміст пестицидів”, відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЕС від 1998 р., означає суму індивідуальних пестицидів, визначених і врахуваних у процесі моніторингу.

<sup>9</sup> Сумарно. USEPA встановлює такі граничні значення для кожного з параметрів: гептахлор – 0,4 мкг/дм<sup>3</sup>, гептахлорепоксид – 0,2 мкг/дм<sup>3</sup>.

<sup>10</sup> ДСанПіН України встановлює сумарний вміст пестицидів не більше 0,1 мкг/дм<sup>3</sup>; перелік контрольованих пестицидів встановлюють з урахуванням конкретної ситуації. Крім того, нормують такі органічні компоненти:

тригалометани (ТГМ, сума) – не більше 100 (клас безпеки – 2);

хлороформ – не більше 60 (клас безпеки – 2);

дибромхлорметан – не більше 10 (клас безпеки – 2);

тетрахлорвуглець – не більше 2 (клас безпеки – 2).



## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

У таблиці 26 подано дезінфектанти і продукти знезаражування.

Таблиця 26

### Дезінфектанти і продукти знезаражування [23]

| Гранична концентрація, мкг/дм <sup>3</sup> |                    |                  |                  |                     |                        |                 |
|--|--------------------|------------------|------------------|---------------------|------------------------|-----------------|
| Речовина                                   | WHO                | USEPA            | ЄС               | СанПиН 2.1.4.559-96 |                        |                 |
|  |                    |                  |                  | норматив            | по-казник шкід-ливості | клас небез-пеки |
| 1  | 2                  | 3                | 4                | 5                   | 6                      | 7               |
| <i>Знезаражувальні речовини</i>            |                    |                  |                  |                     |                        |                 |
| Монохлорамін                               | 3 000              | –                | –                | –                   | –                      | –               |
| Ди- і трихлораміни                         | –                  | –                | –                | –                   | –                      | –               |
| Хлор, у т. ч.:                             | 5 000 <sup>1</sup> | –                | –                | 300–500             | орг.                   | 3               |
| – залишковий віль-ний                      |                    |                  |                  |                     |                        |                 |
| – залишковий зв'язаний                     |                    |                  |                  | 800–1 200           | орг.                   | 3               |
| Діоксид хлору                              | – <sup>2</sup>     | –                | –                | –                   | –                      | –               |
| Йод  | –                  | –                | –                | –                   | –                      | –               |
| Озон (залишковий)                          | –                  | –                | –                | 300                 | орг.                   | –               |
| <i>Побічні продукти знезаражування</i>     |                    |                  |                  |                     |                        |                 |
| Бромати                                    | 25                 | –                | –                | –                   | –                      | –               |
| Хлорат                                     | –                  | –                | –                | 20 000              | орг. присм.            | 3               |
| Хлорит                                     | 200                | –                | –                | 200                 | с.-т.                  | 3               |
| Поліакриламід                              | –                  | –                | –                | 2 000               | с.-т.                  | 2               |
| Активована крем-нієва кислота (за Si)      | –                  | –                | –                | 10 000              | с.-т.                  | 2               |
| Поліфосфати <sup>5</sup>                   | –                  | –                | –                | 3 500               | орг.                   | 3               |
| <i>Хлорфеноли</i>                          |                    |                  |                  |                     |                        |                 |
| 2-хлорфенол                                | –                  | –                | –                | 1                   | орг. зап.              | 4               |
| 2,4-хлорфенол                              | –                  | –                | –                | 2                   | орг. присм.            | 4               |
| 2,4,6-хлорфенол                            | 200                | –                | –                | 4                   | орг. присм.            | 4               |
| Формальдегід                               | 900                | –                | –                | 50                  | с.-т.                  | 2               |
| Монохлорамін                               | –                  | –                | –                | –                   | –                      | –               |
| Тригалометани <sup>6</sup>                 | –                  | 100 <sup>3</sup> | 100 <sup>4</sup> | –                   | –                      | –               |
| Бромформ                                   | 100                | –                | –                | 100                 | с.-т.                  | 3               |
| Дибромхлоретан <sup>6</sup>                | 100                | –                | –                | –                   | –                      | –               |

| 1                                   | 2   | 3 | 4 | 5   | 6         | 7 |
|-------------------------------------|-----|---|---|-----|-----------|---|
| Бромдихлорметан                     | 60  | – | – | –   | –         | – |
| Хлороформ <sup>6</sup>              | 200 | – | – | 200 | с.-т.     | 2 |
| <i>Хлоровані оцтові кислоти</i>     |     |   |   |     |           |   |
| Монохлороцтова кислота              | –   | – | – | 50  | с.-т.     | 2 |
| Дихлороцтова кислота                | 50  | – | – | –   | –         | – |
| Трихлороцтова кислота               | 100 | – | – | 5   | орг. зап. | 4 |
| Трихлорацетальдегід (хлоральгідрат) | 10  | – | – | 200 | с.-т.     | 2 |
| Хлорацетон                          | –   | – | – | –   | –         | – |
| <i>Галогенізовані ацетонітрили</i>  |     |   |   |     |           |   |
| Дихлорацетонітрил                   | 90  | – | – | –   | –         | – |
| Дибромацетонітрил                   | 100 | – | – | –   | –         | – |
| Бром-хлорацетонітрил                | –   | – | – | –   | –         | – |
| Трихлорацетонітрил                  | 1   | – | – | –   | –         | – |
| Хлорціан                            | 70  | – | – | –   | –         | – |
| Хлорпікрин                          | –   | – | – | –   | –         | – |

Примітки:

<sup>1</sup> Для ефективного знезаражування залишкова концентрація вільного хлору повинна становити  $\geq 0,5$  мг/дм<sup>3</sup>, якщо час контакту не менше 30 хв. при рН < 8.

<sup>2</sup> Сумарно.

<sup>3</sup> Рекомендовану величину не встановлено WHO у зв'язку зі швидким розпадом діоксиду хлору й унаслідок того, що рекомендована величина для хлориту забезпечує достатній захист від ймовірного токсичного впливу діоксиду хлору.

<sup>4</sup> Сума концентрацій установлених речовин, під якими, відповідно до “Директиви про якість питної води...” 98/93/ЕС від 1998 р., розуміють: хлороформ, бромформ, дибромхлорметан і бромдихлорметан.

<sup>5</sup> ГОСТ 2874–82 встановлює значення 3 500 мкг/дм<sup>3</sup>.

<sup>6</sup> ДСанПіН встановлює: тригалометани (сума) – 100 мкг/дм<sup>3</sup>; дибромхлорметан – 10 мкг/дм<sup>3</sup>; хлороформ – 60 мкг/дм<sup>3</sup>; тетрахлорвуглець – 2 мкг/дм<sup>3</sup>.

## 5.5. Контрольні дослідження показників якості води, їхні типи

Обидва нормативні документи ДСанПіН 2.2.4–171–10 і ДСТУ 7525:2014 передбачають порядок проведення лабораторного контролю якості води. Для систем централізованого водопостачання обов'язковим

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

є контроль якості води у місцях водозабору, в процесі обробки води у водоочисних спорудах, перед надходженням води у розподільну систему та в контрольних точках водопровідних мереж. Різниця між документами полягає в тому, що ДСанПіН 2.2.4-171-10 передбачає проведення повного, скороченого періодичного та скороченого контролю якості води (табл. 27-30), а згідно з ДСТУ 7525:2014 періодичність контролю якості води необхідно здійснювати відповідно до вимог ДСТУ 4808:2007.

Таблиця 27

**Періодичність здійснення скороченого, скороченого періодичного та повного виробничого контролю безпечності та якості питної води перед її надходженням у розподільну мережу для водопроводів з підземних джерел питного водопостачання (централізоване питне водопостачання) [16]**

| Вид контролю           | Група показників  | Кількість осіб, що забезпечують питною водою з систем водопостачання <sup>1</sup> |                                      |                                       |  |
|------------------------|---|---|--------------------------------------|---------------------------------------|--|
|                        |   | до 500  | 500–20 000                           | 20 000–50 000                         | понад 50 000                               |
|                        |   | кількість проб питної води, досліджених протягом одного року, не менше, ніж       |                                      |                                       |  |
| Скорочений             | Мікробіологічні   | 12 (одна на місяць)   | 52 (одна на тиждень)                 | 156 (три на тиждень)                  | 365 (одна на добу)                         |
|                        | Органолептичні  | 12 (одна на місяць)   | 52 (одна на тиждень)                 | 156 (три на тиждень)                  | 365 (одна на добу)                         |
| Скорочений періодичний |   | 4 (одна на сезон)   | 4+2 на кожні 10 тис. населення (4-8) | 8+2 на кожні 10 тис. населення (8-14) | 14+2 на кожні 10 тис. населення (понад 14) |
| Повний                 | Мікробіологічні, органолептичні, фізико-хімічні та санітарно-токсикологічні | 1   | 1                                    | 2                                     | 2  |

Примітка.

<sup>1</sup> У разі необхідності можна зробити перерахунок на об'єм води, що подають населенню, з урахуванням того, що одна особа споживає 0,2 м<sup>3</sup>/добу питної води.

*Таблиця 28*

**Періодичність здійснення скороченого, скороченого періодичного та повного виробничого контролю безпечності та якості питної води перед її надходженням у розподільну мережу для водопроводів з поверхневих джерел питного водопостачання (централізоване питне водопостачання) [16]**

| Вид контролю           | Група показників   | Кількість осіб, що забезпечуються питною водою з систем водопостачання <sup>1</sup> |   |  |
|------------------------|--|---|---|--|
|                        |  | до 20 000   | 20 000–100 000                          | понад 100 000                              |
|                        |  | кількість проб питної води, досліджених протягом одного року, не менше, ніж         |   |  |
| Скорочений             | Мікробіологічні  | 52 <sup>2</sup> (одна на тиждень)   | 365 (одна на добу)                      | 365 (одна на добу)                         |
|                        | Паразитологічні  | 4 (одна на сезон)   | 4 (одна на сезон)                       | 4 (одна на сезон)                          |
|                        | Органолептичні   | 52 <sup>2</sup> (одна на тиждень)   | 365 (одна на добу)                      | 365 (одна на добу)                         |
| Скорочений періодичний |  | 12 (одна на місяць)   | 12+3 на кожні 10 тис. населення (12–36) | 36+3 на кожні 10 тис. населення (понад 36) |
| Повний                 | Мікробіологічні, паразитологічні, органолептичні, фізико-хімічні та санітарно-токсикологічні | 4 (одна на сезон)   | 4 (одна на сезон)                       | 12 (одна на місяць)                        |

Примітки.

<sup>1</sup> У разі необхідності можна зробити перерахунок на об'єм води, що подається населенню, з урахуванням того, що одна особа споживає 0,2 м<sup>3</sup>/добу питної води.

<sup>2</sup> У весняно-літній період періодичність досліджень проб питної води повинна становити не менше, ніж одна на добу.

*Таблиця 29*

**Періодичність здійснення виробничого контролю безпечності та якості питної води у розподільній мережі [16]**

| Кількість осіб, що забезпечують питною водою з систем водопостачання | Кількість проб питної води, досліджених протягом одного місяця |
|--|--|
| До 500   | 1  |
| 500–5 000  | 5  |
| 5 000–50 000   | 10   |
| 50 000–500 000   | 20   |
| 500 000–1 000 000  | 50   |
| Понад 1 000 000  | 100  |

Примітка. Кількість проб необхідно рівномірно розподілити у часі.

**Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ**

Таблиця 30

**Періодичність здійснення скороченого та скороченого періодичного виробничого контролю безпечності та якості питної води фасованої та з пунктів розливу (нецентралізоване питне водопостачання) [16]**

| Показник  | Види та періодичність контролю |                        |            |
|---|--------------------------------|------------------------|------------|
|   | Скорочений                     | Скорочений періодичний |            |
|   |                                | щомісяця               | щопівріччя |
| <i>Органолептичні</i>   |                                |                        |            |
| Водневий показник (рН)  | +                              |                        |            |
| Запах: при t 20 °С  | +                              |                        |            |
| при t 60 °С   | +                              |                        |            |
| Забарвленість   | +                              |                        |            |
| Каламутність  | +                              |                        |            |
| Смак та присмак   | +                              |                        |            |
| <i>Мікробіологічні</i>  |                                |                        |            |
| Загальне мікробне число при t 37 °С   | +                              |                        |            |
| Загальне мікробне число при t 22 °С   |                                | +                      |            |
| Коліформні бактерії   | +                              |                        |            |
| Синьогнійна паличка (Pseudomonas aeruginosa)                                      |                                | +                      |            |
| <i>Санітарно-хімічні</i>  |                                |                        |            |
| Амоній  | +                              |                        |            |
| Кадмій  |                                |                        | +          |
| Миш'як  |                                |                        | +          |
| Мідь  |                                |                        | +          |
| Нітрати   |                                | +                      |            |
| Нітроти   | +                              |                        |            |
| Перманганатна окислюваність   |                                | +                      |            |
| Ртуть   |                                |                        | +          |
| Свинець   |                                |                        | +          |
| Цинк  |                                |                        | +          |
| Вміст реагентів та речовин, що штучно додають у питну воду під час її виробництва |                                |                        |            |
| Діоксид вуглецю   | +                              |                        |            |
| Йод   | +                              |                        |            |
| Срібло  | +                              |                        |            |
| Фториди   | +                              |                        |            |

Для централізованого питного водопостачання використовують, насамперед, поверхневі та підземні води 1–3 класів, оцінку яких одержують за гігієнічними та екологічними критеріями (див. табл. 5, 6). Для кожного конкретного водного джерела схему очищення, необхідні для цього споруди та хімічні реагенти встановлюють на підставі технологічних досліджень чи досвіду роботи станцій водопідготовки згідно з додатком 2 [21]. У виняткових випадках, коли якість води джерела водопостачання відповідає критеріям 4-го класу якості, такі поверхневі й підземні джерела можуть використовувати лише з дозволу міжвідомчої комісії, яку формують з представників центральних органів виконавчої влади з питань житлово-комунального господарства, охорони здоров'я, Держспоживстандарту, НАН України за наявності методів оброблення води, надійність яких підтверджена спеціальними технологічними та гігієнічними дослідженнями.

Територіальні установи державного санітарно-епідеміологічного нагляду використовують результати досліджень якості води за показниками її складу і властивостей для погодження відомчих графіків періодичності проведення досліджень, визначення загальної кількості проб, необхідних для цих досліджень та для з'ясування обсягу виробничого контролювання джерел централізованого питного водопостачання. Виробниче контролювання якості води за пріоритетними показниками у джерелах централізованого питного водопостачання різного типу здійснюють у штатних та експериментальних умовах за певною рекомендованою програмою (додаток 3) [21]. Залежно від конкретної санітарної та екологічної ситуацій, у межах передбачуваних зон санітарної охорони та у місці водозабору можуть здійснювати додаткові дослідження окремих показників якості води, перелік і частоту визначання яких погоджують з органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду та природоохоронними органами.

Установи та організації, у віданні яких перебувають централізовані системи господарсько-питного водопостачання і водопроводи, які використовують одночасно у господарсько-питних і технічних цілях, постійно контролюють якість води на водопроводі в місцях водозабору, перед надходженням у мережу, а також у розподільній мережі.

Лабораторно-виробничий контроль у пунктах водозабору провадять у межах вимог [12]; перелік показників погоджують з органами санітарно-епідеміологічної служби з урахуванням природних і санітарних умов.

На водопроводах з підземним джерелом водопостачання аналіз води протягом першого року експлуатації виконують не рідше, ніж чотири рази (за сезонами року), в подальшому – не рідше одного разу на рік у найнесприятливіший період за результатами спостережень першого року.

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

На водопроводах з поверхневим джерелом водопостачання аналіз води провадять не рідше, ніж один раз на місяць.

Лабораторно-виробничий контроль якості води перед надходженням у мережу здійснюють за мікробіологічними, хімічними та органолептичними показниками.

На водопроводах з підземним джерелом водопостачання необхідно провадити аналіз

*за відсутності знезаражування:*

не менше одного разу на місяць – за чисельності населення до 20 000 осіб;

не менше двох разів на місяць – за чисельності населення до 50 000 осіб;

не менше одного разу на тиждень – за чисельності населення понад 50 000 осіб;

*у випадку знезаражування:*

один раз на тиждень – за чисельності населення до 20 000 осіб;

три рази на тиждень – за чисельності населення до 50 000 осіб;

щоденно – за чисельності населення понад 50 000 осіб.

На водопроводах з поверхневим джерелом водопостачання необхідно провадити аналіз:

не рідше одного разу на тиждень і щоденно у весняно-осінній періоді – за чисельності населення до 10 000 осіб;

не рідше одного разу на добу – за чисельності населення понад 10 000 осіб.

За контролю знезаражування води хлором та озоном на водопроводах з підземними і поверхневими джерелами водопостачання концентрацію залишкового хлору і залишкового озону визначають не рідше одного разу на годину за [7, 8].

Вміст залишкового хлору у воді після резервуарів чистої води не повинен перевищувати меж, зазначених у таблиці 31.

*Таблиця 31*

**Вміст залишкового хлору у воді [7]**

| Хлор залишковий | Концентрація залишкового хлору, мг/дм <sup>3</sup> | Необхідний час контакту хлору з водою, не менше (хв) |
|-----------------|--|--|
| Вільний         | 0,3–0,5  | 30   |
| Зв'язаний       | 0,8–1,2  | 60   |

В окремих випадках за вказівкою органів санітарно-епідеміологічної служби або за згодою з ними припускають підвищену концентрацію залишкового хлору у воді.

У випадку озонування води з метою знезараження концентрація залишкового озону повинна бути 0,1–0,3 мг/дм<sup>3</sup> при забезпеченні часу контакту не менше 12 хвилин [8].

Взаємозв'язок дози дезінфектанту (С, мг/дм<sup>3</sup>) і часу (Т, хв), необхідного та достатнього для забезпечення епідемічної безпеки оброблюваної води під час її проходження до першого споживача, визначає критерій “С·Т”, який можна встановити експериментально для кожної конкретної порції води з урахуванням показників її хлорпоглинальності (додаток 4) [23].

За необхідності боротьби з біологічним обростанням у водопровідній мережі місця введення та дози хлору погоджують з органами санітарно-епідеміологічної служби.

Лабораторно-виробничий контроль за залишковими кількостями реагентів і видалених речовин під час обробки води на водопроводах спеціальними методами здійснюють залежно від характеру обробки відповідно до графіка, погодженого з санітарно-епідеміологічною службою, проте не рідше одного разу на зміну.

Органолептичні показники визначають під час аналізу всіх проб (за винятком проб на залишковий хлор і озон), відібраних на водопроводах з підземних і поверхневих джерел.

Лабораторно-виробничий контроль у розподільній мережі провадять за такими показниками: колі-індекс, загальне число мікроорганізмів в 1 см<sup>3</sup>, мутність, колір, запах, смак і присмак води.

У випадку виявлення мікробного забруднення вище припустимих нормативів з метою визначення причин забруднення необхідно здійснити повторний відбір проб з додатковими дослідженнями на наявність бактерій – показників свіжого фекального забруднення за [9], мінеральних азотмістких речовин за [13] і [10]; хлоридів за [14].

Лабораторії територіальних органів державної санітарно-епідеміологічної служби здійснюють контрольні дослідження показників якості води з періодичністю, що визначається:

- типом конкретного вододжерела;
- об'ємами води, що подають населенню;
- місцезнаходженням точок контролю.

Існують такі *типи контролю за якістю води*:

– цілковитий контроль якості води: визначення усіх компонентів, регламентованих цими ДСанПіН;

– загальний фізико-хімічний контроль: визначення у досліджуваній воді речовин (компонентів), які характеризують показники нешкідливості її хімічного складу;

– скорочений контроль, зокрема визначення деяких показників щодо: епідемічної безпеки води (ЗМЧ, індекс БГКП), нешкідливості її хімічного



## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

складу (рН, окислюваність ( $\text{KMnO}_4$ ), нітрати, залізо, залишковий активний хлор), органолептичної оцінки (каламутність, кольоровість, присмак, запах);

– спеціальний контроль епідемічної безпеки питної води, зокрема визначення каламутності, ЗМЧ, індексів БГКП і ФК, патогенних мікроорганізмів, коліфагів, вірусологічних (за епідситуаціями) та паразитологічних показників;

– спеціальний токсикологічний контроль, зокрема визначення особливо токсичних речовин; за потреби – біотестування;

– спеціальний контроль радіаційної безпеки питної води, зокрема визначення сумарної об'ємної активності альфа- та бета-випромінювачів і за потреби – її радіонуклідного складу.

Для проведення спеціальних аналізів, виконання яких вимагає використання складного обладнання, спеціальної підготовки та особливих заходів захисту персоналу, можуть залучати на договірних засадах фахівців дослідних центрів (наукових організацій).

Дослідження показників якості води у централізованих системах господарсько-питного водопостачання за програмою цілковитого аналізу води є обов'язковими за умови введення водопроводів до експлуатації (нових чи після простою понад 5 днів).

Дослідження показників якості води за програмою скороченого аналізу води є обов'язковими після капітального ремонту, реконструкції та переустаткування водопроводу і розподільної мережі, за умови зміни технології водообробки.

Державний санітарно-епідеміологічний нагляд за відповідністю якості води в централізованих системах господарсько-питного водопостачання гігієнічним вимогам до питної води передбачає оцінювання якості води за результатами досліджень.

Оцінювання результатів досліджень води за показниками епідемічної безпеки здійснюють у такій послідовності: у випадку виявлення бактеріального забруднення (ЗМЧ, індекс БГКП) води в місцях водозабору вище допустимих нормативів необхідно терміново організувати повторний відбір проб води та виконати додаткові дослідження індексу ФК, патогенних мікроорганізмів і коліфагів. Повторне виявлення бактеріального забруднення у двох послідовно взятих пробах води в одній і тій самій точці потребує: посилення контролю за дотриманням режиму в зонах санітарної охорони та за технологією очищення та знезаражування води; здійснення спеціального контролю епідемічної безпеки питної води перед надходженням у зовнішню розподільну мережу і в системі внутрішнього водопроводу.

У системі внутрішнього водопроводу за повторного відбирання проб в одній і тій самій точці будь-яке відхилення від вимог до якості води за показниками епідемічної безпеки необхідно розглядати як надзвичайну епідемічно небезпечну ситуацію, яка потребує виконання спеціальних заходів на спорудах водопроводу, а також оповіщення найуразливіших щодо цього підприємств, установ, організацій (дитячі та лікувально-профілактичні заклади, харчові підприємства, молокозаводи тощо) і населення.

Оцінювання результатів досліджень води за показниками нешкідливості її хімічного складу потребує визначення санітарної значущості змін цих показників, тобто ретроспективного аналізу, для чого територіальні органи та установи державного санітарно-епідеміологічного нагляду здійснюють збір і зберігання відповідної інформації, її опрацювання та узагальнення.

За умови повторного виявлення хімічного забруднення у двох послідовно взятих пробах води (в тій самій точці) необхідно вжити заходів щодо підсилення контролю за дотриманням режиму у зонах санітарної охорони, за технологією очищення та знезаражування води, а також виконання спеціальних типів контролю – токсикологічної та радіаційної безпеки – питної води. За умови систематичного виявлення у питній воді токсичних забруднювачів необхідно вжити спеціальних заходів на спорудах водопостачання (у тім числі здійснити їхню реконструкцію), а також сповістити найуразливіші щодо забруднення підприємства, установи, організації та населення.

На сільських водопроводах, де нема виробничих лабораторій, якість води контролює санітарна служба за домовленістю з власниками водопроводів.

У випадку знезараження води визначення залишкового хлору здійснюють кожні 60 хв, під час знезалізнення – вміст заліза контролюють двічі на тиждень.

За децентралізованого водопостачання шахтні колодязі підлягають обстеженню санітарними фельдшерами 1 раз на місяць.

Об'єктами виробничого контролю якості води для нецентралізованого водопостачання є:

- вода джерел нецентралізованого питного водопостачання (з ґрунтової води, шахтних колодязів, міжпластових напірних свердловин) – без доочищення;
- вода джерел нецентралізованого питного водопостачання до і після доочищення в пунктах обробляння та розливання води в тару споживачів;
- вода джерел нецентралізованого питного водопостачання на етапах водопідготовки, перед розливанням у ємкості у виробництві фасованої питної води.

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

Якість нефасованої та фасованої води нецентралізованого питного водопостачання має відповідати нормативам якості під час її розливання, транспортування, зберігання і протягом установленого терміну придатності згідно з чинним законодавством.

Виробничий контроль якості фасованої води нецентралізованого питного водопостачання здійснюють згідно з робочою програмою, що є складовою документа з описом технологічного процесу виробництва фасованої питної води. Проби води нецентралізованого питного водопостачання, яку розливають безпосередньо в ємкості споживача або розфасовують для реалізації, для контролю та моніторингу відбирають у точці розливання води в ємкості чи в обігу кінцевого продукту для фасованої води (під час зберігання, транспортування, реалізації, використання) відповідно до вимог табл. 32.

*Таблиця 32*

**Кількість проб води нецентралізованого питного водопостачання фасованої для контролювання залежно від об'єму води, що виробляють [22]**

| Об'єм води, що виробляють кожного дня, м <sup>3</sup> | Кількість проб для контрольного моніторингу за рік              | Кількість проб для аудиторського моніторингу за рік            |
|---|---|--|
| ≤ 10  | 12  | 1  |
| > 10  | 24  | 1  |
| > 60  | 24+1 на кожні 5 м <sup>3</sup> та її частка в загальному об'ємі | 1 на кожні 100 м <sup>3</sup> та її частка в загальному об'ємі |

Визначають групи показників, періодичність відбирання і кількість проб води нецентралізованого питного водопостачання для аналізу води в місцях надходження для доочищення відповідно до табл. 33.

*Таблиця 33*

**Періодичність відбирання проб та визначення показників якості води нецентралізованого питного водопостачання у місцях водозабору [22]**

| Групи показників якості питної води                     | Періодичність відбирання і мінімальна кількість проб за рік |                  |
|---|---|------------------|
|   | Вода нецентралізованого водопостачання                      | Підземні джерела |
| Мікробіологічні   | 12 (щомісяця)   | 4 (щокварталу)   |
| Вірусологічні   | 12 (щомісяця)   | 4 (щокварталу)   |
| Паразитологічні   | 12 (щомісяця)   | Не провадять     |
| Мікологічні   | 12 (щомісяця)   | 4 (щокварталу)   |
| Рівень токсичності                                      | –   | 4 (щокварталу)   |
| Радіаційна безпека                                      | 1 (щороку)  | 1 (щороку)       |
| Органолептичні  | 12 (щомісяця)   | 4 (щокварталу)   |
| Хімічні, що впливають на органіолептичні властивості    | 12 (щомісяця)   | 4 (щокварталу)   |
| Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу | 12 (щомісяця)   | 4 (щокварталу)   |

Визначають групи показників, періодичність відбирання і кількість проб води нецентралізованого водопостачання для аналізування води в місцях надходження її споживачеві після доочищення під час саморозбирання води згідно з табл. 34.

*Таблиця 34*

**Періодичність відбирання проб та визначення показника якості води нецентралізованого питного водопостачання у місцях водорозбирання [22]**

| Групи показників якості питної води                     | Періодичність відбирання й мінімальна кількість проб за рік (населення чисельністю до 20 тис. осіб) |
|---|---|
| Мікробіологічні   | 50 (щотижня)  |
| Вірусологічні   | 50 (щотижня)  |
| Паразитологічні   | Не проводять  |
| Мікологічні   | 50 (щотижня)  |
| Рівень токсичності                                      | 4 (щокварталу)  |
| Радіаційна безпека                                      | 1 (щороку)  |
| Органолептичні  | 50 (щотижня)  |
| Хімічні, що впливають на органолептичні властивості     | 50 (щотижня)  |
| Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу | 1 (щороку)  |
| Інші показники  | Залишковий озон – не менше одного разу за годину, інші реагенти – не менше 1 разу за зміну          |

Маркування фасованої води нецентралізованого питного водопостачання має відповідати вимогам ДСТУ 4518. На етикетці потрібно зазначити:

- її назву, тип, особливості складу та показники якості (сухий залишок, наявність і концентрацію консерванту тощо);
- умови зберігання, дату виготовлення, термін придатності до споживання;
- назву, адресу й номери телефонів виробника;
- місце її виготовлення;
- номер партії тощо.

Якщо воду отримують із системи централізованого водопостачання, обробляють, а потім фасують, то на етикетці зазначають “з водопровідної води”.

Реагенти, які допускають як консерванти для питної води, подано в табл. 35. Заборонено використовувати інші речовини та способи для консервування фасованої води нецентралізованого питного водопостачання, окрім додавання діоксиду вуглецю та іонів срібла.

**Реагенти допустимі як консерванти для питної води [22]**

| Консерванти                        | Одиниця вимірювання | Допустима масова частка консерванта у воді не більше, ніж |
|------------------------------------|---------------------|---|
| Срібло (Ag)                        | мг/дм <sup>3</sup>  | 0,025 (0,05) <sup>1</sup>                                 |
| Діоксид вуглецю (CO <sub>2</sub> ) | %                   | 0,2–0,6 <sup>2</sup>                                      |

Примітки:

<sup>1</sup> Для води, що містить хлорид-іони понад 50 мг/дм<sup>3</sup>.

<sup>2</sup> Згідно з ДСТУ 878.

Заборонено використовувати на етикетці фасованої води нецентралізованого питного водопостачання будь-яку інформацію або графічне зображення, що може спричинити хибне розуміння споживачем її походження, природи, складу чи властивостей; подавати будь-яку інформацію щодо лікувальної дії фасованої води нецентралізованого питного водопостачання.

Результати державного контролю якості питної води кожної проби реєструють в окремому протоколі для централізованого питного водопостачання – за формою звітності, встановленою компетентною організацією України (додаток 5), а для нецентралізованого питного водопостачання – за формою, поданою в додатку 6. Результати виробничого контролю фіксують у спеціальних журналах.

### **5.6. Джерела централізованого господарсько-питного водопостачання**

Вибір джерела водопостачання необхідно провадити з урахуванням його санітарної надійності та можливості отримання питної води, що відповідає [12].

Придатність джерела для господарсько-питного водопостачання встановлюють на підставі:

- санітарного оцінювання умов формування та залягання вод підземного джерела водопостачання;
- санітарного оцінювання поверхневого джерела водопостачання, а також прилеглої території вище і нижче водозабору за течією води;
- оцінювання якості та кількості води джерела водопостачання;
- санітарного оцінювання місця розташування водозабірних споруд;
- прогнозування санітарного стану джерел.

## Мірослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Склад води прісноводних підземних і поверхневих джерел водопостачання повинен відповідати таким вимогам: сухий залишок не більше 1 000 мг/дм<sup>3</sup> (за згодою органів санітарно-епідеміологічної служби допускають до 1 500 мг/дм<sup>3</sup>); концентрація хлоридів і сульфатів не більше 350 і 500 мг/дм<sup>3</sup>, відповідно; загальна твердість не більше 7 моль/м<sup>3</sup> (за згодою органів санітарно-епідеміологічної служби допускають до 10 моль/м<sup>3</sup>); концентрації хімічних речовин не повинні перевищувати ГДК для води господарсько-питного і культурно-побутового водокористування, а також норм радіаційної безпеки, затверджених Міністерством охорони здоров'я.

Залежно від якості води і необхідного ступеня обробки для доведення її до показників ГОСТ 2874–82, водні об'єкти, придатні як джерела господарсько-питного водопостачання, поділяють на 3 класи (табл. 36).

Таблиця 36

**Показники якості води джерел водопостачання [12]**

| Показник   | Показники якості води джерела за класами |          |         |
|--|--|----------|---------|
|  | 1  | 2        | 3       |
| <i>Підземні джерела</i>  |  |          |         |
| Каламутність, мг/дм <sup>3</sup> , не більше                                       | 1,5                                      | 1,5      | 10,0    |
| Кольоровість, градуси, не більше   | 20                                       | 20       | 50      |
| Водневий показник (рН)   | 6–9                                      | 6–9      | 6–9     |
| Залізо (Fe), мг/дм <sup>3</sup> , не більше  | 0,3                                      | 10       | 20      |
| Марганець (Mn), мг/дм <sup>3</sup> , не більше                                     | 0,1                                      | 1        | 2       |
| Сірководень (H <sub>2</sub> S), мг/дм <sup>3</sup> , не більше                     | Відсутній                                | 3        | 10      |
| Фтор (F), мг/дм <sup>3</sup> , не більше   | 1,5–0,7*                                 | 1,5–0,7* | 5       |
| Окислюваність перманганатна, мг О/дм <sup>3</sup> , не більше                      | 2  | 5        | 15      |
| Число бактерій групи кишкових паличок (БГКП), в 1 дм <sup>3</sup> , не більше      | 3  | 100      | 1 000   |
| <i>Поверхневі джерела</i>  |  |          |         |
| Каламутність, мг/дм <sup>3</sup> , не більше                                       | 20                                       | 1 500    | 10 000  |
| Кольоровість, градуси, не більше   | 35                                       | 120      | 200     |
| Запах при 20 і 60 °С, бали, не більше  | 2  | 3        | 4       |
| Водневий показник (рН)   | 6,5–8,5                                  | 6,5–8,5  | 6,5–8,5 |
| Залізо (Fe), мг/дм <sup>3</sup> , не більше  | 1  | 3        | 5       |
| Марганець (Mn), мг/дм <sup>3</sup> , не більше                                     | 0,1                                      | 1,0      | 2,0     |
| Фітопланктон, мг/дм <sup>3</sup> , не більше                                       | 1  | 5        | 50      |
| к/л/см <sup>3</sup> , не більше  | 1 000                                    | 100 000  | 100 000 |
| Окислюваність перманганатна, мг О/дм <sup>3</sup> , не більше                      | 7  | 15       | 20      |
| БСК <sub>повне</sub> мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup> , не більше                | 3  | 5        | 7       |
| Число лактозопозитивних кишкових паличок в 1 дм <sup>3</sup> води (ЛКП), не більше | 1 000                                    | 10 000   | 50 000  |

Примітки:

\* Залежно від кліматичного району.

Кількість одноклітинних організмів оцінено в кл/см<sup>3</sup>, плівкових і ниткових – в мг/дм<sup>3</sup>.

Для кожного конкретного вододжерела схема очищення води і необхідні реагенти встановлюють на основі технологічних досліджень або досвіду роботи споруд в аналогічних умовах згідно з додатком 7 [23].

За умови невідповідності якості води джерела вимогам перелічених класів (солонуваті, солені води, води з високим вмістом фтору і т. п.) його використання узгоджують з органами санітарно-епідеміологічної служби за наявності методів обробки, надійність яких засвідчена спеціальними технологічними та гігієнічними дослідженнями.

Потужність водопроводу не повинна перевищувати допустимого відбору води з джерела водопостачання (або сумарного з декількох джерел) в усі періоди року, з урахуванням технологічних безповоротних втрат води.

Джерело водопостачання та водозабірні споруди водопроводу захищають від забруднення шляхом організації зони санітарної охорони згідно з порядком проектування та експлуатації ЗСО джерел водопостачання і водопроводів господарсько-питного призначення, затвердженим Міністерством охорони здоров'я.

Джерела централізованого господарсько-питного водопостачання з урахуванням їхньої санітарної надійності вибирають у такій послідовності:

- міжпластові напірні води;
- міжпластові безнапірні води;
- ґрунтові води, штучні наповнювані, і підруслові підземні води;
- поверхневі води (ріки, водосховища, озера, канали).

Вибір джерела водопостачання за наявності декількох джерел та одноклової можливості забезпечення необхідної якості і кількості води необхідно здійснювати шляхом техніко-економічного порівняння варіантів схем обробки води з урахуванням санітарної надійності джерел. З існуючих джерел водопостачання обирають лише ті, для яких можливі організація зони санітарної охорони та дотримання відповідного режиму в межах її поясів.

Джерело водопостачання обирають на підставі таких даних:

*підземне* – за аналізами якості води, гідрогеологічною характеристикою використовуваного водоносного горизонту, санітарною характеристикою місцевості в районі водозабору, існуючими і потенційними джерелами забруднення ґрунту і водоносних горизонтів;

*поверхневе* – за аналізами якості води, гідрологічними даними, мінімальними і середніми витратами води, їхньою відповідністю пропонованому водозабору, санітарною характеристикою басейну, розвитком промисловості, наявністю і можливістю виникнення джерел побутового, промислового і сільськогосподарського забруднення в районі пропонованого водозабору.

Програму дослідження у випадку вибору джерела водопостачання подано в додатку 8 [23].

У випадку оцінювання якості води в місці пропонованого водозабору необхідно подати аналізи проб, що відбирають щомісяця не менше, ніж за останні 3 роки. Методи відбору проб обирають за [9, 15].

Клас вододжерела визначає організація, яка розробляє проект водопостачання.

Висновки щодо придатності джерела водопостачання повинні містити дані про:

- об'єкт водопостачання і санітарну характеристику придатного до використання джерела водопостачання;
- якість води джерела водопостачання і прогноз його стану на розрахований період;
- міроприємства з організації зони санітарної охорони та обробки води джерела водопостачання з метою доведення якості води до вимог ГОСТ 2874–82.

Висновки санітарно-епідеміологічної служби щодо можливості використання джерела водопостачання дійсні протягом 3-х років.

Використання підземних вододжерел для централізованого водопостачання має низку гігієнічних переваг перед використанням поверхневих джерел. Водозабори підземних вод за надійністю подавання води поділяють на 3 класи: для поселень з кількістю мешканців понад 50 тис. осіб, допустимі зниження подачі води не більше 30 % протягом 1–3 діб; для поселень з кількістю мешканців до 50 тис. осіб і групових сільськогосподарських водозаборів допустимі зниження подачі води не більше 30 % протягом 1 місяця або перерва в подаванні води протягом 3–5 год; для поселень з кількістю мешканців до 500 осіб допустима перерва подачі води до 1 доби або зниження подачі води не більше 30 % протягом терміну до 1 місяця. З позицій гігієнічної надійності водозабори другого і третього класів, які допускають перерву в роботі, є менше сприятливими, адже у період їхньої зупинки унаслідок зміни рівня води у спорудах і випороження напірних трубопроводів може відбутися погіршення якості води. Отож необхідний суворий контроль за водопостачанням поселень.

Головними завданнями санітарного обстеження системи водозабезпечення поселення вважають:

- визначення ступеня забезпечення поселення водою;
- визначення якості води на усіх етапах її руху від джерела до споживача;
- ознайомлення з режимом зон санітарної охорони;
- ознайомлення з санітарно-технічним станом споруд водопроводу;



- забезпечення усунення недоліків системи водозабезпечення;
- складання санітарного паспорта водопроводу.

Джерелами водопостачання сіл можуть слугувати поверхневі водойми (ріки, озера, водосховища, канали) і підземні води (ґрунтові, міжпластові). Розвантаження підземних водоносних горизонтів здійснюють відкачуванням води за допомогою свердловин або шахтних колодязів. Фізичні властивості і хімічний склад міжпластових вод залежить від хімічного складу тих порід, з якими межує вода. Артезіанська вода найчастіше містить сірководень, значну кількість заліза, однак застосування простих методів знезалізнення дає змогу використати цю воду для питних цілей. Ґрунтові води залягають у перших водоносних горизонтах; відсутність покрівлі ґрунтових вод зумовлює вільний їхній водообмін з поверхневими водами. Поверхневі вододжерела, такі як ріки, змінюють хімічний і бактеріологічний склад вод протягом доби. Це пояснюють потраплянням у них на різних ділянках поверхневого стоку господарсько-побутових і промислових стічних вод. Воду річок під час її використання для централізованого водопостачання очищують і знезаражують. Санітарний режим водосховищ відрізняється від подібного в річках. Умови перемішування, стратифікація, випадання на дно великих фракцій відкладів, цвітіння різко змінюють органолептичні та хімічні властивості води. Озера живляться за рахунок підземних вод і вода в них високої якості. Ставки, що розташовані вище населеного пункту, де є змога організувати зони санітарної охорони, можна використати для централізованого господарсько-питного водопостачання.

У районах, збіднених ґрунтовими і поверхневими водами, необхідно рекомендувати спорудження штучних водосховищ, які вимагають детального спостереження з боку санітарних органів.

У сільських населених пунктах вирізняють три головні системи водопостачання: централізовану, децентралізовану та змішану. Централізована система водопостачання передбачає два види підсистем – районний водопровід і централізований господарсько-питний водопровід для одного села.

Районний водопровід забезпечує водою населені пункти певного району: його головні споруди забезпечують необхідну обробку води до якості стандарту. Вододжерелом для такого водопроводу слугують поверхневі водойми.

Груповий водопровід постачає централізовано групу сіл з обов'язковим знезараженням води.

Централізований господарсько-питний водопровід для одного села будують у випадку відсутності вододжерела з великим дебітом води.

Для децентралізованого водопостачання використовують підземні води. Шахтні або трубчасті колодязі перебувають у індивідуальному використанні; громадськими шахтними або трубчастими колодязями видають сільські і селищні ради.

Локальний водопровід – це шахтний колодязь або свердловина, яка має коротку розподільну мережу (1–2 крани в квартирах, 1–2 колонки); його призначення – постачання водою окремих об'єктів і споруд.

Змішану систему водопостачання застосовують у старих селах, в яких будують водопроводи; вона є перехідною від децентралізованого до централізованого водопостачання.

Санацію за епідемічними показниками розпочинають з дезінфекції підводної частини колодязя об'ємним способом. З цієї метою визначають об'єм води в колодязі і розраховують необхідну кількість хлорного вапна чи кальцію гіпохлориту за формулою:

$$P = (E \cdot C \cdot 100) / H, \quad (6)$$

де:  $P$  – кількість хлорного вапна чи кальцію гіпохлориту (г);

$E$  – об'єм води в колодязі ( $\text{м}^3$ );

$C$  – задана концентрація активного хлору у воді колодязя ( $100\text{--}150 \text{ г/м}^3$ ), достатня для дезінфекції стінок зрубу та гравійного фільтра на дні;

100 – постійний числовий коефіцієнт;

$H$  – вміст активного хлору в хлорному вапні чи в гіпохлориті кальцію (%).

Якщо вода у колодязі холодна ( $+4 - +6 \text{ }^\circ\text{C}$ ), кількість хлорвмісного препарату для дезінфекції колодязя об'ємним способом збільшують удвічі.

Розрахункову кількість дезінфекційного засобу розчиняють у невеликій кількості води, наливої у відро, до отримання рівномірної суміші, освітлюють відстоюванням та виливають цей розчин у колодязь. Воду у колодязі добре перемішують протягом 15–20 хв жердинами чи частим опусканням та підніманням відра на тросі. Потім колодязь закривають кришкою і залишають на 1,5–2 години.

Після попередньої дезінфекції із колодязя повністю відкачують воду насосом чи відрами. Перед тим як людина спускається у колодязь, перевіряють, чи не накопичився там  $\text{CO}_2$ , для чого у відрі на дно колодязя опускають запалену свічку. Якщо вона гасне, то працювати можна тільки у засобі індивідуального захисту органів дихання.

Потім проводять чистку дна від мулу, бруду, сміття та випадкових предметів. Стінки колодязя чистять механічним способом від забруднень та обростання, за необхідності – ремонтують. Бруд та мул з колодязя по-

міщають у яму на відстані не менше, ніж 20 м від колодязя на глибину 0,5 м, заливають 10 % розчином хлорного вапна чи 5 % розчином гіпохлориту кальцію та закопують.

Для остаточної дезінфекції поверхню стінок колодязя зрошують з гідропульта 5 % розчином хлорного вапна чи 3 % розчином кальцію гіпохлориту з розрахунку 0,5 дм<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup> площі стінок колодязя. Потім чекають, доки колодязь наповниться водою до звичайного рівня, після чого дезінфікують підводну його частину об'ємним способом із розрахунку 100–150 мг активного хлору на 1 дм<sup>3</sup> води в колодязі протягом 6–8 год. Після вершення дезінфекції беруть пробу води із колодязя та перевіряють її на вміст залишкового хлору або перевіряють пробу на запах. Якщо запах хлору відсутній, додають 1/4 чи 1/3 частину від початкової кількості препарату і залишають ще на 3–4 год. Після цього відбирають пробу води і надсилають її до закладу державної санітарно-епідеміологічної служби для проведення лабораторних досліджень (не менше трьох досліджень через кожні 24 години).

Дезінфекцію колодязя з профілактичною метою починають з визначення об'єму води в колодязі. Потім повністю відкачують воду, чистять та ремонтують колодязь, дезінфікують поверхню стінок колодязя методом зрошення, очікують, доки колодязь наповниться водою, і дезінфікують підводну частину об'ємним способом [16].

За використання недостатньо захищеного водонепроникними відкладами горизонту воду в колодязі постійно знезаражують хлормісткими реагентами шляхом засипання і занурення їх у воду в керамічних патронах або поліетиленових мішечках.

## **5.7. Норми господарсько-питного водопостачання для поселень**

Загальну кількість води, необхідну для потреб населеного пункту, визначають витратами води: а) на питні, господарські та побутові потреби населення в житлових будинках; б) на питні та господарсько-побутові потреби громадських підприємств; в) на поливання території поселення та пожежогасіння; г) на питні та господарсько-побутові потреби промислових підприємств, підключених до водопроводу. Рівень водоспоживання населеного пункту залежить від кліматично-географічних умов, сезону року, ступеня благоустрою та надійності водопровідних споруд.

У гумідній зоні України норми господарсько-питного водопостачання для міських і промислових районів становлять: на господарсько-питні потреби, потреби місцевої промисловості, поливні витрати – 450 дм<sup>3</sup> на

1 людину на добу; для сільськогосподарських районів господарсько-питні потреби становлять  $60 \text{ дм}^3$  на 1 людину на добу. Пропоновані норми можна змінювати на  $\pm 10\text{--}20\%$  залежно від місцевих кліматичних умов і ступеня благоустрою території.

У випадку забудови території спорудами, обладнаними внутрішнім водопроводом і каналізацією без ванни на 1 людину на добу в середньому норма становить  $125\text{--}160$  ( $140\text{--}170$ )  $\text{дм}^3$ ; у випадку забудови спорудами з ваннами і місцевими водонагрівачами –  $160\text{--}230$  ( $200\text{--}250$ )  $\text{дм}^3$  на 1 людину на добу; у випадку забудови спорудами з централізованим гарячим водопостачанням –  $250\text{--}320$  ( $300\text{--}420$ )  $\text{дм}^3$  на добу на 1 людину. В районах, де водозабір провадять із водозабірних колонок, норма середньодобового водоспоживання –  $30\text{--}50 \text{ дм}^3$  на добу на 1 людину.

Загальні сумарні витрати на поливання у перерахунку на одного мешканця становлять  $20\text{--}40 \text{ дм}^3/\text{добу}$ , а напір води для протипожежних потреб – не менше  $5 \text{ дм}^3/\text{с}$ .

Витрати води на господарсько-питні потреби робочих цехів зі значним тепловиділенням (понад  $20 \text{ ккал}$  на  $1 \text{ м}^3$  за годину) приймають  $45 \text{ дм}^3$ , для решти цехів –  $25 \text{ дм}^3$  на кожного працюючого за зміну. На виробництвах, пов'язаних з забрудненням тіла або таких, що вимагають особливого санітарного режиму, додатково необхідно враховувати витрати води в душових з розрахунку  $500 \text{ дм}^3$  на одну душу протягом  $45 \text{ хв}$  після закінчення зміни.

## **5.8. Зони санітарної охорони водних об'єктів, їхній правовий режим**

*Зона санітарної охорони (ЗСО)* – територія та акваторія, на якій запроваджено особливий санітарно-епідеміологічний режим для запобігання погіршення якості джерел централізованого господарсько-питного водопостачання та охорони водопровідних споруд. ЗСО водних об'єктів створюють на всіх господарсько-питних водопроводах незалежно від їхньої підпорядкованості або типу джерела водопостачання [25].

Залежно від типу джерела водопостачання (поверхневий, підземний), ступеня його захищеності і ризику мікробного та хімічного забруднення, особливостей санітарних, гідрогеологічних і гідрологічних умов, а також характеру забруднюючих речовин встановлюють межі ЗСО та їхніх окремих поясів.

Межі ЗСО водних об'єктів встановлюють органи місцевого самоврядування на їхній території за погодженням з державними органами земельних ресурсів, санітарно-епідемічного нагляду, охорони довкілля, водного господарства та геології.

У випадку розташування ЗСО на територіях двох і більше областей їхні межі встановлює Кабінет Міністрів України за поданням Держбуду та за погодженням з Міністерством охорони здоров'я, Міністерством екології і природних ресурсів, Держкомземом, Держводгоспом, Держкомгеології та відповідними органами місцевого самоврядування.

ЗСО поверхневих і підземних водних об'єктів належать до водоохоронних зон і мають три пояси особливого режиму:

*перший пояс* (суворого режиму) займає територію розташування водозабору, майданчика водопровідних споруд і водопровідного каналу;

*другий і третій пояси* (обмежень і спостережень) займають територію, призначену для охорони джерел водопостачання від забруднення.

Межі першого поясу ЗСО для поверхневих протічних джерел такі: верхня – не менше 200 м від водозабору; нижня і бічні – не менше 100 м. Межі другого поясу повинні забезпечити 3–5-добовий пробіг води до водозабору; нижню межу розташовують не менше, ніж за 250 м, бічні – по вододілу. Для замкнутих водойм межі першого поясу ЗСО повинні бути віддалені не менше, ніж на 100 м в усіх напрямках, другого – забезпечувати 5-добову тривалість руху води до водозабору. Межі першого поясу ЗСО для підземного джерела становлять для надійно захищених водних об'єктів не менше 30 м, усіх інших – 50 м; межі другого поясу встановлюють розрахунковим шляхом з урахуванням: комплексу санітарних, гідрогеологічних і гідродинамічних чинників; живлення горизонту; можливості забруднення; зв'язку з поверхневими водами; швидкості руху водного потоку; дебіту водозабору, потужності горизонту, нахилу природного потоку, коефіцієнта фільтрації, активної пористості порід, одиничних витрат потоку. Ділянки головних споруд забезпечують першим поясом ЗСО, водопроводи – другим.

Усі водозабори зазвичай укомплектовані обладнанням для систематичного контролю відповідності об'єму фактичної подачі води проектній потужності водозабору та дозволу на спеціальне водокористування.

### **5.8.1. Правовий режим першого поясу ЗСО**

*У межах першого поясу ЗСО для поверхневих джерел водопостачання здійснюють:*

- планування території для відведення поверхневого стоку за її межі, озеленення, огороження та забезпечення постійною охороною або охоронною сигналізацією;
- огороження акваторій попереджувальними знаками;
- проведення будівельних робіт з метою відведення стічних вод у найближчу систему побутової каналізації чи на місцеві очисні споруди;

- встановлення водонепроникних приймачів для нечистот і побутових відходів з подальшим їхнім вивезенням та дезінфікуванням у разі відсутності каналізації;
- рибозахисне обладнання водозаборів;  
*заборонено:*
- скидання будь-яких стічних вод, а також купання, прання білизни, виловлювання риби, водопій худоби та інші види водокористування, що впливають на якість води;
- перебування сторонніх осіб, розміщення житлових і громадських будівель, будівництво пристаней плаваючих засобів, застосування пестицидів, органічних і мінеральних добрив, прокладання трубопроводів, видобування гравію чи піску, виконання днопоглиблювальних та інших будівельно-монтажних робіт, не пов'язаних безпосередньо з експлуатацією, реконструкцією чи розширенням водопровідних споруд і мереж;
- виконання головного вирубування лісу.

*З метою забезпечення охорони підземних джерел водопостачання здійснюють такі заходи:*

- планування, огороження, озеленення та монтування охоронної сигналізації;
- каналізування будівель з відведенням стічних вод у найближчу систему побутової чи промислової каналізації або на місцеві очисні споруди, розташовані на території другого поясу ЗСО;
- відведення стічних вод за межі цього поясу.

*Однак заборонено:*

- перебування сторонніх осіб, розміщення житлових і господарських будівель, застосування пестицидів, органічних і мінеральних добрив, прокладання трубопроводів, видобування гравію чи піску, виконання інших будівельно-монтажних робіт; безпосередньо не пов'язаних з експлуатацією, реконструкцією чи розширенням водопровідних споруд і мереж;
- скидання будь-яких стічних вод і випасання худоби;
- здійснення головного вирубування лісу.

### **5.8.2. Правовий режим другого поясу ЗСО**

*У межах другого поясу ЗСО для поверхневих джерел водопостачання:*

*здійснюють:*

- заходи щодо санітарного благоустрою території поселень та інших об'єктів (каналізування, влаштування водонепроникних ям тощо);
- купання, заняття туризмом і водним спортом, виловлювання риби лише у чітко визначених місцях, погоджених з органами державної санітарно-епідеміологічної служби;

## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

---

- протиерозійні заходи для охорони земель;  
*заборонено:*
- розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, накопичувачів промислових стічних вод, нафтопроводів і продуктопроводів, що створюють небезпеку хімічного забруднення вод;
- використання хімічних речовин без дозволу державної санітарно-епідеміологічної служби;
- розміщення кладовищ, скотомогильників, полів фільтрації, зрошувальних систем, споруд підземної фільтрації, гноєсховищ, тваринницьких і птахівничих підприємств та інших сільськогосподарських об'єктів, що створюють небезпеку мікробного забруднення води, а також розміщення полігонів твердих відходів, біологічних і мулових ставків;
- зберігання та застосування пестицидів і мінеральних добрив;
- розорювання земель (крім ділянок для залуження і заліснення), а також садівництво і городництво;
- осушення та використання перезволожених і заболочених земель у заплавах річок;
- здійснення головного вирубування лісу;
- здійснення видобування з водного об'єкта піску та виконання інших днопоглиблювальних робіт, не пов'язаних з будівництвом та експлуатацією водопровідних споруд;
- влаштування літніх таборів для худоби та випасання її ближче, ніж за 300 м від берега водного об'єкта.

*Для підземних джерел водопостачання здійснюють такі заходи, як:*

- регулювання відведення територій під житлову забудову, спорудження лікувально-профілактичних та оздоровчих закладів, промислових і сільськогосподарських об'єктів, а також внесення можливих змін у технологію виробництва на промислових підприємствах, пов'язаних з ризиком забруднення підземних вод стічними водами;
- благоустрій промислових і сільськогосподарських об'єктів, населених пунктів та окремих будівель, їхнє централізоване водопостачання, каналізування, відведення забруднених поверхневих вод тощо;
- виявлення, тампонування (або відновлення) усіх старих, недіючих або неправильно експлуатованих свердловин і шахтних колодязів, які створюють небезпеку забруднення використовуваного водоносного горизонту;
- регулювання будівництва нових свердловин.

*Тут заборонено:*

- забруднення території побутовими відходами, сміттям, гноєм, відходами промислового виробництва та іншими речовинами;
- розміщення складів паливно-мастильних матеріалів, пестицидів і мінеральних добрив, накопичувачів, шлакосховищ та інших об'єктів, які створюють небезпеку забруднення джерел водопостачання;
- розміщення цвинтарів, могильників для худоби, полів асенізації, наземних полів фільтрації, гноєсховищ, силосних траншей, тваринницьких і птахівничих підприємств та інших сільськогосподарських об'єктів, які створюють небезпеку мікробного забруднення джерел водопостачання;
- зберігання і застосування мінеральних добрив і пестицидів;
- закачування відпрацьованих (зворотних) вод у підземні горизонти, підземне складування твердих відходів і розроблення земляних надр;
- здійснення головного вирубування лісу.

**5.8.3. Правовий режим третього поясу ЗСО**

*У межах третього поясу ЗСО для поверхневих джерел водопостачання здійснюються такі заходи:*

- регулювання, а у разі потреби й обмеження відведення території для житлової забудови, спорудження лікувально-профілактичних та оздоровчих закладів, об'єктів транспорту, енергетики, промисловості і сільського господарства, а також внесення можливих змін у технологію виробництва промислових і сільськогосподарських підприємств, пов'язаних з ризиком забруднення джерел водопостачання стічними водами;
- виявлення об'єктів, що забруднюють джерела водопостачання; розроблення планів впровадження конкретних водоохоронних заходів у терміни, погоджені з органами державної санітарно-епідеміологічної служби та водного господарства на місцях;
- виконання заходів щодо санітарного благоустрою території поселень та інших об'єктів (каналізування, обладнання водонепроникних вигребів тощо).

*У цій зоні заборонено:*

- відведення у водні об'єкти стічних вод, що не відповідають санітарним правилам і нормам (СанПіН 4630–88 “Охорона поверхневих вод від забруднення”) та нормам Водного кодексу України.

*З метою забезпечення охорони підземних джерел водопостачання здійснюються такі заходи:*



## Розділ 5. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ВОДИ

---

- виявлення, тампонування (або відновлення) старих, недіючих свердловин і таких, що неправильно експлуатують, створюють небезпеку забруднення використовованого горизонту;
- буріння нових свердловин і виконання будь-якого нового будівництва за обов'язкового погодження з органами державної санітарно-епідеміологічної служби та геології на місцях.

*У цій зоні заборонено:*

- закачування відпрацьованих (зворотних) вод у підземні горизонти з метою їхнього захоронення, підземного складування твердих відходів; розробку надр землі, яка може спричинити забруднення водоносного горизонту;
- розташування складів паливно-мастильних матеріалів, а також складів пестицидів і мінеральних добрив, накопичувачів промислових стічних вод, нафтопроводів і продуктопроводів, що створюють небезпеку хімічного забруднення підземних вод.

### Рекомендована література

---

1. Водний кодекс України № 213/95–ВР від 06.06.1995 р. // zakon.rada.gov.ua. – 39 с.
2. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України № 4004–ХІІ від 24.02.1994р. // zakon.rada.gov.ua. – 33 с.
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України № 1264–ХІІ від 25.06.1991р. // zakon.rada.gov.ua. – 40 с.
4. Про питну воду та питне водопостачання : Закон України № 2918–ІІІ від 10.01.2002 р. // zakon.rada.gov.ua. – 26 с.
5. ГОСТ 17.1.1.02–77 Гидросфера. Классификация водных объектов.
6. ГОСТ 17.1.3.13–86 Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.
7. ГОСТ 18190–72. Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора.
8. ГОСТ 18301–72 Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного озона.
9. ГОСТ 18963–73 Вода питьевая. Методы санитарно-бактериологического анализа.
10. ГОСТ 18826–73 Вода питьевая. Методы определения содержания нитратов.
11. ГОСТ 2761–84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.
12. ГОСТ 2874–82 Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством.

13. ГОСТ 4192–82 Вода питьевая. Методы определения минеральных азот-содержащих веществ.
14. ГОСТ 4245–72 Вода питьевая. Методы определения содержания хлоридов.
15. ГОСТ 4979–79 Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование.
16. ДСанПІН 2.2.4–171–10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.
17. ДСТУ 3041–95 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення.
18. ДСТУ 3928–99 Охорона природи. Гідросфера. Токсикологія води. Терміни та визначення.
19. ДСТУ 3940–99 Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами. Аналізатори складу та властивостей води. Загальні технічні вимоги і методи випробувань.
20. ДСТУ 3959–2000 Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами. Методики біотестування води. Настанови.
21. ДСТУ 4808:2007 Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання.
22. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
23. Вода питна. Нормативні документи : Довідник : у 2 т. – Укр. та рос. мовами / за заг. ред. В. Л. Іванова. – Львів : Леонорм-стандарт, 2001. – Т. 2. – 234 с.
24. Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами : Постанова КМУ № 465 від 25.03.99.
25. Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів : Постанова Кабінету Міністрів України № 2024 від 18.12.98.
26. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН № 4630–88. – М., 1988. – 69 с.
27. Гончарук Є. Г. Комунальна гігієна / Є. Г. Гончарук. – К. : Здоров'я, 2003. – 725 с.
28. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / [В. Д. Романенко, В. М. Жукинський, О. П. Оксюк та ін.]. – К., 2001. – 48 с.
29. Петровська М. А. Охорона вод (санітарні норми і правила) : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
30. Петровська М. Нормування довкілля: навчально-методичний посібник / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 140 с.
31. Петровська М. Стандартизація і сертифікація довкілля: методичні рекомендації для самостійної роботи студентів / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. – 80 с.

32. *Петровська М.* Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля : [навч. посібник] / М. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 420 с.
33. *Тарасова В. В.* Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : [навч. посібник] / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
34. *Фомин Г. С.* Вода. Контроль эпидемической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам : энциклопедический справочник / Г. С. Фомин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Протектор, 1995.
35. *Хільчевський В. К.* Методи визначення хімічного складу природних вод : навч. посібник [для студентів географічного факультету] / В. К. Хільчевський, В. І. Пелешенко. – К. : Київський університет, 1993. – 97 с.
36. *Качинський А. Б.* Екологічна безпека України: системний аналіз перспектив покращення [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://redhat9.niss.gov.ua/book/Kachin/2-6.htm>.
37. <http://cct.com.ua> – компакт-диск з державними правилами і нормами.
38. <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/law> – офіційний веб-портал Верховної Ради України.

### Запитання та завдання для самоконтролю

---

1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості води.
2. Показники нормування забруднюючих речовин водних об'єктів.
3. Мета і завдання державних стандартів на питну воду.
4. Мікробіологічні та паразитологічні показники якості води.
5. Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води.
6. Органолептичні показники якості питної води.
7. Показники фізіологічної повноцінності і мінерального складу питної води.
8. Показники радіаційної безпеки питної води.
9. Поняття *водневий показник (pH)*.
10. Поняття *загальна мінералізація*.
11. Поняття *твердість води*, її види та одиниці вимірювання.
12. Поняття *окислюваність води*, її види, величина.
13. Поняття *електропровідність, температура*.
14. Поняття *кислотність, лужність*.
15. Поняття *розчинений кисень*. Класи якості поверхневих вод залежно від вмісту розчиненого кисню.
16. Класифікація якості поверхневих вод – джерел централізованого питного водопостачання – за гігієнічними та екологічними критеріями.

17. Класифікація якості підземних вод – джерел централізованого питного водопостачання – за гігієнічними та екологічними критеріями.
18. Порівняння параметрів якості води в Україні та за її межами.
19. Періодичність контрольних досліджень показників якості води.
20. Типи контролю за якістю води.
21. Порядок вибору джерела водопостачання.
22. Програма дослідження при виборі підземного джерела водопостачання.
23. Програма дослідження при виборі поверхневого джерела водопостачання.
24. Норми господарсько-питного водопостачання для поселень.
25. Правовий режим першого поясу ЗСО для поверхневих джерел водопостачання.
26. Правовий режим першого поясу ЗСО для підземних джерел водопостачання.
27. Правовий режим другого поясу ЗСО для поверхневих джерел водопостачання.
28. Правовий режим другого поясу ЗСО для підземних джерел водопостачання.
29. Правовий режим третього поясу ЗСО для поверхневих джерел водопостачання.
30. Правовий режим третього поясу ЗСО для підземних джерел водопостачання.



## **6.1. Основні поняття і визначення в нормуванні якості ґрунтів**

Подаємо поняття і визначення, якими оперують під час нормування якості ґрунтів:

*земельні ресурси* – сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового балансу розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві [2];

*ґрунт* – природно-історичне органомінеральне тіло, утворене на поверхні земної кори, що є осередком найбільшої концентрації поживних речовин, основою життя та розвитку людства завдяки найціннішій своїй властивості – родючості [3];

*земля* – поверхня суші з ґрунтами, корисними копалинами та іншими природними елементами, що органічно поєднані та функціонують разом з нею;

*охорона ґрунтів* – система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання, збереження і відтворення родючості та цілісності ґрунтів, їхній захист від деградації, ведення сільськогосподарського виробництва з дотриманням ґрунтозахисних технологій та забезпечення екологічної безпеки довкілля;

*охорона земель* – система правових, організаційних, економічних, технологічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення для несільськогосподарських потреб, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення;

*забрудненість ґрунту* – накопичення в ґрунтах речовин, які негативно впливають на його родючість та інші корисні властивості;

*родючість ґрунту* – спроможність ґрунту задовольняти потреби рослин в елементах живлення, воді, повітрі та теплі у достатній кількості

для їхнього нормального розвитку, які в сукупності є основним показником якості ґрунту;

*номенклатура показників якості земель (ґрунтів)* – чітко визначені генетичні, агрохімічні, агрофізичні та інші характеристики властивостей ґрунтів;

*раціональне використання земельних ресурсів* – ефективне (з екологічної та економічної точок зору) використання землі як ресурсу;

*охорона довкілля* – комплекс правових, організаційно-технічних, санітарних, технологічних заходів стосовно запобігання погіршенню екологічного стану та забезпечення функціонування природних систем у межах екологічної рівноваги;

*комплекс стандартів у сфері охорони ґрунтів* – сукупність взаємопов'язаних стандартів, які встановлюють взаємно узгоджені положення і/або вимоги до групи взаємопов'язаних об'єктів і скеровані на забезпечення охорони, відновлення та раціонального використання земельних ресурсів [3].

## **6.2. Нормативи в галузі охорони земель і відтворення родючості ґрунтів**

Нормування в галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів здійснюють з метою забезпечення екологічної та санітарно-гігієнічної безпеки громадян шляхом прийняття відповідних нормативів, які визначають вимоги щодо якості земель, допустимого антропогенного навантаження на ґрунти та окремі території, допустимого сільськогосподарського освоєння земель тощо.

У галузі охорони земель і відтворення родючості ґрунтів встановлюють такі нормативи [2]:

- оптимальне співвідношення земельних угідь;
- якісний стан ґрунтів;
- гранично допустиме забруднення ґрунтів;
- показники деградації земель і ґрунтів.

Нормативи в галузі охорони земель і відтворення родючості ґрунтів встановлює Кабінет Міністрів України.

Нормативи оптимального співвідношення земельних угідь встановлюють для запобігання надмірному антропогенному впливу на них, у тому числі надмірній розораності сільськогосподарських угідь.

До нормативів оптимального співвідношення земельних угідь належать:

- оптимальне співвідношення земель сільськогосподарського, природно-заповідного та іншого природоохоронного, оздоровчого,

## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

---

історико-культурного, рекреаційного призначення, а також земель лісового та водного фондів;

- оптимальне співвідношення ріллі та багаторічних насаджень, сіножатей, пасовищ, а також земель під полезахисними лісосмугами в агроландшафтах.

Нормативи якісного стану ґрунтів встановлюють з метою запобігання їхньому виснаженню і використовують для здійснення контролю за якісним станом ґрунтів.

Нормативи якісного стану ґрунтів визначають рівень забруднення, оптимальний вміст поживних речовин, фізико-хімічні властивості тощо.

Нормативи гранично допустимого забруднення ґрунтів визначають з метою встановлення критеріїв придатності земель для використання їх за цільовим призначенням.

До нормативів гранично допустимого забруднення ґрунтів належать:

- гранично допустимі концентрації у ґрунтах хімічних речовин, залишкових кількостей пестицидів і агрохімікатів, важких металів тощо;
- максимально допустимі рівні забруднення ґрунтів радіоактивними речовинами.

Нормативи показників деградації земель установлюють для кожної категорії земель з метою запобігання погіршенню їхнього стану і використовують для здійснення контролю за використанням та охороною земель.

До нормативів показників деградації земель належать показники гранично допустимого погіршення стану і властивостей земельних ресурсів унаслідок антропогенного впливу та негативних природних явищ, а також нормативи інтенсивності використання земель сільськогосподарського призначення.

Використання в сільськогосподарському виробництві сільськогосподарської техніки, питомий тиск ходових частин на ґрунт якої перевищує нормативи, заборонено. Показники інтенсивності використання земель сільськогосподарського призначення встановлюють з урахуванням даних агрохімічної паспортизації земель.

Під час встановлення показників інтенсивності використання земель сільськогосподарського призначення визначають сільськогосподарські культури, вирощування яких обмежене або заборонене, а також технології та окремі агротехнічні операції щодо їхнього вирощування.

Показники інтенсивності використання земель сільськогосподарського призначення використовують у процесі складання проектно-технологічної документації на вирощування сільськогосподарських культур.

### 6.3. Нормативи якісного стану ґрунтів

Стандарт ДСТУ 4362:2004 “Якість ґрунту. Показники родючості ґрунту” встановлює показники родючості ґрунтів земельних ділянок сільськогосподарського призначення. Його положення мають застосовувати усі об’єкти господарювання задля визначення та контролю стану родючості ґрунтів, якості земельної ділянки, придатності земель для різних способів використання під час моніторингу та агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення, а також створення ґрунтово-агрохімічних баз даних. Стандарт призначено також для використання в роботі органів виконавчої влади з питань земельних ресурсів, охорони природного довкілля, аграрної політики та власниками землі й землекористувачами.

Показники родючості ґрунтів поділяють на [4]:

а) *загальні*: потужність гумусового шару ґрунту; товщина профілю для схилових ґрунтів; гранулометричний склад;

б) *агрофізичні*: щільність ґрунту; агрегатний склад; найменша вологоємність; запаси продуктивної вологи;

в) *агрохімічні*: вміст гумусу; вміст поживних речовин; вміст мікроелементів;

г) *фізико-хімічні властивості*: реакція ґрунтового розчину; склад увібраних катіонів;

д) *показники забрудненості ґрунтів* важкими металами, залишками пестицидів і радіонуклідами;

ж) *ступінь засоленості ґрунтів* за катіонно-аніонним складом водної витяжки (для солонцевих, засолених і зрошуваних земель);

з) *ступінь солонцюватості ґрунтів* за вмістом обмінного натрію та калію (для солонцевих і зрошуваних земель).

У таблицях 37 та 38 наведено оптимальні параметри для основних ґрунтів, що забезпечують максимальну реалізацію адаптаційного потенціалу культур.

Таблиця 37

**Оптимальний вміст мікроелементів у ґрунтах за групами культур у шарі ґрунту від 0 см до 25 см [8]**

| Група культур | Оптимальний вміст, мг/кг |      |         |      |     |
|---------------|--------------------------|------|---------|------|-----|
|               | Марганець                | Цинк | Кобальт | Мідь | Бор |
| Перша         | 10                       | 2    | 1       | 1,5  | 0,3 |
| Друга         | 20                       | 5    | 3       | 4    | 0,5 |
| Третя         | 40                       | 10   | 5       | 7    | 1,0 |

Примітка. Перша група культур – невисокого виносу, з високою спроможністю до засвоювання (зернові колосові, кукурудза, зернобобові, картопля); друга – підвищеного виносу, з високою та середньою спроможністю до засвоювання (коренеплоди, овочі, трави, соняшник і плодіві); третя – високого виносу (усі культури з високим рівнем агротехніки, високими дозами добрив, високоврожайні сорти).



Оптимальні параметри показників родючості ґрунтів (узагальнені дані) у шарі ґрунту від 0 см до 25 см [8]

| Показники  | Параметри залежно від гранулометрії (вмісту фізичної глини, %) |                             |                   |                               |                                  |                               |                             |   |
|--|--|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---|
|  | піщані<br>< 5  | зв'язано-<br>піщані<br>6-10 | супіщані<br>11-20 | легко-<br>суглинкові<br>21-30 | середньо-<br>суглинкові<br>31-45 | важко-<br>суглинкові<br>46-55 | легко-<br>глинисті<br>56-65 |   |
| 1  | 2  | 3                           | 4                 | 5                             | 6                                | 7                             | 8                           |   |
| Зона мішаних лісів   |  |                             |                   |                               |                                  |                               |                             |   |
| <i>Дернові опідзолені (автоморфні)</i>                                 |  |                             |                   |                               |                                  |                               |                             |   |
| Гумус, %   | 0,4-0,7  | 0,7-1,4                     | 1,1-2,7           | 2,0-4,1                       | -                                | -                             | -                           | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га  | 25-35  | 35-65                       | 60-120            | 85-180                        | -                                | -                             | -                           | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг | 30-40  | 30-40                       | 35-45             | 35-45                         | -                                | -                             | -                           | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг                              | 100-150  | 120-170                     | 150-200           | 150-200                       | -                                | -                             | -                           | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг                               | 120-170  | 150-200                     | 170-220           | 170-220                       | -                                | -                             | -                           | - |
| pH сольової витяжки  | 5,1-5,7  | 5,1-5,7                     | 5,4-6,0           | 5,4-6,0                       | -                                | -                             | -                           | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г                              | 1,7-2,0  | 2,0-2,0                     | 2,0-2,5           | 2,3-4,5                       | -                                | -                             | -                           | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г                                | 3,0-4,0  | 4,0-4,5                     | 4,5-9,0           | 9,0-12,0                      | -                                | -                             | -                           | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>   | 1,5-1,6  | 1,5-1,6                     | 1,4-1,5           | 1,3-1,4                       | -                                | -                             | -                           | - |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих              | -  | 30-40                       | 40-60             | 40-60                         | -                                | -                             | -                           | - |
| понад 0,25 мм водотрив-<br>ких   | -  | 20-30                       | 30-50             | 30-50                         | -                                | -                             | -                           | - |

Продовження табл. 38

| 1   | 2       | 3       | 4       | 5         | 6 | 7 | 8 |
|---|---------|---------|---------|-----------|---|---|---|
| Найменша вологоємність, %   | 10-12   | 12-14   | 14-18   | 18-22     | - | - | - |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                     | 40-50   | 50-60   | 60-80   | 80-120    | - | - | - |
| <i>Дернові опідзолені глеювати</i>  |         |         |         |           |   |   |   |
| Гумус, %  | 0,7-0,8 | 0,8-1,6 | 1,5-3,2 | 2,8-4,8   | - | - | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | 35-45   | 40-75   | 70-140  | 100-200   | - | - | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                      | 30-40   | 30-40   | 35-45   | 35-45     | - | - | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг   | 100-150 | 120-170 | 150-200 | 150-200   | - | - | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг  | 120-170 | 150-200 | 170-220 | 170-220   | - | - | - |
| pH сольової витяжки   | 5,0-5,5 | 5,1-5,7 | 5,3-5,8 | 5,4-6,0   | - | - | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г   | 1,7-2,0 | 2,0-2,4 | 2,0-2,4 | 1,0-2,2   | - | - | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г   | 3,0-4,0 | 4,0-4,5 | 4,5-9,0 | 10,0-15,0 | - | - | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | 1,5-1,6 | 1,5-1,6 | 1,4-1,5 | 1,3-1,4   | - | - | - |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих<br>понад 0,25 мм водотрив-<br>ких | -       | 30-40   | 40-60   | 40-60     | - | - | - |
| Найменша вологоємність,<br>%  | 10-12   | 12-14   | 14-18   | 18-22     | - | - | - |

**Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ**

Продовження табл. 38

| <i>I</i>  | 2       | 3       | 4        | 5         | 6 | 7 | 8 |
|---|---------|---------|----------|-----------|---|---|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм | 40-50   | 50-60   | 60-80    | 80-120    | - | - | - |
| <i>Дернові опідзолені глейові</i>                                       |         |         |          |           |   |   |   |
| Гумус, %  | 0,8-1,0 | 1,0-2,1 | 1,8-4,0  | 3,4-6,0   | - | - | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | 35-45   | 40-90   | 80-180   | 150-250   | - | - | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг  | 30-40   | 30-40   | 35-45    | 65-45     | - | - | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг                               | 100-150 | 120-170 | 150-200  | 150-200   | - | - | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг                                | 120-170 | 150-200 | 170-220  | 170-220   | - | - | - |
| pH сольової витяжки   | 4,7-5,1 | 5,0-5,5 | 5,5-6,0  | 5,9-6,5   | - | - | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г                               | 2,0-2,4 | 2,0-2,4 | 1,0-2,4  | 1,0-2,4   | - | - | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г                                 | 3,0-4,0 | 4,0-5,0 | 5,0-11,0 | 13,0-16,0 | - | - | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | 1,5-1,6 | 1,5-1,6 | 1,4-1,5  | 1,3-1,4   | - | - | - |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих               | -       | 30-40   | 40-60    | 40-60     | - | - | - |
| понад 0,25 мм водотрив-<br>ких  | -       | 20-30   | 30-50    | 30-50     | - | - | - |
| Найменша вологосемність,<br>%   | 10-12   | 12-14   | 14-18    | 18-22     | - | - | - |

Продовження табл. 38

| 1   | 2     | 3       | 4        | 5       | 6 | 7 | 8 |
|---|-------|---------|----------|---------|---|---|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм | 40-50 | 50-60   | 60-80    | 80-120  | - | - | - |
| <i>Дернові опідзолені неоглеєні</i>                                     |       |         |          |         |   |   |   |
| Гумус, %  | -     | 0,5-0,6 | 0,6-1,3  | 1,2-2,0 | - | - | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | -     | 25-35   | 35-60    | 50-85   | - | - | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг  | -     | 30-40   | 35-45    | 35-45   | - | - | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг                               | -     | 120-170 | 150-200  | 150-200 | - | - | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг                                | -     | 150-200 | 170-220  | 170-220 | - | - | - |
| pH сольової витяжки   | -     | 4,6-5,4 | 4,6-5,4  | 5,0-6,0 | - | - | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г                               | -     | 1,7-2,6 | 2,0-2,08 | 2,5-3,0 | - | - | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г                                 | -     | 3,0-4,0 | 4,0-6,0  | 6,0-8,0 | - | - | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | -     | 1,5-1,6 | 1,4-1,5  | 1,3-1,4 | - | - | - |
| Вміст агрегатів, % :<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих              | -     | 30-40   | 40-60    | 40-60   | - | - | - |
| понад 0,25 мм водотрив-<br>ких  | -     | 20-30   | 30-50    | 30-50   | - | - | - |
| Найменша вологоємність,<br>%  | -     | 12-14   | 14-18    | 18-22   | - | - | - |

**Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ**

Продовження табл. 38

| 1  | 2 | 3       | 4       | 5       | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---------|---------|---------|---|---|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                      | - | 50-60   | 60-80   | 80-120  | - | - | - |
| <i>Дернові опідзолені глеювати</i>   |   |         |         |         |   |   |   |
| Гумус, %   | - | 0,6-0,8 | 0,8-1,6 | 1,4-2,4 | - | - | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га  | - | 30-40   | 40-75   | 60-100  | - | - | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                       | - | 30-40   | 35-45   | 35-45   | - | - | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг  | - | 120-170 | 150-200 | 150-200 | - | - | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг   | - | 150-200 | 170-220 | 170-220 | - | - | - |
| pH сольової витяжки  | - | 5,0-5,5 | 5,0-5,7 | 5,3-6,2 | - | - | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г  | - | 1,7-2,6 | 1,5-2,6 | 1,0-2,5 | - | - | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г  | - | 3,5-4,5 | 4,5-6,0 | 6,0-7,5 | - | - | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>   | - | 1,5-1,6 | 1,4-1,5 | 1,3-1,4 | - | - | - |
| Вміст агрегатів, % :<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих<br>понад 0,25 мм водотрив-<br>ких | - | 30-40   | 40-60   | 40-60   | - | - | - |
| Найменша вологоємність,<br>%   | - | 12-14   | 14-18   | 18-22   | - | - | - |

Продовження табл. 38

| 1   | 2 | 3       | 4       | 5       | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---------|---------|---------|---|---|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм | - | 50-60   | 60-80   | 80-120  | - | - | - |
| <i>Дернові опідзолені глейові</i>                                       |   |         |         |         |   |   |   |
| Гумус, %  | - | 0,7-0,9 | 0,9-1,9 | 1,6-2,7 | - | - | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | - | 35-45   | 45-90   | 70-115  | - | - | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг  | - | 30-40   | 35-45   | 35-45   | - | - | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг                               | - | 120-170 | 150-200 | 150-200 | - | - | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг                                | - | 150-200 | 170-220 | 170-220 | - | - | - |
| pH сольової витяжки   | - | 4,5-5,1 | 5,0-5,5 | 5,5-6,0 | - | - | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г                               | - | 1,5-2,5 | 1,5-2,5 | 2,0-3,0 | - | - | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г                                 | - | 4,0-4,5 | 4,5-6,0 | 6,0-8,0 | - | - | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | - | 1,5-1,6 | 1,4-1,5 | 1,3-1,4 | - | - | - |
| Вміст агрегатів, % :<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих              | - | 30-40   | 40-60   | 40-60   | - | - | - |
| понад 0,25 мм водотрив-<br>ких  | - | 20-30   | 30-50   | 30-50   | - | - | - |
| Найменша вологоємність,<br>%  | - | 12-14   | 14-18   | 18-22   | - | - | - |

**Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДРУГІВ**

Продовження табл. 38

| 1   | 2 | 3     | 4     | 5         | 6         | 7         | 8 |
|---|---|-------|-------|-----------|-----------|-----------|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                     | - | 50-60 | 60-80 | 80-120    | -         | -         | - |
| Зона лісоотливу   |   |       |       |           |           |           |   |
| <i>Ясно-сірі лісові</i>   |   |       |       |           |           |           |   |
| Гумус, %  | - | -     | -     | 1,3-1,9   | 1,8-2,7   | 1,9-2,8   | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | - | -     | -     | 60-110    | 100-150   | 150-170   | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                      | - | -     | -     | 35-45     | 35-45     | 35-45     | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг   | - | -     | -     | 150-200   | 150-200   | 150-200   | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг  | - | -     | -     | 170-220   | 170-220   | 170-220   | - |
| pH сольової витяжки   | - | -     | -     | 5,2-5,7   | 5,2-5,7   | 5,2-5,7   | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г   | - | -     | -     | 2,5-3,1   | 2,5-3,1   | 2,5-3,1   | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г   | - | -     | -     | 10,0-15,0 | 12,0-20,0 | 14,0-22,0 | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | - | -     | -     | 1,2-1,3   | 1,2-1,4   | 1,2-1,4   | - |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих<br>понад 0,25 мм водотрив-<br>ких | - | -     | -     | 40-60     | 40-60     | 40-60     | - |
| Найменша вологоємність,<br>%  | - | -     | -     | 30-50     | 30-50     | 30-50     | - |
|   | - | -     | -     | 18-22     | 22-26     | 26-30     | - |

Продовження табл. 38

| 1   | 2 | 3 | 4 | 5         | 6         | 7         | 8 |
|---|---|---|---|-----------|-----------|-----------|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм | - | - | - | 80-120    | 100-120   | 120-140   | - |
| <i>Сірі лісові</i>  |   |   |   |           |           |           |   |
| Гумус, %  | - | - | - | 1,5-2,4   | 2,0-2,5   | 2,3-2,7   | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | - | - | - | 100-140   | 140-200   | 200-220   | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> + N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг | - | - | - | 35-45     | 35-45     | 35-45     | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг                               | - | - | - | 150-200   | 150-200   | 150-200   | - |
| Рухомий калій, за Кірса-<br>новим, мг/кг                                | - | - | - | 170-220   | 170-220   | 170-220   | - |
| pH сольової витяжки   | - | - | - | 5,4-6,1   | 5,4-6,1   | 5,4-6,2   | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г                               | - | - | - | 2,4-3,1   | 2,5-3,5   | 2,5-3,5   | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г                                 | - | - | - | 10,0-15,0 | 13,0-23,0 | 19,0-25,0 | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | - | - | - | 1,2-1,3   | 1,2-1,3   | 1,2-1,4   | - |
| Вміст агрегатів, % :  |   |   |   |           |           |           |   |
| (0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих                                      | - | - | - | 50-60     | 50-60     | 50-60     | - |
| понад 0,25 мм водогрив-<br>ких  | - | - | - | 30-60     | 30-60     | 30-60     | - |
| Найменша вологоємність,<br>%  | - | - | - | 18-22     | 22-26     | 26-30     | - |



## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

Продовження табл. 38

| 1   | 2 | 3 | 4 | 5         | 6         | 7         | 8 |
|---|---|---|---|-----------|-----------|-----------|---|
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                     | - | - | - | 80-120    | 100-120   | 120-140   | - |
| <i>Темно-сірі опідзолені</i>  |   |   |   |           |           |           |   |
| Гумус, %  | - | - | - | 1,6-2,6   | 2,4-3,2   | 2,9-3,9   | - |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га   | - | - | - | 120-180   | 180-260   | 260-320   | - |
| Доступні форми азоту<br>(N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                      | - | - | - | 35-45     | 35-45     | 35-45     | - |
| Рухомий фосфор, за Кір-<br>сановим, мг/кг   | - | - | - | 150-200   | 150-200   | 150-200   | - |
| Рухомий калій, за Кірс-<br>новим, мг/кг   | - | - | - | 170-220   | 170-220   | 170-220   | - |
| pH сольової витяжки   | - | - | - | 5,3-6,0   | 5,5-6,3   | 5,5-6,3   | - |
| Гідролітична кислотність,<br>м-екв /100 г   | - | - | - | 2,1-3,0   | 2,5-3,5   | 2,5-4,0   | - |
| Сума обмінних катіонів,<br>м-екв /100 г   | - | - | - | 11,0-18,0 | 16,0-28,0 | 24,0-34,0 | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | - | - | - | 1,1-1,3   | 1,2-1,3   | 1,2-1,4   | - |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-<br>сухих<br>понад 0,25 мм водотрив-<br>ких | - | - | - | 50-60     | 50-60     | 50-60     | - |
| Найменша вологоємність,<br>%  | - | - | - | 30-60     | 30-60     | 30-60     | - |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                     | - | - | - | 18-22     | 22-26     | 26-30     | - |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                     | - | - | - | 80-120    | 100-120   | 120-140   | - |

Продовження табл. 38

| 1   | 2 | 3 | 4 | 5        | 6         | 7         | 8 |
|---|---|---|---|----------|-----------|-----------|---|
|   |   |   |   |          |           |           |   |
| Гумус, %  | - | - | - | 1,7-3,5  | 2,8-4,2   | 3,4-4,7   | - |
| Запас гумусу у профілі, т/га  | - | - | - | 160-230  | 230-350   | 300-430   | - |
| Доступні форми азоту (N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                     | - | - | - | 35-45    | 35-45     | 35-45     | - |
| Рухомий фосфор, за Чириковим, мг/кг   | - | - | - | 150-200  | 150-200   | 150-200   | - |
| Рухомий калій, за Чириковим, мг/кг  | - | - | - | 120-170  | 120-170   | 120-170   | - |
| pH сольової витяжки   | - | - | - | 5,7-6,1  | 5,7-6,4   | 5,7-6,4   | - |
| Гідролітична кислотність, м-екв /100 г  | - | - | - | 2,0-3,0  | 2,5-3,5   | 2,5-3,5   | - |
| Сума обмінних катіонів, м-екв /100 г  | - | - | - | 12,0-20, | 19,0-32,0 | 29,0-39,0 | - |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | - | - | - | 1,1-1,3  | 1,2-1,3   | 1,2-1,4   | - |
| Вміст агрегатів, % :<br>(0,25-10,0) мм повітряно-сухих<br>понад 0,25 мм водогри-<br>вих | - | - | - | 50-65    | 50-65     | 50-65     | - |
| Найменша вологоємність, %   | - | - | - | 40-60    | 40-60     | 40-60     | - |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                 | - | - | - | 18-22    | 22-26     | 26-30     | - |
|   | - | - | - | 90-120   | 100-120   | 120-140   | - |

**Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ**

Продовження табл. 38

| 1   | 2 | 3 | 4 | Чорноземи типові |           |           |           | 8 |
|---|---|---|---|------------------|-----------|-----------|-----------|---|
|   |   |   |   | 5                | 6         | 7         | 8         |   |
| Гумус, %  | - | - | - | 2,5-4,0          | 3,5-5,0   | 4,5-5,7   | 5,5-6,3   |   |
| Запас гумусу у профілі, т/га  | - | - | - | 300-450          | 360-550   | 480-550   | 550-650   |   |
| Доступні форми азоту (N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                 | - | - | - | 35-45            | 35-45     | 35-45     | 35-45     |   |
| Рухомий фосфор, за Мачигінім, мг/кг   | - | - | - | 45-60            | 45-60     | 45-60     | 45-60     |   |
| Рухомий калій, за Мачигінім, мг/кг  | - | - | - | 250-300          | 300-400   | 300-400   | 300-400   |   |
| pH сольової витяжки   | - | - | - | 5,8-6,4          | 6,0-6,8   | 6,3-7,0   | 6,5-7,0   |   |
| Гідролітична кислотність, м-екв /100 г  | - | - | - | 1,8-2,5          | 1,5-2,5   | 1,5-2,5   | 1,5-2,5   |   |
| Сума обмінних катіонів, м-екв /100 г  | - | - | - | 14,0-27,0        | 21,0-36,0 | 32,0-44,0 | 39,0-55,0 |   |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>  | - | - | - | 1,1-1,3          | 1,1-1,3   | 1,1-1,3   | 1,1-1,3   |   |
| Вміст агрегатів, % :<br>(0,25-10,0) мм повітряно-сухих<br>понад 0,25 мм водотривких | - | - | - | 70-80            | 70-80     | 70-80     | 70-80     |   |
| Найменша вологоємність, %   | - | - | - | 55-70            | 55-70     | 55-70     | 55-70     |   |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм             | - | - | - | 18-22            | 22-26     | 26-32     | 30-34     |   |
|   | - | - | - | 90-12            | 100-130   | 130-150   | 140-160   |   |

Продовження табл. 38

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7       | 8       |
|--|---|---|---|---|---|---------|---------|
| <i>Зона степу</i>  |   |   |   |   |   |         |         |
| <i>Чорноземі звичайні</i>  |   |   |   |   |   |         |         |
| Гумус, %   | - | - | - | - | - | 3,2-5,3 | 3,9-6,1 |
| Запас гумусу у профілі, т/га   | - | - | - | - | - | 300-480 | 330-500 |
| Доступні форми азоту (N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                      | - | - | - | - | - | 35-45   | 35-45   |
| Рухомий фосфор, за Мачигінім, мг/кг  | - | - | - | - | - | 45-60   | 45-60   |
| Рухомий калій, за Мачигінім, мг/кг   | - | - | - | - | - | 300-400 | 300-400 |
| pH водної витяжки  | - | - | - | - | - | 6,8-7,6 | 6,8-7,6 |
| Сума обмінних катіонів, м-екв /100 г   | - | - | - | - | - | 30-45   | 39-55   |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>   | - | - | - | - | - | 1,1-1,3 | 1,2-1,4 |
| Вміст агрегатів, % :<br>(0,25-10,0) мм повітряно-сухих<br>понад 0,25 мм водогри-<br>вчих | - | - | - | - | - | 65-80   | 65-80   |
| Найменша вологоємність, %  | - | - | - | - | - | 50-60   | 50-60   |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм                  | - | - | - | - | - | 26-32   | 30-34   |
| <i>Чорноземі піденні</i>   |   |   |   |   |   |         |         |
| Гумус, %   | - | - | - | - | - | 2,5-3,6 | 3,1-4,3 |
| Запас гумусу у профілі, т/га   | - | - | - | - | - | 200-250 | 220-300 |

## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

Продовження табл. 38

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7       | 8       |
|--|---|---|---|---|---|---------|---------|
| Доступні форми азоту (N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                | - | - | - | - | - | 35-45   | 35-45   |
| Рухомий фосфор, за Мачигічигіним, мг/кг  | - | - | - | - | - | 45-60   | 45-60   |
| Рухомий калій, за Мачигічигіним, мг/кг   | - | - | - | - | - | 300-400 | 300-400 |
| pH водної витяжки  | - | - | - | - | - | 7,0-7,7 | 7,0-7,7 |
| Сума обмінних катіонів, м-екв /100 г   | - | - | - | - | - | 30-42   | 39-50   |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>   | - | - | - | - | - | 1,2-1,3 | 1,2-1,4 |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-сухих<br>понад 0,25 мм водотривких | - | - | - | - | - | 60-70   | 60-70   |
| Найменша вологоємність, %  | - | - | - | - | - | 50-60   | 50-60   |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм            | - | - | - | - | - | 26-30   | 30-32   |
| Сухий степ   |   |   |   |   |   |         |         |
| <i>Темно-каштанові</i>   |   |   |   |   |   |         |         |
| Гумус, %   | - | - | - | - | - | 2,1-2,9 | 2,5-3,4 |
| Запас гумусу у профілі,<br>т/га  | - | - | - | - | - | 170-200 | 200-240 |
| Доступні форми азоту (N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                | - | - | - | - | - | 35-45   | 35-45   |
| Рухомий фосфор, за Ма-<br>чигіним, мг/кг   | - | - | - | - | - | 45-60   | 45-60   |

Продовження табл. 38

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6       | 7           | 8           |
|--|---|---|---|---|---------|-------------|-------------|
| Рухомий калій, за Мачигінім, мг/кг   | - | - | - | - | -       | 300-400     | 300-400     |
| pH водної витяжки  | - | - | - | - | -       | 7,2-7,8     | 7,2-7,8     |
| Сума обмінних катіонів, м-екв /100 г   | - | - | - | - | -       | 30-40       | 35-45       |
| Ступінь засолення  | - | - | - | - | -       | Не засолені | Не засолені |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>   | - | - | - | - | -       | 1,2-1,3     | 1,2-1,4     |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-сухих<br>понад 0,25 мм водотривких | - | - | - | - | -       | 55-65       | 55-65       |
| Найменша вологемісткість, %  | - | - | - | - | -       | 45-55       | 45-55       |
| Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту від 0 см до 100 см, мм                    | - | - | - | - | -       | 26-30       | 30-32       |
| <i>Каштанові</i>   |   |   |   |   |         |             |             |
| Гумус, %   | - | - | - | - | 1,1-2,0 | 1,6-2,5     | 2,0-2,7     |
| Запас гумусу у профілі, т/га   | - | - | - | - | 100-120 | 120-140     | 140-150     |
| Доступні форми азоту (N-NO <sub>3</sub> +N-NH <sub>4</sub> ), мг/кг                | - | - | - | - | 35-45   | 35-45       | 35-45       |
| Рухомий фосфор, за Мачигінім, мг/кг  | - | - | - | - | 45-60   | 45-60       | 45-60       |

**Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ**

Закінчення табл. 38

| 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6           | 7           | 8           |
|--|---|---|---|---|-------------|-------------|-------------|
| Рухомий калій, за Мачигінім, мг/кг   | - | - | - | - | 300-400     | 300-400     | 300-400     |
| pH водної витяжки  | - | - | - | - | < 8,0       | < 8,0       | < 8,0       |
| Сума обмінних катіонів, м-екв /100 г   | - | - | - | - | 25-32       | 30-40       | 34-44       |
| Ступінь засолення  | - | - | - | - | Не засолені | Не засолені | Не засолені |
| Щільність, г/см <sup>3</sup>   | - | - | - | - | 1,2-1,3     | 1,2-1,4     | 1,2-1,4     |
| Вміст агрегатів, %:<br>(0,25-10,0) мм повітряно-сухих<br>понад 0,25 мм водотривких | - | - | - | - | 50-60       | 50-60       | 50-60       |
| Найменша вологоємність, %  | - | - | - | - | 30-40       | 30-40       | 30-40       |
| Запаси продуктивної воло-<br>ги в шарі ґрунту від<br>0 см до 100 см, мм            | - | - | - | - | 22-26       | 26-30       | 30-32       |
|  | - | - | - | - | 80-100      | 90-120      | 120-150     |

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Групування ґрунтів за властивостями наведено в таблицях 39–45.

*Таблиця 39*

### Групування ґрунтів за ступенем кислотності та лужності [8]

| Ґрунти за ступенем кислотності та лужності | pH сольової витяжки |
|--|---------------------|
| Дуже сильноокислі                          | До 4,1              |
| Сильноокислі                               | 4,1–4,5             |
| Середньоокислі                             | 4,6–5,0             |
| Слабоокислі                                | 5,1–5,5             |
| Близькі до нейтральних                     | 5,6–6,0             |
| Нейтральні                                 | 6,1–7,0             |
| Близькі до нейтральних                     | 7,1–7,5             |
| Слаболужні                                 | 7,6–8,0             |
| Середньолужні                              | 8,1–8,5             |
| Сильнолужні                                | 8,6–9,0             |
| Дуже сильнолужні                           | Понад 9,0           |

*Таблиця 40*

### Групування ґрунтів за вмістом гумусу [8]

| Вміст гумусу | Показник, % |
|--------------|-------------|
| Дуже низький | До 1,1      |
| Низький      | 1,1–2,0     |
| Середній     | 2,1–3,0     |
| Підвищений   | 3,1–4,0     |
| Високий      | 4,1–5,0     |
| Дуже високий | Понад 5,0   |

Примітка. Класифікація ґрунтів України охоплює таке їхнє групування за вмістом гумусу: слабогумусні – менше за 3,0 %; малогумусні – від 3,0 % до 6,0 %; середньогумусні – понад 6,0 %.

*Таблиця 41*

### Групування ґрунтів за вмістом рухомих форм азоту (узагальнені дані) [8]

| Ступінь забезпеченості | Вміст гідролізованого азоту [5] |               | Нітрифікаційна спроможність, за Кравковим [5] | Мінеральний азот (NH <sub>4</sub> +NO <sub>3</sub> ) |
|------------------------|---------------------------------|---------------|---|--|
|                        | за Тюрнім-Коновою               | за Корнфілдом |   |  |
|                        | N, мг/кг                        |               |   |  |
| Дуже низький           | До 30                           | До 100        | До 5  | До 10  |
| Низький                | 31–40                           | 101–150       | 6–8   | 11–15  |
| Середній               | 41–50                           | 151–200       | 9–15  | 16–24  |
| Підвищений             | 51–70                           | Понад 200     | 16–30   | 25–30  |
| Високий                | 71–100                          | –             | 31–60   | 31–35  |
| Дуже високий           | Понад 100                       | –             | Понад 60                                      | Понад 35   |



## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

Таблиця 42

### Групування ґрунтів за вмістом рухомого фосфору [8]

| Вміст рухомого фосфору | Метод                                 |           |          |
|------------------------|---------------------------------------|-----------|----------|
|                        | Кірсанова                             | Чирикова  | Мачигіна |
|                        | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/кг |           |          |
| Низький                | До 50                                 | До 50     | До 15    |
| Середній               | 51–100                                | 51–100    | 16–30    |
| Підвищений             | 101–150                               | 101–150   | 31–45    |
| Високий                | 151–250                               | 151–200   | 46–60    |
| Дуже високий           | Понад 250                             | Понад 200 | Понад 60 |

Таблиця 43

### Групування ґрунтів за вмістом рухомого калію [8]

| Вміст рухомого калію | Метод                   |           |           |
|----------------------|-------------------------|-----------|-----------|
|                      | Кірсанова               | Чирикова  | Мачигіна  |
|                      | K <sub>2</sub> O, мг/кг |           |           |
| Низький              | До 80                   | До 40     | До 100    |
| Середній             | 81–120                  | 41–80     | 101–200   |
| Підвищений           | 121–170                 | 81–120    | 201–300   |
| Високий              | 171–250                 | 121–180   | 301–400   |
| Дуже високий         | Понад 250               | Понад 180 | Понад 400 |

Таблиця 44

### Шкала оцінки структурно-агрегатного стану орних земель (ґрунту середнього і важкого гранулометричного складу) [7]

| Вміст агрегатів (0,25–10,0) мм, % |             | Оцінка структурного стану |
|-----------------------------------|-------------|---------------------------|
| повітряно-сухих                   | водотривких |                           |
| Понад 80                          | Понад 70    | Відмінний                 |
| 80–60                             | 70–55       | Хороший                   |
| 60–40                             | 55–40       | Задовільний               |
| 40–20                             | 40–20       | Незадовільний             |
| До 20                             | До 20       | Поганий                   |

Таблиця 45

### Шкала оцінки запасів продуктивної вологи в ґрунті [7]

| Запаси вологи, мм            | Оцінка запасу |
|------------------------------|---------------|
| 1                            | 2             |
| Шар ґрунту від 0 см до 20 см |               |
| Понад 40                     | Добрий        |
| 40–20                        | Задовільний   |
| До 20                        | Незадовільний |

| 1                             | 2            |
|-------------------------------|--------------|
| Шар ґрунту від 0 см до 100 см |              |
| Понад 160                     | Дуже добрий  |
| 160–130                       | Добрий       |
| 130–90                        | Задовільний  |
| 90–60                         | Поганий      |
| До 60                         | Дуже поганий |

Зважаючи на систему показників еталонів родючості ґрунтів, еталоном вважають оптимальне значення діагностичного показника у межах конкретного типу ґрунту відповідно до гранулометрії (вмісту фізичної глини). Еталон для мінеральних ґрунтів на прикладі чорнозему типового наведено у [8]:

Гумус:

- 500 т/га – запаси в шарі від 0 см до 100 см;
- (130–140 т/га) – запаси в шарі від 0 см до 20 см.

Максимально можливі запаси продуктивної вологи у шарі від 0 см до 100 см – 200 мм.

Еталон для елементів живлення:

а) макроелементи:

- для азоту – 225 мг/кг, за Корнфілдом [8]; 100 мг/кг, за Тюриним–Коновою [8];
- для рухомого фосфору – 200 мг/кг, за Кірсановим; 200 мг/кг, за Чириковим; 60 мг/кг, за Мачигіним; 70 мг/кг згідно з ДСТУ ISO 11263;
- для рухомого калію – 220 мг/кг, за Кірсановим; 180 мг/кг, за Чириковим; 400 мг/кг, за Мачигіним.

б) мікроелементи:

- для некарбонатних і малокарбонатних ґрунтів (метод Пейве–Рінькіса): марганець – 71 мг/кг; цинк – 1,6 мг/кг; мідь – 3,4 мг/кг; кобальт – 2,3 мг/кг; молібден – 0,71 мг/кг; бор – 0,23 мг/кг;
- для карбонатних ґрунтів (метод Крупського–Олександрової): марганець – 21 мг/кг; цинк – 5,1 мг/кг; мідь – 0,51 мг/кг; кобальт – 0,31 мг/кг.

Еталоном забрудненості ґрунтів радіонуклідами, важкими металами, залишками пестицидів вважають такий ґрунт, радіоактивна забрудненість якого не перевищує нормального природного фону.

Для мінеральних ґрунтів щільність забруднення не повинна перевищувати 1,0 Кі/км<sup>2</sup> щодо цезію–137 і 0,02 Кі/км<sup>2</sup> щодо стронцію–90.

## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

Вміст валових форм важких металів в еталонному ґрунті не повинен перевищувати 1 кларка або 0,5 ГДК, а вміст залишків пестицидів – 0,5 ГДК.

Оптимальне значення рівноважної щільності складання (об'ємна маса) для ґрунтів середнього та важкого гранулометричного складу допустиме в межах від 1,1 г/см<sup>3</sup> до 1,5 г/см<sup>3</sup>.

### 6.4. Нормативи забруднюючих речовин у ґрунті

Нормування хімічних речовин у ґрунтах здійснюють лише з 1976 р. Особливістю *гігієнічного нормування хімічних забруднювачів ґрунту* є те, що вони впливають на організм людини не прямим, а опосередкованим шляхом через контактуючі з ґрунтом середовища (повітря, воду, рослинність). Тому при визначенні величини допустимого навантаження хімічної речовини в ґрунті разом з загальносанітарними показниками (вплив на ґрунтовий мікробіоценоз і процес самоочищення ґрунту) використовують ще 3 специфічних для певного середовища показники шкідливості:

- транслокаційний (міграція хімічних речовин із ґрунту в рослини);
- міграційний повітряний (із ґрунту в атмосферне повітря);
- міграційний водний (із ґрунту в ґрунтові води).

З метою санітарного оцінювання хімічних сполук у ґрунтах використовують ГДК *r* – гранично допустиму концентрацію хімічних речовин у родючому шарі ґрунту, мг/кг. Ця концентрація не повинна прямо чи опосередковано негативно впливати на середовища, дотичні з ґрунтом, та на здоров'я людини, а також на самоочищення ґрунту (табл. 46).

Таблиця 46

Значення ГДК хімічних речовин у ґрунті [11]

| Назва речовини                         | ГДК,<br>мг/кг | Назва речовини                  | ГДК,<br>мг/кг |
|--|---------------|---------------------------------|---------------|
| <i>1</i>                               | <i>2</i>      | <i>3</i>                        | <i>4</i>      |
| <i>Метали</i>                          |               | <i>Неорганічні сполуки</i>      |               |
| Ванадій                                | 150           | Нітрати                         | 130           |
| Кобальт (рухома форма)                 | 5,0           | Миш'як                          | 20            |
| Марганець, вилучений з:<br>чорнозему   | 700           | Сірководень                     | 0,4           |
| Дерново-підзолистого ґрунту:<br>рН = 4 | 300           | Фосфор                          | 200           |
| рН = 5,1–5,9                           | 400           | Фториди – водорозчинна<br>форма | 10            |
| рН = 6                                 | 500           | <i>Ароматичні</i>               |               |

| 1                      | 2   | 3  | 4   |
|------------------------|-----|--|-----|
| Мідь (рухома форма)    | 3,0 | Бензол   | 0,3 |
| Нікель                 | 4,0 | Ізопропилбензол                                | 0,5 |
| Ртуть                  | 2,1 | Ксилоли  | 0,3 |
| Свинець                | 32  | Стирол   | 0,1 |
| Свинець (рухома форма) | 6,0 | Толуол   | 0,3 |
| Хром                   | 6,0 | <i>Добрива та ПАР</i>                          |     |
| Цинк                   | 23  | Рідкі комплексні добрива з додаванням марганцю | 80  |
|                        |     | Азотно-калійні добрива                         | 120 |
|                        |     | Поверхнево-активні речовини                    | 0,2 |

Робочі концентрації хімічних речовин, які використовують у дослідях гігієнічного нормування, визначають за рівнем природного вмісту цього елемента і з урахуванням наявності їх у ґрунті регіону, що вивчають, а для речовин, які цілеспрямовано вносять у ґрунт, – за визначеними нормами витрат препарата на одиницю площі з урахуванням їхнього сумарного накопичення у ґрунті. Під час вибору індикаторних рослин для обґрунтування ГДК хімічної речовини у ґрунті перевагу надають рослинам-концентраторам, що вибірково накопичують дану речовину, рослинам, які широко використовують у харчовому раціоні населення.

Регламентацию проводять у два етапи: перший виконують на лабораторних моделях, другий – у польових умовах. Дослідження починають зі збору інформації щодо фонових концентрацій речовини, шляхів її надходження у ґрунт, фізико-хімічних властивостей, параметрів токсичності, механізмів токсичної дії та методів визначення речовини. Потім визначають стійкість хімічної речовини у ґрунті, встановлюють допустиму концентрацію хімічної речовини у кількостях, які не перевищують ГДКх.п. (гранично допустима концентрація хімічної речовини в харчовому продукті). Визначають допустиму концентрацію хімічної речовини у ґрунті (для летких речовин), яка гарантує перехід в атмосферне повітря у кількостях, що не перевищують встановлених ГДК для атмосферного повітря, обумовлюють допустимі концентрації хімічних речовин в ґрунті, які гарантують їхній перехід у ґрунтові води в кількостях, що не перевищують ГДК для води водойм, та допустимі концентрації хімічної речовини у ґрунті, які не впливають на процеси самоочищення та ґрунтовий мікробіоценоз.

На основі цих досліджень встановлюють *лімітований показник шкідливості* (ЛПШ) та ГДКг. Під час обґрунтування ГДКг. орієнтуються на такі головні показники, що визначають експериментально:

## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

МА – міграційний повітряний показник шкідливості, що характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару ґрунту до атмосфери, мг/м<sup>3</sup>;

МВ – міграційний водний показник шкідливості, що характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару ґрунту в підземні, ґрунтові та поверхневі води, мг/дм<sup>3</sup>;

ТВ – транслокаційний показник шкідливості, що характеризує перехід хімічної речовини з родючого шару через кореневу систему в зелену масу чи плоди рослин, мг/кг;

ЗС – загальносанітарний показник шкідливості, що характеризує вплив хімічних речовин на самоочисні властивості ґрунту та ґрунтовий мікробіоценоз, мг/кг.

Санітарну оцінку стану ґрунтів здійснюють за спеціальними показниками. За основний хімічний показник беруть санітарне число (частка від ділення кількості ґрунтового білкового азоту в міліграмах в 100 г абсолютно сухого ґрунту до кількості органічного азоту у тих самих одиницях). Показником бактеріального забруднення ґрунту є титр кишкової палички та титр одного з анаеробів. Санітарно-гельмінтологічним показником ґрунту є кількість яєць гельмінтів у 1 кг ґрунту. Ентомологічний показник визначають за наявністю личинок та лялечок мух в 0,25 м<sup>2</sup> поверхні ґрунту (табл. 47).

Таблиця 47

**Оціночні показники санітарного стану ґрунтів населених пунктів та сільськогосподарських угідь [6]**

| Ґрунт              | Кількість личинок і лялечок мух | Кількість яєць гельмінтів | Титр коли     | Титр анаеробів | Санітарне число |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------|---------------|----------------|-----------------|
| Чистий             | 0                               | 0                         | 1 і вище      | 0,1 і вище     | 0,98–1          |
| Мало забруднений   | Одиниці                         | До 10                     | 1–0,01        | 0,1–0,001      | 0,85–0,98       |
| Забруднений        | 10–25                           | 11–100                    | 0,01–0,001    | 0,001–0,0001   | 0,7–0,85        |
| Сильно забруднений | Понад 25                        | Понад 100                 | 0,001 і менше | 0,0001 і менше | 0,7 і менше     |

ГДК хімічних речовин у ґрунті встановлюють з урахуванням лімітуючого показника їхньої шкідливості. На першому місці за важливістю нормування стоять пестициди та їхні метаболіти, далі – нафтопродукти, сірчані сполуки та інші речовини органічного синтезу.

У ґрунтах нормують, здебільшого, вміст пестицидів, тобто отрутохімікатів, які використовують для боротьби зі шкідниками, хворобами, бур'янами, паразитами, гризунами – інсектицидів, фунгіцидів, гербіцидів, акарицидів тощо. Деякі нормативи вмісту пестицидів наведено в табл. 48.

Таблиця 48

Нормативи вмісту пестицидів у ґрунті [11]

| Інсектицид                     | ГДКг., мг/кг |
|--------------------------------|--------------|
| Хлорофос                       | 0,5          |
| Карбофос                       | 2,0          |
| Дихлордифенилтрихлоретан (ДДТ) | 0,1          |
| Гексахлоран                    | 1,0          |
| n-ізомер гексахлорану          | 1,0          |
| Поліхлорпінен                  | 0,5          |
| Поліхлоркамфен                 | 0,5          |
| Севін                          | 0,05         |

Пестициди – це хімічні сполуки (речовини), які використовують як засоби захисту рослин і тварин від шкідливих організмів. Залежно від ступеня небезпечності для людей і тварин пестициди поділяють на:

- високотоксичні – 50–200 мг · кг<sup>-1</sup>;
- середньотоксичні – 200–1 000 мг · кг<sup>-1</sup>;
- малотоксичні – понад 1 000 мг · кг<sup>-1</sup>.

Цілковат придатну оцінку екологічного стану земель можна отримати за допомогою даних, що характеризують рівень пестицидного навантаження, однак для більшої об'єктивності необхідно володіти інформацією щодо залишкової кількості пестицидів у ґрунтах і рослинах. Рівень забрудненості ґрунтів і рослинної маси залишками пестицидів визначають шляхом порівняння фактичного вмісту пестицидів у ґрунті або у сільськогосподарській продукції з ГДК. Перевищення фактичного вмісту залишкової кількості пестицидів відносно ГДК є показником небезпечності екологічної ситуації. У таблиці 49 наведено нормативи оцінок пестицидного забруднення ґрунтів.

Таблиця 49

Нормативи оцінки пестицидного забруднення ґрунтів [11]

| Тип екологічної ситуації | Залишкова кількість пестицидів, мг·га <sup>-1</sup> ·д.р. | ґрунт       | Рослини     |
|--------------------------|---|-------------|-------------|
| Сприятлива               | < 3   | Не виявлено | Не виявлено |
| Задовільна               | 3–4   | < ГДК       | < ГДК       |
| Передкризова             | 4–5   | < ГДК       | < ГДК       |
| Кризова                  | 5–6   | 1,1–1,5 ГДК | 1,1–1,5 ГДК |
| Катастрофічна            | > 6   | 1,6–10 ГДК  | 1,6–10 ГДК  |

Оскільки ґрунти доволі часто забруднені водночас кількома елементами, то для них розраховують сумарний показник забрудненості, який відображає комплексний ефект впливу всієї групи елементів:

$$Z_c = \left( \sum_{i=1}^n K_{c_i} \right) - (n - 1), \quad (7)$$

## Розділ 6. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ҐРУНТІВ

де  $Z_c$  – сумарний показник забрудненості ґрунтів;  $K_{Ci}$  – коефіцієнт концентрації  $i$ -го хімічного елемента в пробі ґрунту;  $n$  – кількість врахованих хімічних елементів.

Коефіцієнт концентрації визначають за формулами:

$$K_c = C/C_\phi \text{ або } K_c = C/\text{ГДК}, \quad (8)$$

де  $C$  – реальний вміст визначеного хімічного елемента в ґрунті,  $\text{мг}\cdot\text{кг}^{-1}$ ;  $C_\phi$  – фоновий вміст визначеного хімічного елемента в ґрунті,  $\text{мг}\cdot\text{кг}^{-1}$ ; ГДК – гранично допустима концентрація забрудненої речовини,  $\text{мг}\cdot\text{кг}^{-1}$ .

Сумарний показник забрудненості можуть визначати як для всіх елементів однієї проби, так і для ділянки території за геохімічною вибіркою.

Оцінку небезпечності забруднення ґрунтів комплексом хімічних елементів за показником  $Z_c$  виконують за оціночною шкалою, градацію якої розроблено на підставі вивчення стану здоров'я населення, яке мешкає на територіях з різними рівнями забрудненості ґрунтів (табл. 50).

*Таблиця 50*

**Орієнтовна оціночна шкала небезпечності забруднення ґрунтів за сумарним показником  $Z_c$  [11]**

| Категорія забруднення ґрунту | $Z_c$     | Зміна показників якості здоров'я мешканців у зонах забруднення ґрунтів   |
|------------------------------|-----------|--|
| Допустима                    | $\leq 16$ | Найнижчий рівень захворюваності дітей і мінімум функціональних відхилень у дорослого населення   |
| Помірно небезпечна           | 16–32     | Підвищення загального рівня захворюваності   |
| Небезпечна                   | 32–128    | Підвищення загального рівня захворюваності, кількості часто хворюючих дітей, дітей з хронічними захворюваннями, порушення функціонування серцево-судинної системи                  |
| Дуже небезпечна              | $> 128$   | Підвищення захворюваності дітей, порушення репродуктивної функції у жінок (збільшення випадків токсикозу при вагітності, передчасних пологів, мертвороджених, гіпотрофій немовлят) |

Нормування якості ґрунту – складний предмет з огляду на розмаїття використання, ризиків і змін, отож надається пріоритет двом аспектам: якості довкілля (включно з водою), в якому ґрунт відіграє істотну роль і якості середовища для сільськогосподарського виробництва, наданого ґрунтом.

**Рекомендована література**

---

1. Земельний кодекс України № 2768–III від 25.10.2001 р. // zakon.rada.gov.ua. – 95 с.
2. Про охорону земель : Закон України № 962–IV від 19.06.2003 // zakon.rada.gov.ua. – 18 с.
3. Охорона навколишнього природного середовища. Комплекс стандартів у сфері охорони ґрунтів. Основні положення : ДСТУ 4976:2008. – [Чинний від 2009-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.
4. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунту : ДСТУ 4362:2004. – [Чинний від 2006–01–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 23 с.
5. Агрохимические методы исследования почв. – М. : Наука, 1975. – 656 с.
6. *Джигирей В. С.* Екологія та охорона навколишнього природного середовища : [навч. посібник] / В. С. Джигирей. – К. : Знання, 2006. – 319 с.
7. *Медведев В. В.* Мониторинг почв Украины / В. В. Медведев. – Харьков : Антиква, 2003. – 428 с.
8. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення / За ред. С. М. Рижука, М. В. Лісового, Д. М. Бенцаровського. – Київ, 2003.
9. *Петровська М.* Нормування довкілля : [навч.-метод. посібник] / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 140 с.
10. *Петровська М.* Стандартизація, метрологія і сертифікація довкілля : [навч. посібник] / М. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 420 с.
11. *Тарасова В. В.* Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : [навч. посібник] / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
12. <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/law> – офіційний веб-портал Верховної Ради України.

**Запитання та завдання для самоконтролю**

---

1. Основні поняття, якими оперують при нормуванні якості ґрунтів.
2. Нормативи в галузі охорони земель та відтворення родючості ґрунтів.
3. Нормативи оптимального співвідношення земельних угідь.
4. Нормативи якісного стану ґрунтів.
5. Нормативи забруднюючих речовин у ґрунті.
6. Нормативи деградації земель та ґрунтів.
7. Параметри, які охоплює класифікація показників родючості ґрунтів.
8. Назвіть особливість гігієнічного нормування хімічних забруднювачів ґрунту.
9. Головні показники, на які орієнтуються під час обґрунтування ГДКг.
10. Розрахунок сумарного показника забрудненості ґрунтів.





## **7.1. Основні поняття в галузі дослідження якості харчових продуктів**

У галузі дослідження якості харчових продуктів оперують такими поняттями:

*безпе́чність харчових продуктів* – відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної чи іншої несприятливої дії продуктів на організм людини у разі їхнього споживання у загальноприйнятих кількостях [29];

*біологічна цінність* – вміст у ХП пластичних і каталітичних речовин, що забезпечують в організмі фізіологічну адекватність обміну речовин [32];

*біологічно активна харчова добавка* – спеціальний харчовий продукт, призначений для вживання або введення у межах фізіологічних норм до раціонів харчування чи ХП з метою надання останнім дієтичних, оздоровчих, профілактичних властивостей для забезпечення нормальних та відновлення порушених функцій організму людини [30];

*висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи* – нормативний документ установленої форми, в якому визначені вимоги щодо безпеки для здоров'я і життя людини продовольчої продукції та засвідчена її безпека за умови дотримання цих вимог [6];

*висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи про безпеку харчових продуктів* – документ дозвільного характеру, у якому на підставі результатів аналізу ризику і перевірки зразків ХП, наданих виробником або постачальником, а також допоміжних засобів і матеріалів для виробництва та обігу ХП, виробничих технологій і технологічного обладнання, використовуваного у процесі виробництва ХП, визначається перелік санітарних заходів і технічних регламентів, яких повинен дотримуватися виробник і постачальник для забезпечення безпеки харчового продукту [6];

*об'єкт державної санітарно-епідеміологічної експертизи* – будь-яка діяльність, технологія, продукція та сировина, проекти будівництва, про-

екти нормативних документів, реалізація (функціонування, використання) яких може шкідливо вплинути на здоров'я людини, а також діючі об'єкти та чинні нормативні документи у випадках, коли їхній шкідливий вплив виявлено у процесі функціонування (використання), а також у разі закінчення встановленого терміну дії висновку державної санітарно-епідеміологічної експертизи [6];

*ГДК забруднювальних речовин у продуктах харчування* – це така їхня кількість, яка протягом тривалого часу не призводить до захворювань чи відхилень у стані здоров'я людини [35];

*декларація виробника* – документ, що підтверджує безпеку об'єкта на відповідність вимогам санітарного законодавства, який видає сам виробник і надає головному державному санітарному лікареві України разом із повідомленням про введення об'єкта в обіг [36];

*державна політика в галузі харчування* – комплекс заходів, спрямованих на створення умов, що повністю забезпечують потреби різних верств населення в раціональному і збалансованому харчуванні [22];

*державна санітарно-епідеміологічна експертиза* – вид професійної діяльності органів та установ державної СЕС, що полягає: у комплексному вивченні нової продовольчої продукції, технологій, технологічного обладнання, а також підприємств, що її виробляють, з метою виявлення небезпечних чинників у цій продукції, оцінки їхнього можливого шкідливого впливу та визначення ступеня створюваного ними ризику для здоров'я і життя людини; в обґрунтуванні застосування відповідних санітарних норм або технічних регламентів щодо її виробництва, введення в обіг, споживання з метою попередження, зменшення та усунення цього шкідливого впливу; у встановленні відповідності продукції вимогам безпеки для здоров'я і життя людини [6];

*дієтична добавка* – вітамінні, вітамінно-мінеральні або трав'яні добавки окремо та у формі капсул, таблеток, порошків, що приймають перорально разом з їжею або додають до їжі в межах фізіологічних норм для додаткового, порівняно зі звичайним харчуванням, вживання цих речовин [35];

*допоміжні засоби і матеріали для виробництва харчових продуктів* – матеріали або речовини, які включають обладнання та інвентар, одиниці упаковки (контейнери), які контактують із ХП і в такий спосіб можуть впливати на їхню безпеку [35];

*експлуатаційний дозвіл* – дозвіл, який видає головний державний санітарний лікар операторові потужностей (об'єкта) на підставі перевірки дотримання цими потужностями (об'єктами) санітарних заходів і технічних регламентів, що дає змогу операторові потужностей (об'єкта) здійснювати господарську діяльність [1];

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

*енергетична цінність* – кількість енергії (кДж, ккал), що звільняється в організмі внаслідок біохімічного окислення харчових речовин [32];

*забруднення* – внесення або наявність (потрапляння або контамінація) забруднюючої речовини у харчовому продукті або в об'єктах, з якими харчовий продукт контактує [1];

*забруднююча речовина* – будь-яка біологічна речовина, в тому числі організми, мікроорганізми та їхні частини, або хімічна речовина, стороння домішка чи інша речовина, що ставить під загрозу безпечність та придатність харчового продукту [1];

*пестициди* – токсичні речовини, їхні сполуки або суміші речовин хімічного чи біологічного походження, призначені для знищення, регуляції та припинення розвитку гризунів, бур'янів, деревної або чагарникової рослинності, засмічуючих видів риб та шкідливих організмів, внаслідок дії яких уражаються рослини, тварини, люди і завдається шкода матеріальним цінностям та людям, які споживають ХП [1];

*продовольча сировина* – продукція рослинного, тваринного, мінерального, синтетичного чи біотехнологічного походження, що використовують для виробництва харчових продуктів [35];

*продукти, придатні для харчування, але зниженої якості* – це продукти, які мають будь-який недолік або не відповідають вимогам нормативної документації за окремими показниками, проте ці недоліки не погіршують органолептичних властивостей продукту і не роблять його небезпечним для здоров'я споживачів [32];

*продукти, призначені для харчування без обмежень* – повноцінні ХП, які мають нешкідливі органолептичні властивості для здоров'я і відповідають вимогам нормативної документації за гігієнічними показниками [32];

*продукти-сурогати* виробляють для заміни природних. Такі продукти зовнішньо не відрізняються від натуральних за виглядом, смаком, кольором, однак здебільшого мають знижену харчову цінність [32];

*сертифікат відповідності* – документ, який підтверджує, що продовольчу продукцію належним чином ідентифіковано і вона відповідає вимогам нормативних документів та нормативно-правових актів [11];

*сертифікація* – процедура, за допомогою якої визнаний в установленому порядку орган документально засвідчує відповідність продукції, систем якості, систем управління якістю, систем екологічного управління, персоналу встановленим законодавством вимогам [11];

*сільськогосподарська продукція* – сільськогосподарські харчові продукти тваринного і рослинного походження, призначені для споживання людиною у сирому або переробленому стані як інгредієнти для їжі [1];

*спеціальні харчові продукти* – дієтичні, оздоровчі, профілактичні харчові продукти та біологічно активні харчові добавки, продукти дитячого харчування, харчування для спортсменів тощо [36];

*супутні матеріали* – матеріали, які використовують у процесі виробництва, зберігання, транспортування, реалізації, пакування та маркування ХП і які безпосередньо контактують з цими продуктами, але самі не придатні для споживання [1];

*умовно придатний продукт* – продукт, що має недоліки, які не дають змоги використовувати його у харчуванні населення. Тобто спостерігається погіршення органолептичних властивостей, забруднення патогенними мікроорганізмами чи їхніми токсинами, пестицидами тощо [32];

*ферментні препарати* – речовини, що використовують у харчовій промисловості з метою інтенсифікації технологічних процесів і підвищення якості ХП. Це препарати мікробіологічного синтезу, отримані з культур бактерій, дріжджів мікроскопічних і пліснявих грибів [35];

*харчова цінність* – поняття, яке інтегрально відображає всю повноту корисних властивостей ХП, у тому числі забезпеченості цими продуктами фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах та енергії. Харчова цінність передусім характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням споживання його у загальноприйнятій кількості [32];

*харчові добавки* – це речовини, що не використовують для їжі в чистому вигляді і не є типовими інгредієнтами продуктів харчування незалежно від того, мають ці речовини поживні властивості чи ні, а які навмисне вводять до ХП з технологічною метою (включаючи органолептичні) у процесі їхнього підготування, оброблення, виготовлення, пакування, транспортування чи зберігання, або які можуть безпосередньо чи опосередковано забезпечити потрібний результат і вплинути на характеристики таких продуктів [29];

*харчування* – одна з найсуттєвіших форм взаємозв'язку організму з довкіллям, яка забезпечує надходження в організм у складі харчових продуктів складних органічних сполук і простих хімічних елементів, мінеральних речовин і води [22];

*якість харчових продуктів* – сукупність властивостей, що відображають здатність продукту забезпечувати потреби організму людини у харчових (поживних) речовинах, органолептичні характеристики продукту, безпечність його для здоров'я споживачів, надійність щодо стабільності складу та збереження споживчих властивостей [29].

## **7.2. Система стандартів і нормативних документів, які регламентують якість харчових продуктів**

Найефективнішим методом забезпечення якості та безпечності харчової продукції нині у світі визнано систему *НАССР* (Hazard Analysis Control Critical Points – аналіз ризиків у контрольних критичних точках). Це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, перероблення, зберігання та використання харчових продуктів. Принципи системи *НАССР* рекомендовано до практичного застосування Комісією *Codex Alimentarius* і є обов'язковими для країн ЄС на всіх харчових підприємствах.

У харчовій галузі стрімко зростає кількість застосування СУБХП на основі концепції *НАССР*. Вимоги до системи *НАССР* визначено у міжнародному кодексі *CAC/RCR 1–1969* (Рекомендований міжнародний кодекс практичних загальних принципів гігієни харчових продуктів). Кодекс видано Комісією Кодекс Аліментаріус; його створено Продовольчою та сільськогосподарською організацією ООН (ФАО) та Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ).

Згідно з Кодексом Аліментаріус, що є збіркою міжнародних стандартів, настанов і кодексів усталеної практики, які охоплюють усі основні види харчових продуктів і процесів, ВООЗ допомагає країнам запобігати та реагувати на спалахи захворювань, які переносять з харчовими продуктами. Разом з Продовольчою і сільськогосподарською організацією ООН ВООЗ попереджає країни щодо надзвичайних обставин у галузі *безпеки харчових продуктів* (БХП) через міжнародну інформаційну мережу.

БХП – це спільна відповідальність усіх без винятку ланок ланцюга виробництва, починаючи від фермерів і виробників і закінчуючи продавцями та споживачами. Наприклад, у публікації ВООЗ “П’ять найважливіших принципів безпеки харчування” подано настанови для продавців і споживачів:

*Принцип 1.* Зберігати продукти в чистоті. Небезпечні мікроорганізми широко поширені в ґрунті, воді, на тваринах і людях; потрапляючи на руки, вони можуть опинитися в харчових продуктах.

*Принцип 2.* Відокремлюйте сирі продукти від продуктів, які зазнали теплової обробки. Сирі харчові продукти можуть містити небезпечні мікроорганізми, які в результаті прямого контакту можуть опинитись на приготованих. Це називають повторним внесенням бактерій, що викликають хвороби.

*Принцип 3.* Піддавайте продукти ретельній тепловій обробці. Небезпечні мікроорганізми гинуть за ретельного прожарювання або проварю-

вання за температури 70 °С, що є одним з найефективніших способів убезпечення харчових продуктів.

*Принцип 4.* Зберігайте продукти за безпечної температури. Мікроорганізми швидко розмножуються, якщо харчові продукти зберігають за кімнатної температури. Завдяки зберіганню продуктів в охолодженому чи замороженому вигляді (нижче 5 °С) або в дуже гарячому стані (вище 60 °С) ріст мікроорганізмів сповільнюється або припиняється.

*Принцип 5.* Користуйтеся безпечною водою та безпечними сирими продуктами. Питну воду, кубики льоду і непастеризоване молоко легко можна заразити небезпечними мікроорганізмами або хімічними речовинами. Овочі із зеленим листям можуть містити небезпечні мікроорганізми, які важко видалити. Якщо якість питної води викликає сумніви, то необхідно її прокип'ятити. Якщо кип'ятіння неможливе, то використовують мікропористу фільтрацію або дезінфікуючі засоби, такі як таблетки йоду.

За роки існування стандарту ISO 22 000:2005 вже понад 8 000 компаній у 112-ти країнах впровадили і сертифікували СУБХП. Перша десятка країн-лідерів: Туреччина – близько 1 200, Греція – близько 1 100, Індія – близько 700, Тайвань – близько 500, Китай – близько 400, Румунія – близько 400, Польща – близько 300, Болгарія – близько 300, Шрі-Ланка – близько 300, Іспанія – близько 200, Російська Федерація – близько 100, Україна – близько 100. СУБХП необхідна і дає змогу організаціям, які її впровадили, успішно розвиватися і збільшувати частку ринку збуту своєї продукції, здобувати імідж надійного постачальника безпечних ХП [21].

Система *НАССР* набула поширення у світовій практиці завдяки тому, що вона працює з будь-якими харчовими продуктами і з будь-якою системою виробництва. Для адаптації цієї методики в Україні Укрметртестстандарт розробив і затвердив національний стандарт ДСТУ 4161–2003 “Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги”, який налічує загальні принципи функціонування системи, а також вимоги Директиви 93/43 “Про гігієну харчових продуктів” [22].

В Україні створюють загальнодержавну концепцію розробки і впровадження системи *НАССР*, а також готують відповідні рекомендації з її застосування у конкретних галузях харчової промисловості.

Сьогодні цьому питанню приділено значну увагу. Зокрема, у статтю 20 Закону України № 771–97–ВР “Про безпечність та якість харчових продуктів” внесено вимогу здійснювати заходи поетапного впровадження на підприємствах харчової промисловості Міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів *НАССР* у порядку та терміни, які визначені законодавством України для окремих видів харчових продуктів. Закон підписано у квітні 2014 р., однак відтерміновано до 20 вересня 2015 р., щоб виробники могли підготуватися до його впровадження.

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

---

В українській системі контроль сфокусовано на готовій продукції, яку можуть купити споживачі, а в Європі – на виробництві, зберіганні, транспортуванні. Тобто, небезпечність продукту можна виявити ще до його потрапляння до супермаркету. Окрім того, за новим законом відповідальність за безпечність продукту покладають не на державу, як було раніше, а на кожного оператора ринку – виробника, переробника, перевізника. Якщо певні норми та обов'язки, які покладали на операторів ринку, усе ж існували, то відповідальність за їхнє порушення була мінімальною. Отож оператори ринку легко сплачували мізерний штраф та не виконували жодних норм. І механізм реалізації був прописаний не надто чітко.

У Європейському Союзі за порушення вимог законодавства щодо безпечності харчових продуктів передбачено високі штрафи, аж до ув'язнення, якщо це потягло за собою тяжкі наслідки. За словами заступника керівника Проекту “Вдосконалення системи контролю безпечності харчових продуктів в Україні”, старшого експерта з питань європейського законодавства Яни Добідовської, там оператор ринку чітко усвідомлює, що йому краще виконати вимоги законодавства, ніж опинитись під санкціями.

Нове законодавство не відмінює поняття якості продукції, а навіть розширює його. У Європі і світі на перше місце ставлять безпечність для людини. А якість – це вже категорія комерційна, ринкова: можна виготовляти 20 видів ковбаси, безпечної для людини, проте з різною ціною. Покупець обирає ту, яка доступна йому за доходами. Вона може бути різної якості, проте вона безпечна. Це принципова відмінність нашого колишнього підходу від європейського, за словами Миколи Гриценка, керівника напрямку “Розвиток інфраструктури” проекту USAID “Агроінвест”.

Відповідно до нового законодавства, а також згідно з намірами Кабміну про оптимізацію центральних органів виконавчої влади, компетентним органом, який контролюватиме дотримання учасниками ринку харчових продуктів системи ХАССП, буде Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів. Однак цей орган сьогодні лише формують.

Дотримуючись вимог ХАССП, виробник може керувати всіма небезпечними чинниками, що загрожують безпеці харчових продуктів – запобігати, усувати або мінімізувати їх; успішно проходити “аудити постачальників” торговими мережами; підвищувати відповідальність персоналу і забезпечувати розуміння всіма співробітниками підприємства першочергової важливості аспектів безпеки продукції. Крім того, впровадження цієї системи автоматично означає, що такий оператор ринку може претендувати на вихід на європейський ринок.

За словами Миколи Гриценка, наразі Україні для повної безпечності харчових продуктів необхідно впровадити систему контролю первинного

виробництва. У світі та у Європі зокрема існує ще одна система – *Global GAP* – система безпечності первинного виробництва, вирощування продукції. Селяни, фермери вирощують овочі, фрукти, тварин. Ніхто не знає, що вони сиплять у землю, де купують агрохімікати, як поводяться з цією продукцією, чи вони, зрештою, здорові. Усе це відстежує система *Global GAP*, починаючи від контролю та обліку закупки матеріально-технічних ресурсів, їхнього правильного використання, дотримання санітарно-гігієнічних норм при зборі урожаю. Сьогодні найбільша проблема – комплексний підхід від первинного виробництва до переробки сировини та подачі продуктів на стіл споживачеві. На жаль, сьогодні на державному рівні про *Global GAP* взагалі не йдеться.

У процесі реалізації заходів, запроваджених Урядом України з метою інтеграції до Європейського Співтовариства, надзвичайно важливим є забезпечення безпечності та якості продуктів харчування. Вирішення такого питання, як модернізація систем безпечності та якості харчових продуктів тваринного й рослинного походження, даватиме змогу не лише забезпечити продовольчу безпеку країни в умовах євроінтеграції аграрного сектора економіки, й підвищити конкурентоспроможність вітчизняної сільськогосподарської продукції на міжнародному ринку. Таку позицію в Україні підкріплено належним законодавчим забезпеченням.

Взаємовідносини у сфері виробництва та реалізації ХП в Україні регулюють такі Закони України:

- “Про захист прав споживачів” (№ 1023–ХІІ від 12.05.1991 р.);
- “Про ветеринарну медицину” (№ 2498–ХІІ від 25.06.1992 р.);
- “Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення” (№ 4004–ХІІ від 24.02.1994 р.);
- “Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції” (№ 468/97–ВР від 17.07.1997 р.);
- “Про безпечність та якість харчових продуктів” (№ 771/97–ВР від 23.12.1997 р.);
- “Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції” (№ 1393–ХІV від 14.01.2000 р.);
- “Про підтвердження відповідності” (№ 2406–ІІІ від 17.05.2001 р.);
- “Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них” (№ 486–ІV від 06.02.2003 р.);
- “Про молоко та молочні продукти” (№ 1870–ІV від 24.06.2004 р.);
- “Про дитяче харчування” (№ 142–V від 14.09.2006 р.);
- “Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України” (№ 229–V від 05.10.2006 р.);



## **Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

- “Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності” (№ 877–V від 05.04.2007 р.) та ін.

Станом на 2015 р. розроблено сім міжнародних стандартів серії 22 000, з них чотири – згармонізовані національні нормативні документи серії 22 000 класу 67 “Технологія виробництва харчових продуктів” [20]:

- ДСТУ ISO 22 000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (національний стандарт);
- ДСТУ–П ISO/TS 22 003:2009 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до органів, що здійснюють аудит та сертифікацію систем управління безпечністю харчових продуктів (пробний стандарт);
- ДСТУ–Н ISO/TS 22 004:2009 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Настанова щодо застосування ISO 22 000:2005 (настанова);
- ДСТУ ISO 22 005:2009 Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи (національний стандарт).

Вони є тотожним перекладом відповідних міжнародних НД, тобто є ідентичними, що гарантує прозорість, яка, своєю чергою, є запорукою сприяння торгівлі. Усі згармонізовані національні НД розроблені ДП “Всеукраїнський державний науково-виробничий центр стандартизації, метрології, сертифікації та захисту прав споживачів” (ДП “Укрметртест-стандарт”), ТК 86 “Олії, жири та продукти їх переробки” і ТК 93 “Системи керування якістю доквілля та безпечністю харчових продуктів”.

Чинним законодавством встановлено гранично допустимі норми вмісту у продукції речовин, які можуть бути шкідливими для здоров’я людини, проте для гарантування якості й безпечності продукції цього недостатньо. Здебільшого виробники ХП прагнуть отримати швидкий прибуток за мінімальних затрат: вони застосовують підсилювачі смаку й запаху, а для продовження терміну зберігання – консерванти й інші хімічні речовини.

Контроль за якістю харчових продуктів здійснюють органи Державного нагляду України, до яких належать: Кабінет Міністрів України; Міністерство охорони здоров’я України; Державна санітарно-епідеміологічна служба України; Державна служба ветеринарної медицини України; Міністерство аграрної політики України; Державна служба з карантину рослин України; Державна інспекція України з питань захисту прав споживачів; Міністерство екології та природних ресурсів України; Державна екологічна інспекція. В межах своєї компетенції ці органи забезпечують розробку, затвердження та впровадження санітарних заходів, а також державний контроль і нагляд за їхнім виконанням.

Контроль за безпечністю харчових продуктів здійснюють у двох головних напрямках – це контроль виробника за якістю своєї продукції (відомчий контроль) і державний нагляд (вибірковий контроль санітарно-епідеміологічної служби та інспекції з питань захисту прав споживачів).

### 7.3. Гігієнічні вимоги до якості харчових продуктів

*Гігієнічне нормування хімічних речовин у харчових продуктах* передбачає визначення ГДК з урахуванням *допустимої добової дози (ДДД)* або *допустимого добового надходження (ДДН)*. ДДД – це максимальна кількість речовини, щоденне надходження котрої в організм протягом усього життя людини не впливає шкідливо на її здоров'я та здоров'я майбутніх поколінь. ДДН отримують шляхом множення величини ДДД на масу тіла людини. Отримана величина є тією кількістю, котра може протягом доби потрапити в організм людини з їжею.

Шкідливі речовини нормують у харчових продуктах шляхом визначення токсиколого-гігієнічної оцінки регламентованої шкідливої речовини, визначення стійкості речовини під час кулінарної обробки, вивчення впливу залишкових кількостей шкідливої речовини на органолептичні властивості харчових продуктів, шляхом визначення впливу хімічних речовин на біологічну цінність харчових продуктів. Після цього провадять гострий (14–15 діб), підгострий (20–30 діб) та хронічний (6–8 місяців) санітарно-токсикологічний експеримент з метою визначення усіх показників токсичності і встановлюють ГДК шкідливої речовини у харчових продуктах. Завершують нормування вивченням віддалених наслідків (зокрема, канцерогенних, мутагенних тощо) і спостереженням за хімічною речовиною у природних умовах з метою підтвердження безпечності її використання.

З метою санітарного оцінювання хімічних сполук у продуктах харчування використовують показник ГДК х.п. (ДЗК) – гранично допустима концентрація (допустима залишкова кількість) хімічної сполуки у продуктах харчування, мг/кг та мг/дм<sup>3</sup>.

Гігієнічна регламентація хімічних сполук у харчових продуктах насамперед стосується пестицидів. Окрім того, нормують кількість токсичних елементів (свинець, кадмій, ртуть та ін.), нітратів, нітрозосполук, харчових добавок (останні є власне технологічним, а не екологічним чинником, адже це не забруднення харчових продуктів хімічними речовинами, а спеціальне їхнє внесення з конкретною метою).

Для нормування пестицидів та їхніх метаболітів необхідно знати їхні токсичні властивості, визначити показники кількості, які спроможні викликати патологічний ефект. На цій основі проводять обґрунтування

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

прогнозу їхньої потенційної небезпеки для здоров'я населення та віддалених наслідків з урахуванням специфічних властивостей препарату. Токсиколого-гігієнічне вивчення пестицидів включає визначення їхніх токсикометричних параметрів у гострому, підгострому та хронічному експериментах та віддалені наслідки їхньої токсичної дії. Дослідження проводять на 3-х видах піддослідних тварин. За результатами проведених досліджень встановлюють порогову та підпорогову дози їхньої токсичної дії. З використанням цих доз і коефіцієнтів запасу, видової чутливості та інших токсикометричних параметрів визначають гранично допустиму добову дозу їхнього надходження до організму людини. Під час визначення ГДК пестицидів в окремих продуктах харчування виходять з того, що 80 % їхнього добового надходження в організм людини відбувається з харчовими продуктами. Саме тому 80 % гранично допустимої добової дози і розподіляють на продукти харчування з урахуванням рівня їхнього споживання та можливої наявності в продукті конкретного пестициду, який регламентують. ГДК пестициду встановлюють окремо для кожного продукту.

Проводять також нормування вмісту шкідливих речовин у матеріалах, які контактують з харчовими продуктами (тара для перевезення та зберігання харчових продуктів та ін.). Регламентацію гранично допустимого вмісту токсичних речовин у матеріалах, які контактують з харчовими продуктами та які виготовлені з полімерних і синтетичних матеріалів, проводять із визначенням токсикометричних параметрів екстрактів, що спеціально отримують з цих матеріалів та летких речовин, які з них виділяють за певних умов експерименту.

Сьогодні санітарно-гігієнічні нормативи, розроблені для всієї держави, територіально не диференційовано. Передбачають введення поправок (коефіцієнтів) до ГДК речовин для врахування сумарного ефекту одночасно діючих речовин.

У реальних умовах людина відчуває на собі комбіновану, комплексну та сполучену дію хімічних, фізичних і біологічних чинників навколишнього середовища. Таке реальне навантаження визначає можливі зміни у стані її здоров'я, отож введено поняття *максимально допустиме навантаження* (МДН). Під цим поняттям слід розуміти таку максимальну інтенсивність дії всієї сукупності чинників навколишнього середовища, яка не виявляє прямого чи побічного шкідливого впливу на організм людини та її нащадків і не погіршує санітарних умов їхнього життя. Гігієнічні нормативи мають законодавчу силу та слугують юридичною основою для санітарного контролю. Гігієнічні вимоги втілюють у життя шляхом законодавчих актів і санітарного законодавства, запобіжного і поточного санітарного нагляду, санітарної просвіти і диспансеризації.

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Санітарно-гігієнічне нормування забрудненості харчових продуктів стосується, насамперед нітратів, пестицидів, важких металів і радіоактивних речовин. Нітрати – це солі азотної ( $\text{NaNO}_3$ ), а нітрити – азотистої ( $\text{NaNO}_2$ ) кислот. Нітрати та молекулярний азот ( $\text{N}_2$ ) присутні у навколишньому природному середовищі (повітрі, воді, ґрунті) та продуктах харчування внаслідок кругообігу азоту в природі. У ґрунті нітратів більше, ніж в інших об'єктах середовища, у зв'язку з внесенням у нього мінеральних та органічних добрив, потраплянням відходів переробки сировини різними підприємствами. З ґрунтів нітрати проникають у воду і рослини, а з водою та продуктами рослинництва – в організм людини. Надмірна кількість нітратів у продуктах харчування становить значну небезпеку для здоров'я людини. Уже доведено їхню канцерогенну дію за тривалого і систематичного надходження в організм людини.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, добова норма нітратів становить 5 мг на 1 кг маси людини. Потенційна токсичність нітратів зумовлена тим, що в надмірних кількостях в організмі людини вони перетворюються в нітрити, які спричиняють зміни стану здоров'я (нітрити діють на гемоглобін крові). Нітрати у високих концентраціях діють також на засвоєння вітаміну А, порушують діяльність ендокринної системи, серця тощо.

Міністерством охорони здоров'я України 21 квітня 1988 р. затверджено максимально допустимі рівні нітратів (МДР) у плодоовочевій продукції (табл. 51).

Таблиця 51

### Максимально допустимі рівні нітратів у плодоовочевій продукції [27]

| Продукція  | Норма нітратів<br>мг/кг <sup>-1</sup> сирого<br>продукту,<br>за нітрат-іоном |
|--|--|
| Картопля рання/пізня   | 240/120  |
| Капуста білоголова рання/пізня   | 800/400  |
| Морква рання/пізня   | 600/300  |
| Томати у ґрунті відкритому/захищеному  | 100/200  |
| Огірки у ґрунті відкритому/захищеному  | 200/400  |
| Буряки столові   | 1 400  |
| Цибуля ріпчаста  | 80   |
| Цибуля-перо у ґрунті відкритому/захищеному                                       | 400/800  |
| Зелені овочеві культури у ґрунті відкритому/захищеному                           | 1 500/3 000  |
| Перець солодкий у відкритому ґрунті  | 200  |
| Кабачки у захищеному ґрунті  | 400  |
| Кавуни, гарбузи, виноград, яблука, груші   | 60   |
| Дині   | 90   |
| Продукти дитячого харчування, консерви<br>на фруктовій основі/на овочевій основі | 50/100   |

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Харчові продукти з вмістом нітратів вище за допустимі рівні реалізувати заборонено. Їх слід знищувати або, за наявності дозволу санітарно-ветеринарної служби, використовувати як корм для тварин. Якщо вміст нітратів вдвічі перевищує встановлені рівні, санітарна служба може дати дозвіл на використання таких продуктів для харчування людей у разі змішування їх з іншими незабрудненими продуктами (приготування салатів). Забруднені овочі слід споживати у відвареному вигляді, оскільки 50 % нітратів переходить у відвар.

За накопиченням у харчових продуктах пестициди поділяють на надакумулятивні з вираженою, помірною і слабо вираженою акумуляцією; за стійкістю – дуже стійкі (час розкладу на нетоксичні компоненти – понад 2 роки); стійкі (0,5–2 роки); помірно стійкі (1–6 місяців); малостійкі (до 1 місяця).

Ступінь шкідливості пестицидів визначають за надходженням та рівнем їхнього вмісту у харчових продуктах. Деякі нормативи вмісту пестицидів наведено в таблиці 52.

Таблиця 52

### Нормативи вмісту пестицидів у допустимих залишкових кількостях у продуктах харчування [27]

| Інсектицид                    | ДЗК, мг/кг |
|-------------------------------|------------|
| Хлорофос                      | 1,0        |
| Карбофос                      | 1,0–3,0    |
| Дихлордифснитрихлоретан (ДДТ) | 0,5        |
| Гексахлоран                   | 1,0        |
| n-ізомер гексахлорану         | 2,0        |
| Поліхлорпілен                 | 0,0        |
| Поліхлоркамфен                | 0,1        |
| Севін                         | 0,0        |

М'ясо, залежно від наявності в ньому отруйних речовин і можливості використання в їжу, нормують за гранично допустимими кількостями отруйних речовин на 1 кг маси м'яса, мг: свинцю – 0,5; кремній фтористого натрію – 0,4; ролену – 0,3; атразину – 0,2; метоксихлору – 14; нітрат-іону – 100; ДДТ та його метаболітів і гексахлорциклогексану – до 0,005. При отруєнні м'яса нітратами з рівнем, не вищим від 7–10 мг, і виявленні нітратів, м'ясо вимушено забитих тварин можна використовувати для виробництва варених ковбас. М'ясо з гранично допустимою кількістю отруйних речовин використовують у харчових цілях.

Вміст важких металів у харчових продуктах і продовольчій сировині не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені санітарними пра-

## Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

вилами і нормами (СанПіН), медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини та харчових продуктів № 5061. Норми вмісту важких металів у харчових продуктах зазначені також у державних стандартах України. Налічують близько 20 токсичних важких металів, проте вони неоднаковою мірою токсичні. Їх поділяють на три класи небезпечності. Харчові продукти і продовольчу сировину контролюють на вміст тільки кадмію, міді, ртуті, свинцю, цинку, олова, миш'яку і заліза. Норми вмісту цих перелічених важких металів у деяких харчових продуктах наведено в таблиці 53.

*Таблиця 53*

**Гранично допустимі концентрації важких металів у харчових продуктах,  
мг/кг<sup>-1</sup> [27]**

| Продукти  | Важкі метали |      |       |          |      |       |        |
|---|--------------|------|-------|----------|------|-------|--------|
|   | кад-мій      | мідь | ртуть | сви-нець | цинк | олово | миш'як |
| Овочі і картопля свіжі та свіжоморожені                                 | 0,03         | 5    | 0,02  | 0,5      | 10   | –     | 0,2    |
| Фрукти і ягоди свіжі та свіжоморожені                                   | 0,03         | 5    | 0,02  | 0,04     | 10   | –     | 0,2    |
| Гриби свіжі й консервовані  | 0,1          | 10   | 0,05  | 0,5      | 20   | –     | 0,2    |
| Консерви овочеві в скляній, алюмінієвій цільнотягнутій і металевій тарі | 0,03         | 5    | 0,02  | 0,5      | 10   | –     | 0,2    |
| Консерви овочеві у збірній металевій тарі                               | 0,05         | 5    | 0,02  | 1        | 10   | 200   | 0,2    |
| Консерви фруктовоягідні та соки   | 0,03         | 5    | 0,02  | 0,4      | 10   | –     | 0,2    |
| Консерви фруктовоягідні та соки у збірній металевій тарі                | 0,05         | 5    | 0,02  | 1        | 10   | 200   | 0,2    |
| Картопля, овочі сушені і концентровані (у перерахунку на сиру масу)     | 0,03         | 5    | 0,02  | 0,4      | 10   | –     | 0,2    |
| Консерви для дитячого харчування на овочевій та фруктовій основі        | 0,02         | 5    | 0,01  | 0,3      | 10   | –     | 0,2    |
| Овоче-молочні і плодомолочні суміші                                     | 0,02         | 5    | 0,01  | 0,3      | 50   | –     | 0,2    |

Вільна міграція радіоактивних забруднювачів через кореневу систему та їхнє накопичення у рослинній масі спричиняє кумуляцію забрудню-

## РОЗДІЛ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

вачів в організмі людини через ланцюги “рослина – людина” та “рослина – тварина – людина”. Сьогодні основне дозове навантаження формують радіонукліди цезію та стронцію. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування та питній воді встановлено державним нормативом ДР–97, який регламентує вміст  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у продуктах харчування на території України, а також тих, що ввозитимуть на територію України з метою реалізації.

Значення допустимих рівнів встановлені виходячи з того, що вміст радіонуклідів у продуктах харчування забезпечує неперевищення річної дози внутрішнього опромінювання  $1\text{мЗв}$ . Допустимі рівні вмісту радіонуклідів у деяких з продуктів харчування наведено в табл. 54 з урахуванням відносної ролі в надходженні певного радіонукліда в організм.

Таблиця 54

**Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію–137 та стронцію–90 у харчових продуктах та питній воді, Бк/кг [27]**

| Назва продукту                               | $^{137}\text{Cs}$ | $^{90}\text{Sr}$ |
|--|-------------------|------------------|
| Хліб, хлібопродукти                          | 20                | 5                |
| Картопля                                     | 60                | 20               |
| Овочі (листяні, коренеплоди, столова зелень) | 40                | 20               |
| Фрукти                                       | 70                | 10               |
| М'ясо, м'ясні продукти                       | 200               | 20               |
| Риба, рибопродукти                           | 150               | 35               |
| Молоко, молочні продукти                     | 100               | 20               |
| Яйця   | 100               | 30               |
| Вода   | 2                 | 2                |
| Молоко згущене й консервоване                | 300               | 60               |
| Молоко сухе                                  | 500               | 100              |
| Свіжі дикорослі ягоди й гриби                | 500               | 50               |
| Сушені дикорослі ягоди й гриби               | 2 500             | 250              |
| Лікарські рослини                            | 600               | 200              |
| Спеціальні продукти дитячого харчування      | 40                | 5                |

У разі виникнення радіаційних аварій в установленому порядку можуть ввести тимчасово аварійно-допустимі рівні вмісту радіонуклідів у продуктах харчування та питній воді (ТДР). Якщо випромінювання від продуктів харчування, забруднених цезієм, перевищуватиме рівень фону на  $0,09\text{--}735\text{ мкЗв/год}^{-1}$  ( $10\text{--}15\text{ мкР/год}^{-1}$ ), що відповідає приблизно  $3,7\text{ кБк/кг}^{-1}$ , то від їхнього споживання рекомендують відмовитися або обмежити споживання вдвічі, порівняно зі звичайним раціоном. Якщо випромінювання від продуктів харчування підвищить потужність дози  $0,27\text{ мкЗв/год}^{-1}$  ( $30\text{ мкР/год}^{-1}$ ) над рівнем фону, то допустиме споживан-

ня становитиме не більше 0,25 звичайного раціону, якщо  $0,9 \text{ мкЗв/год}^{-1}$  ( $100 \text{ мкР/год}^{-1}$ ) – не більше 0,1 звичайного раціону.

Якість харчових продуктів у багатьох випадках залежить від різних чинників навколишнього середовища, яких вони зазнають під час перевезення.

Для перевезення харчових продуктів використовують спеціальний транспорт (автомобілі, фургони, моторолери, рефрижератори), який заборонено використовувати для іншого призначення. Кузови цього транспорту повинні містити відповідний напис.

Під час перевезення необхідно захищати продукти від впливу сонячного світла, атмосферних опадів, пилу. З цією метою продукти поміщають у тару та вкривають чистим брезентом. Ящики, у яких перевозять птицю, субпродукти, рибу, зсередини оббивають жерстю або оцинкованим залізом. Швидкопсувні напівфабрикати й перераховані вище продукти перевозять у спеціальних автомобілях, що перевітрюються, температура повітря в них не повинна перевищувати  $7-8^\circ\text{C}$ . Тривалість перевезення не повинна перевищувати 2 год, вага ящика – 20 кг. У кожен ящик вкладають супровідний документ із вказівкою підприємства-виробника продукту, найменуванням продукції, датою та годиною виготовлення [31].

Хліб і хлібобулочні вироби перевозять у спеціальних автофургонах, обладнаних висувними лотками, що попереджає їхнє забруднення під час завантаження й вивантаження. Кондитерські вироби перевозять у спеціальних металевих лотках з кришками.

Транспортну тару після використання очищають, промивають теплим лужним розчином і дезінфікують 1 % розчином хлорної кислоти, потім обполіскують і висушують [31].

Харчові продукти за неправильного зберігання псуються. У цьому випадку мають значення умови (температура й вологість повітря) і термін зберігання. Термін і температурні умови зберігання харчових продуктів повинні відповідати санітарним правилам. Зокрема, готові продукти харчування необхідно зберігати окремо від сировини й напівфабрикатів, щоб попередити можливе інфікування готової продукції та харчові отруєння.

Харчові продукти зберігають у сухих, добре вентильованих складських приміщеннях. Температура повітря в них повинна бути постійною, на рівні  $12^\circ\text{C}$ , вологість – не вище 65 % і не нижче 60 %. Недотримання цих умов може спричинити перезволоження складських приміщень і появу плісняви на харчових продуктах [31].

Складські приміщення повинні мати ящики, полицки, стелажі, підтоварники. Шафи, ящики й полицки повинні на 15 см підніматися над рівнем підлоги, а відставання від стін – на 25–30 см забезпечить гарну вентиляцію та очищення підлоги від забруднення. Сипкі продукти збе-



## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

рігають у мішках, покладених штабелями. Кожен штабель повинен нарахувати 6–8 мішків, відстань від стіни повинна становити 25 см. Між штабелями необхідно залишати проходи.

Хліб зберігають на ґратчастих полицках у закритих шафах з вентиляційними отворами у дверцятах [31].

Продукти, які швидко псуються, зберігають за низької температури, оскільки холод затримує розвиток мікроорганізмів. Найкраще їх зберігати в холодильних камерах. Площа однієї камери повинна бути не меншою, ніж 5 м<sup>2</sup>. Зсередини холодильну камеру облицьовують глазурованою плиткою, підлоги мають бути водонепроникними. Для підвішування продуктів камери обладнують спеціальними гаками, а при зберіганні м'яса встановлюють піддони для збору стікаючого м'ясного соку. У холодильних камерах підтримують постійну температуру: при зберіганні м'яса – не вище 0 °С, риби – (–2 °С), овочевих напівфабрикатів, молочних продуктів, жирів – 2 °С, кондитерських виробів – 6 °С, фруктів і овочів – 4 °С. З цією метою кожен камеру забезпечують термометром, а для контролю над вологістю – психрометром.

Холодильні камери необхідно очищати від “снігової шуби”, яка утворюється на змійовиках з холодоагентом, затримує віддачу холоду й сприяє нагромадженню мікроорганізмів. При цьому з камери попередньо видаляють продукти. У холодильних камерах потрібно підтримувати чистоту: регулярно прибирати їх, мити лужними розчинами й дезінфікувати 2 % розчином хлорної кислоти [31].

Зберігання продуктів, які швидко псуються (м'яса, риби, молочних продуктів), у холодильних камерах проводять у такому порядку: готові кулінарні вироби зберігають окремо від сирих продуктів, зелень і фрукти – від овочів. М'ясо підвішують на гаках протягом 5-ти діб. Гаки при цьому не повинні торкатися підлоги й стін, а також не повинні доторкатися між собою. Заморожене м'ясо, субпродукти, птицю зберігають у спеціальній тарі або ящиках на стелажах за температури не вище – 2 °С, охолоджену рибу – близько 4 °С (2–3 дні, а за нижчої температури – до 7-ми діб). Дрібну рибу зберігають у тарі, велику – підвішують на гаки.

М'ясні напівфабрикати зберігають у холодильних камерах протягом 12–48 годин, овочеві напівфабрикати – 8 годин. За недотримання зазначених термінів продукти зазнають швидкого псування й бракування [31].

Мікробіологічні критерії безпечності продуктів харчування налічують чотири групи показників:

- санітарно-показові (бактерії групи кишкової палички, включаючи родини ешеріхія, клебсієла, ентеробактер, нітробактер та серація);

- потенційно патогенні мікроорганізми (коагулазо-позитивні стафілококи, бацилюс цереус, сульфитредукуючі клостридії, бактерії роду протею);
- патогенні мікроорганізми (сальмонели, шигели та ін.);
- показники мікробіологічної стабільності продукту (дріжджі, мікроскопічні гриби) [26].

Згідно з Законом України “Про безпечність та якість харчових продуктів”, в Україні заборонено виготовляти, ввозити, реалізовувати, використовувати небезпечні для здоров’я населення або фальсифіковані харчові продукти, продовольчу сировину та супутні матеріали. Неякісними, небезпечними для здоров’я і життя людини та фальсифікованими є такі харчові продукти і продовольча сировина, якщо:

- містять будь-які шкідливі чи токсичні речовини екзогенного або природного походження, небезпечні для здоров’я мікроорганізми або їхні токсини, гормональні препарати та продукти їхнього розкладу;
- містять харчові добавки, які не отримали в установленому порядку висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи і не дозволені для використання за призначенням, або не визначено умови, додержання яких забезпечує безпечне використання харчових продуктів і продовольчої сировини, чи їхній вміст перевищує встановлені гранично допустимі рівні;
- містять будь-які сторонні предмети чи домішки;
- для їхнього виготовлення використовують продовольчу сировину чи супутні матеріали, які не властиві найменуванню і виду харчового продукту, зіпсовану чи непридатну за іншими ознаками продовольчу сировину;
- тара, пакувальні чи супутні матеріали, які використовують у процесі виробництва харчових продуктів, повністю або частково виготовлені із матеріалів, що не відповідають вимогам безпеки чи відсутні в переліку матеріалів, дозволених для контакту з харчовими продуктами Головним державним санітарним лікарем України для певних видів харчових продуктів;
- порушено визначені нормативними документами рецептуру, склад, умови виробництва чи транспортування, реалізації та використання;
- приховується небезпека їхнього споживання або їхня низька якість;
- порушено умови зберігання і (або) термін придатності до споживання;
- ХП з метою збуту споживачам або використання у сфері громадського харчування виробником (продавцем) навмисне надають зовнішнього вигляду та (або) окремих властивостей певного хар-

## **Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ**

чового продукту, але які не можуть бути ідентифіковані як такі продукти; факт фальсифікації харчового продукту встановлюють у процесі його ідентифікації.

Харчові продукти і продовольчу сировину не вважають неякісними, небезпечними для здоров'я і життя людини, якщо шкідливі або токсичні речовини, небезпечні для здоров'я мікроорганізми чи їхні токсини не є для харчового продукту чи продовольчої сировини сторонніми домішками, а їхня кількість не перевищує встановлених гранично допустимих рівнів.

Перелік харчових добавок, дозволених для використання у харчових продуктах, затверджує Кабінет Міністрів України.

Документами, що підтверджують належну якість та безпеку харчових продуктів, продовольчої сировини і супутніх матеріалів, є:

- сертифікат відповідності;
- декларація про відповідність;
- висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи, свідоцтво про державну реєстрацію, гігієнічний сертифікат;
- ветеринарні документи;
- сертифікат якості та карантинний дозвіл.

Отже, харчові продукти й раціони вважають безпечними, якщо вони не містять шкідливих речовин або їхня кількість не перевищує законодавчо визначених норм

### **7.4. Маркування харчових продуктів**

Правильне маркування харчових продуктів – спосіб забезпечення контролю їхньої якості. Контролюючі організації використовують його для ідентифікації й експертизи [22].

*Маркування* – текст, умовні позначки або малюнок, нанесені на упаковку або товар, а також інші допоміжні засоби, призначені для ідентифікації товару або окремих його властивостей, доведення до споживача інформації про виробників (виконавців), кількісні та якісні характеристики товару.

Основними функціями маркування є: інформаційна; ідентифікувальна; мотиваційна; емоційна.

*Інформаційна функція* маркування як одного із засобів товарного інформування є головною. Найбільша частка припадає на головну та споживчу інформацію, менша – на комерційну. Крім цього, головну інформацію на маркуванні дублюють у товаросупровідних документах. Розбіжність даних головної інформації на маркуванні та в документах може бути наслідком фальсифікації товарів. Проте на відміну від товаросупровідних документів маркування призначено для всіх суб'єктів комерційної діяль-

ності, а для основної маси споживачів є практично єдиною доступним засобом отримання товарної інформації. Отож у маркуванні частка комерційної інформації значно менша.

*Ідентифікувальна функція* маркування надзвичайно важлива, оскільки забезпечує можливість простежити товарні партії на всіх етапах товаропросування.

*Емоційна та мотиваційна функції* маркування взаємозалежні. Яскраво оформлене маркування, що пояснює текст, застосування загальноновизнаних символів викликають у споживача позитивні емоції та є важливою мотивацією для ухвалення рішення про купівлю товару [24].

Загальні вимоги до маркування регламентує Закон “Про захист прав споживачів” [7]. Їх умовно називають “три D”: достовірність; доступність; достатність.

*Достовірність* – правдивість і об’єктивність відомостей про товар, відсутність дезінформації та суб’єктивізму в його рекомендуванні. Найчастіше недостовірною є інформація про фальсифіковані товари, оскільки асортиментна та якісна фальсифікація обов’язково супроводжується інформаційною. Отже, недостовірну інформацію здебільшого можна кваліфікувати як інформаційну фальсифікацію.

*Доступність* означає відкритість інформації про товар для всіх користувачів. *Мовна доступність* означає, що інформацію необхідно викласти державною мовою або мовою більшості споживачів, для яких цей товар призначено. *Доступність на вимогу* закріплює право споживача на необхідну інформацію та обов’язок виробника чи продавця надавати її за першою вимогою, що регламентовано Законом “Про захист прав споживачів”. *Зрозумілість* – вимога, що передбачає використання понять і термінів, визначення яких наведено в термінологічних стандартних словниках і довідниках, або загальноприйнятих термінів і понять, які не потребують визначень і пояснень. Такими поняттями є найменування відомих споживчих товарів (хліб, овочі, фрукти, вершкове масло тощо). Проте не всі найменування товарів, передусім нових або марочних, можуть бути зрозумілі покупцеві (наприклад, масло бутербродне, шинка “Ніжна”), що потребує додаткової інформації в усній (консультації продавця) чи письмовій (текст на маркуванні) формі.

*Достатність* інформації можна трактувати як раціональну інформаційну насиченість, що унеможливує надання і неповної, і зайвої інформації. *Неповна інформація* – відсутність певних відомостей про товар. Найчастіше неповнота інформації зумовлює її недостовірність. Наприклад, на українському споживчому ринку доволі часто трапляються товари, виготовлені спільними підприємствами в Україні або за кордоном без зазначення країни походження чи найменування виробника. Ця неповна

інформація водночас недостовірна, а товари, що видають як закордонні вироби, – фальсифіковані. *Зайва інформація* – надання відомостей, які дублюють головну інформацію без особливої необхідності або є нецікавими для споживачів. Надлишок інформації також шкідливий, оскільки в сучасних умовах інформаційних перевантажень зайві відомості про товар можуть спровокувати роздратування споживача та спонукати до відмови від купівлі.

*Специфічні вимоги до маркування:* чіткість тексту та ілюстрацій; наочність; однозначність тексту, його відповідність споживчим властивостям товару; використання для маркування незмивних барвників, дозволених для застосування органами Держкомсанепіднагляду [22].

Маркування може містити три елементи: текст (50–100 %); малюнок (0–50 %); умовні позначки або інформаційні знаки (0–30 %).

Ці елементи різняться між собою співвідношенням і ступенем доступності товарної інформації, мірою розповсюдження та різними функціями.

*Текст* як форма письмової інформації – найпоширеніший елемент виробничого та торгового маркування з характерним високим ступенем доступності інформації щодо товару для всіх суб'єктів ринкових відносин. Текст може виконувати всі головні функції маркування, проте найбільшою мірою йому властиві інформаційна та ідентифікувальна.

Залежно від виду тари й упакування, розрізняють маркування транспортної тари та споживчого упакування. Транспортне упакування застосовують для діжок, ящиків, мішків, контейнерів, фляг. На ньому подають інформацію щодо найменування підприємства-виробника та продукту, маси нетто та брутто, кількості пакувальних одиниць, умов і термінів зберігання, а також дату виробництва продукції.

Маркування споживчого упакування повинно містити такі дані:

- найменування продукції, сорт (за його наявності);
- найменування, розташування підприємства-виробника, пакувальника, експортера та імпортера продукції, найменування країни;
- товарний знак виробника (за його наявності);
- масу нетто – обсяг або кількість продукції;
- склад харчового продукту із зазначенням харчових добавок;
- харчову цінність;
- умови та термін зберігання, термін придатності й реалізації;
- інформацію про сертифікацію харчових продуктів;
- позначення нормативної документації на продукт;
- інші додаткові маркування з огляду на напрям його використання;
- штриховий код.

*Найменування продукту* повинно конкретно й достовірно його характеризувати. Текст наносять на етикетку чи поверхню тари мовою країни-

виробника. У разі експорту продукції – мовою тієї країни, куди відправляють продукт, або кількома мовами, відповідно до чинних вимог і умов договору.

У разі необхідності зазначають специфічні властивості продукту – “концентрований”, “сублімований”, “пастеризований”, “стерилізований”, “заморожений” та ін. Використання в найменуванні продукту таких термінів, як “екологічно чистий”, “вирощений без застосування пестицидів”, “вітамінізований”, “без консервантів”, “лікувальний”, “дієтичний” та ін., які мають рекламний характер, дозволяють лише за посилання на нормативний документ, який дає змогу ідентифікувати зазначені властивості продукту.

Якщо виробник продукту не є водночас пакувальником, експортером, то, крім виробника та його адреси, зазначають пакувальника, експортера та їхні адреси. Зазначають також місце походження – назву країни, населеного пункту, або ж його історичну назву.

*Умови зберігання* зазначають для продуктів з обмеженим терміном придатності, або для тих, що потребують спеціальних умов зберігання. Для продуктів, наприклад, дитячих, якість яких змінюється після порушення герметичного упакування, рекомендують зазначити умови зберігання після розкриття упакування.

*Термін придатності* харчових продуктів розраховують за датою виготовлення і зазначають його так:

- “Придатний протягом... (годин, днів, місяців чи років)”;
- “Придатний до ... (дата)”;
- “Використати до... (дата)”.

Дату завершення терміну придатності зазначають так:

- година, день, місяць – для продуктів, які швидко псуються;
- день, місяць – якщо термін придатності продукту не перевищує трьох місяців;
- місяць і рік – якщо термін придатності продукту перевищує три місяці.

Перелік харчових продуктів, на які встановлюють термін придатності, затверджує уряд.

*Інформацію про сертифікацію* серійно виготовлених харчових продуктів наносить виробник у вигляді знака відповідності за ДСТУ для харчових продуктів, що підлягають обов’язковій сертифікації, або у вигляді знака відповідності за ДСТУ для харчових продуктів, які добровільно сертифіковано на підставі ліцензії, виданої органом сертифікації в установленому порядку [22].

Медико-біологічні вимоги до *харчової цінності* різних видів продовольчої сировини та харчових продуктів суттєво відрізняються. Тому іс-

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

нує поділ сировини та продуктів за груповою ознакою на дев'ять груп:

1. М'ясо, м'ясні продукти, птиця і яйця.
2. Молоко і молочні продукти.
3. Риба, інші продукти моря.
4. Хлібобулочні та борошномельно-круп'яні вироби.
5. Цукор і кондитерські вироби.
6. Овочі, баштанні, плоди, ягоди та продукти їхньої переробки.
7. Жирові продукти.
8. Напої та продукти бродіння.
9. Інші продукти.

Харчову цінність продуктів, що належать, наприклад, до першої групи, здебільшого визначають вмістом у них високоцінного білка, насиченого жиру, деяких вітамінів і мікроелементів, а також енергетичною цінністю. Харчову цінність цукру (п'ята група) визначають виключно за сахарозою. Овочі, картопля, баштанні, плоди, ягоди та продукти їхньої переробки є головним джерелом низки мінеральних речовин у харчуванні людини, вітаміну С,  $\beta$ -каротину, фолацину й великою мірою клітковини, пектинових речовин і засвоюваних вуглеводів, що й визначає харчову цінність продуктів цієї групи. Позначення харчової цінності не вимагають для смакових продуктів – чаю, оцту, спецій, кухонної солі та ін.; для сирих харчових продуктів – м'яса, птиці, риби, овочів, ягід, фруктів; для готових кулінарних виробів і випічки.

Інформацію про вміст жирів, білків, вуглеводів та енергетичну цінність наводять у разі, якщо їхня кількість у 100 г (мл) харчового продукту перевищує 2 % рекомендованої добової потреби, мінеральних речовин і вітамінів – у разі перевищення 5 %. *Енергетичну цінність 100 г продукту*, відповідно до його складу та коефіцієнтів енергетичної цінності окремих компонентів, можна розрахувати за формулою:

$$E = \sum e_i \cdot R, \quad (9)$$

де  $e_i$  – коефіцієнт енергетичної цінності компонента, ккал/г;

$R$  – масова частка компонента, г/100 г.

*Малюнок* не завжди наявний на маркуванні. Більшою мірою він властивий виробничому маркуванню, меншою – торговому. Як елемент маркування малюнок вирізняється високим ступенем доступності і виконує здебільшого емоційну та мотиваційну функції, зрідка – інформаційну та ідентифікаційну.

*Умовні позначки*, або *інформаційні знаки* притаманні здебільшого виробничому маркуванню. У товарному маркуванні вони трапляються зрідка. Особливостями інформаційних знаків є стислість зображення, невелика площа розміщення, проте менша доступність інформації. Іноді інфор-

маційні знаки потребують спеціального розшифрування і їх зрозуміють лише професіонали. Умовні позначки використовують головним чином для консервної продукції. На кришці бляшанок наносять умовні позначки методом витискування або незмивною фарбою в три ряди в такій послідовності:

*перший ряд:* дата виготовлення (число, місяць, рік);

*другий ряд:* асортиментний знак продукції від одного до трьох знаків (цифри або літери); для консервів вищого сорту до номера додають літеру В; номер підприємства-виробника;

*третій ряд:* номер зміни та індекс відомства, до якого належить підприємство-виробник.

На скляну чи полімерну тару умовні позначки наносять на кришку чи паперову етикетку [22].

*Інформаційні знаки (ІЗ)* – умовні позначення, призначені для ідентифікації окремих або сукупних характеристик товару. ІЗ наносять на упаковку, товар і (або) інші носії інформації (ярлики, бирки, експлуатаційні документи і т. п.). Вони мають усі властиві маркуванню функції [24], відзначаються стислістю, промовистістю, наочністю і швидким впізнаванням. Стислість зумовлена тим, що ІЗ можуть бути окремі слова, літери, цифри, малюнки та інші символи. Промовистість і наочність ІЗ зумовлені їхньою формою, кольором, поєднанням окремих символів, що відповідають певним естетичним вимогам споживачів [22]. Зазначимо, що деякі фірми, націлені на конкретний сегмент споживачів, намагаються у своїх фірмових знаках враховувати саме їхні інтереси [24]. Швидкого впізнавання ІЗ досягають завдяки застосуванню загальноновизнаних символів, зображення яких найчастіше легко розшифровують без спеціальних знань. До інформаційних належать:

- товарні знаки;
- знаки найменування місця походження товару;
- знаки відповідності або якості;
- компонентні знаки;
- розмірні знаки;
- експлуатаційні знаки;
- маніпуляційні знаки;
- екологічні знаки;
- попереджувальні знаки;
- штриховий код [22].

В умовах ринкової економіки істотно зростає значення знаків для розрізнення одних і тих самих товарів, що виробляють різні виробники. Коли виробництво товарів переважає попит, гостро постає питання певної їхньої індивідуалізації. Тут споживачеві допомагають товарні знаки [24].



Товарні знаки – позначки, за допомогою яких відрізняють товари і послуги одних юридичних осіб від аналогічних товарів і послуг інших юридичних чи фізичних осіб. Правовий захист товарного знака здійснюють на підставі його державної реєстрації в установленому порядку. Право на товарний знак захищено законом.

Товарні знаки, залежно від об'єкта, інформацію про який вони містять, поділяють на:

*фірмові* – знаки, призначені для ідентифікації виробника товарів або послуг;

*асортиментні* – знаки, призначені для ідентифікації асортиментної належності (видові – за видом товару, марочні – за торговою маркою або найменуванням);

*колективні* – товарні знаки спілки, асоціації або іншого добровільного об'єднання підприємств, призначені для позначення виготовлюваних ними товарів, які характеризуються єдиними якісними або іншими загальними характеристиками [22].

Товарні знаки виконують здебільшого чотири функції:

- вирізнення товару або послуг серед інших подібних, що знаходяться у цивільному обороті;
- дані щодо походження товару або послуг;
- дані щодо певної якості товарів і послуг;
- рекламування певного товару і послуг.

В Україні правову охорону товарних знаків здійснюють Законом України “Про охорону прав на знаки для товарів і послуг” від 15 грудня 1993 р. Закон про товарні знаки ставить за головну мету забезпечення індивідуалізації товарів і послуг певними позначеннями. Саме цим він відрізняється від законодавства про фірмове найменування (фірму), метою якого є забезпечення індивідуалізації виробників, а не товарів чи послуг. Закон про товарні знаки за своїм змістом відповідає головним вимогам Всесвітньої організації інтелектуальної власності [24].

Найменування місця походження товару містить назву країни, населеного пункту, місцевості або іншого географічного об'єкта, чії характерні природні умови та/або людський чинник цілком чи частково зумовлюють особливі властивості товару [22].

*Знаки відповідності* або *знаки якості* – це захищений у встановленому порядку знак, застосований або виданий відповідно до правил системи сертифікації, який вказує на забезпечення необхідної впевненості у тому, що продукція, процес або послуга відповідають конкретному стандарту або іншому нормативному документу. Залежно від сфери застосування, розрізняють національні і транснаціональні знаки відповідності. Національний знак відповідності – знак, що підтверджує відповідність

вимогам, установленим національними стандартами або іншими нормативними документами. Його розробляє, затверджує і реєструє національний орган із сертифікації.

Знак відповідності дозволяють використовувати для маркування тільки сертифікованої продукції. Заявники (виготовлювачі, продавці) будь-якої країни можуть маркувати свою продукцію національним знаком відповідності за наявності сертифіката відповідності, виданого національним органом із сертифікації, або за наявності угод про взаємне визнання результатів сертифікації (знака) – свідоцтва про визнання, а також після одержання ліцензії на застосування знака відповідності. Національні знаки відповідності можуть бути загальними для усіх видів продукції або груповими, що підтверджують відповідність визначеної групи або груп однорідної продукції.

В Україні затверджено тільки загальний знак відповідності системи УкрСЕПРО. Його символіка, форма, розміри регламентують ДСТУ 2296–93 “Національний знак відповідності” (рис. 3).



Рис. 3. Український знак відповідності

Транснаціональні (регіональні) знаки відповідності – знаки, що підтверджують відповідність вимогам, установленим регіональними стандартами. Їх застосовують у країнах визначеного регіону на основі узгоджених стандартів і взаємного визнання результатів сертифікації.

Прикладами транснаціональних знаків відповідності можна вважати знак CEN, заснований Європейським комітетом зі стандартизації, і знак CENELEK, заснований Європейською електротехнічною комісією. До цих регіональних організацій зі стандартизації входять країни Європейського Економічного Співтовариства і Європейської асоціації вільної торгівлі. Зазначені транснаціональні знаки підтверджують відповідність продукції вимогам визначених європейських стандартів [24].

*Компонентні знаки* – позначки для інформації щодо застосування харчових добавок або інших компонентів, властивих або не властивих товару.

До інформаційних знаків, які найчастіше трапляються на імпортних товарах, належать компонентні знаки, що позначають літерою *E* і три- або чотиризначним цифровим кодом. *E*-компонентні знаки використовують як альтернативне позначення хімічної назви харчових добавок, назви яких дуже складні. Європейська Рада розробила систему цифрового кодування харчових добавок з літерою *E*. Її апробували в країнах Європейського Союзу. З невеликими змінами цю систему включили до Кодек-

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

су ВООЗ–ФАО для харчових продуктів як Міжнародну цифрову систему кодифікації харчових добавок – INS (*International Numbering System*) і рекомендували для використання.

Усі харчові добавки поділяють на функціональні класи залежно від технологічних функцій:

Е 100-Е 182 – барвники;

Е 200 і далі – консерванти;

Е 300 і далі – антиоксиданти;

Е 400 і далі – стабілізатори;

Е 500 і далі – емульгатори;

Е 600 і далі – посилювачі смаку і запаху;

Е 700 і далі – запасні індекси;

Е 800 і далі – антифлавіни (знижують пінистість харчових продуктів);

Е 1000 і далі – глазурувальні агенти, підсолоджувачі, речовини проти черствіння та ін. [22].

*Розмірні знаки* – знаки, призначені для позначення визначених фізичних величин, що означають кількісну характеристику товару. У нашій країні розмірні знаки раніше не застосовували. Для позначення фізичних величин застосовували їхню повну назву. Ці розміри з 1980 р. вказують відповідно до Міжнародної системи одиниць фізичних величин (СІ). Проте і сьогодні трапляються імпортовані товари, на упаковці яких розмір може бути виражений у національних одиницях. Наприклад, у США і Великій Британії масу вказують в унціях (1 унція = 28,35 г). Поява на українському ринку імпортованих товарів, на маркуванні яких нанесені незвичні для нас розмірні знаки, змусило вітчизняних виробників застосовувати деякі з цих знаків, оскільки вони дуже коротко характеризують фізичну величину, назва якої складається з одного або декількох слів [24].

Найчастіше для позначення маси нетто застосовують розмірний знак *e* (від англ. *exactly* – точно, рівно), для позначення об'єму – *V*. Код розмірних знаків надзвичайно простий. До умовного позначення будь-якої фізичної величини ("*e, V*") додають її фактичний розмір у прийнятих одиницях виміру [22].

*Екологічні знаки* інформують про екологічну чистоту споживчих товарів або екологічно безпечні способи їхньої експлуатації, використання або утилізації. Зважаючи на те, що упаковка є невід'ємною частиною більшості сучасних товарів та носієм різноманітної інформації про них, значну частину екомаркування розміщують саме на упаковці. Найвже екомаркування упаковки розділяють на такі групи [28]:

1. *Знаки, що закликають до збереження природного середовища*. Вони трапляються на упаковці споживчих товарів, їхній зміст зводиться до за-

кликів не смітити, підтримувати чистоту та здавати відповідні предмети для вторинної переробки (рис. 4).

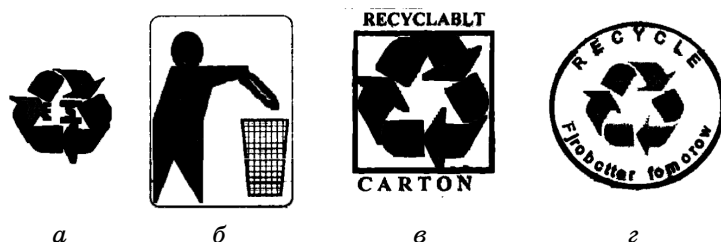


Рис. 4. Знаки, що закликають до збереження природного середовища

Такі знаки можуть використовувати за основу зображення, які застосовують для позначення екологічності предметів. Знак “Ресайклінгу” (див. рис. 4, а) ставлять на виробках США, зокрема на предметах, які піддають переробці та на предметах, виготовлених з вторинної сировини. Знак, зображений поряд (див. рис. 4, б), закликає не смітити (збирати та здавати тару у пункти переробки).

2. Знаки, які використовують для позначення екологічності предметів або їхніх окремих властивостей. Наприклад, знак “Блакитний ангел”, який вперше з’явився в Німеччині близько 20-ти років тому, означає, що продукт є екологічно чистим. Центральна його фігура запозичена з емблеми Програми ООН з охорони довкілля (рис. 5, а).



Рис. 5. Знаки, які використовують для позначення екологічності предметів

Екологічно чисті прилади маркують зі знаком, показаним на рис. 5, в, або близьким до нього.

Поряд з екознаками, які використовують у міжнародній або національній практиці, власні знаки екологічної чистоти створюють окремі фірми. Наприклад, виробник канцелярських товарів (маркерів, штемпе-

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

лів) компанія “Schwam Stabilo” ставить на вироби знак, зображений на рис. 5, б. Екологічно чисті пральні машини та машини для миття посуду фірми “Fogon” відзначають знаком, зображеним на рис. 5, г.

Європейський ринок потребує продуктів, одержаних у результаті біологічних технологій вирощування. Таку продукцію позначають спеціальним знаком (див. рис. 5, г), який гарантує походження яєць від вільно утримуваних курей, – невелика кругла печатка з зображенням курки і літерами КАТ, що означає “Спілка контрольованих альтернативних форм утримання тварин”. Організація гарантує споживачам більшу впевненість стосовно якості тваринницької продукції (див. рис. 5, д).

Враховуючи тенденції розвитку країн, настрої громадськості, міжнародні відносини, сьогодні існує декілька уніфікованих підходів до екомаркування (рис. 6).

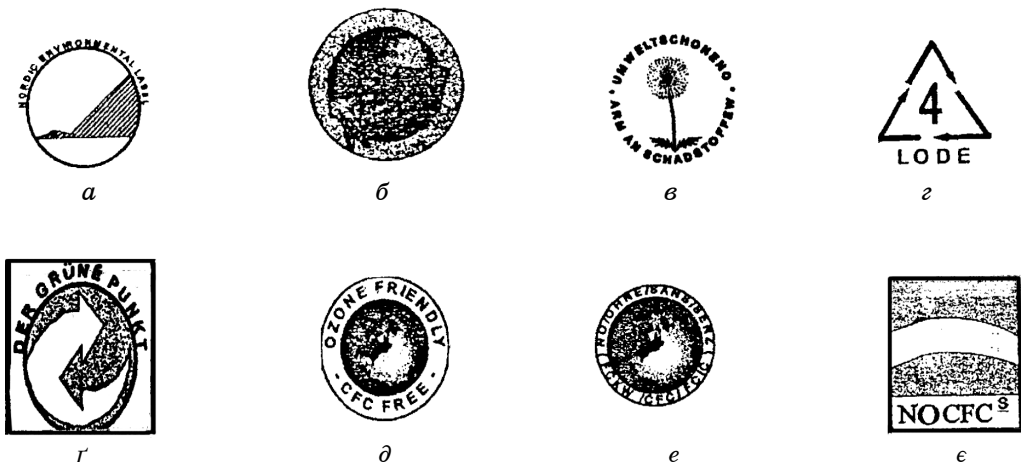


Рис. 6. Екомаркування

Наприклад:

- Знак “Білий лебідь” Скандинавські країни (див. рис. 6, а);
- “Екознак” Японія (див. рис. 6, б);
- приклад екознака фірми (див. рис. 6, в);
- знаки на аерозолях, які вказують на відсутність речовин, що спричинюють зменшення озонового шару навколо Землі (див. рис. 6, д, е, е);
- знаки, які позначають предмети, що підлягають вторинному використанню, або одержані внаслідок вторинної переробки за циклом “створення – застосування – утилізація – відтворення” (див. рис. 6, з, г).

Відомо, що головним джерелом побутових відходів є використані пакувальні матеріали. Проблема їхньої переробки реалізують за двома напрямками:

- шляхом забезпечення можливості повторного (багаторазового) використання засобів упаковки;
- завдяки вторинній переробці використаних пакувальних матеріалів з метою виробництва нової упаковки.

Згідно із Директивою Ради ЄС, упакування необхідно маркувати такими знаками, які подано на рис. 7.



Рис. 7. Маркування упакування:

*a, б* – упакування повторного або багаторазового використання; *в* – упакування, що піддається вторинній переробці; *г* – упакування, що частково або повністю виготовлене з вторинних ресурсів.

В Україні знак екологічного маркування “Екологічно чисто та безпечно” використовують з 2002 р. (рис. 8) у межах реалізації Всеукраїнської програми “Впровадження комплексу природоохоронних заходів підприємствами та організаціями з урахуванням вимог міжнародної та європейської систем стандартизації та сертифікації”.

Присвоєння цього знака відбувається на конкурсній основі раз на рік підприємствам і організаціям, що у стратегії розвитку зважають на екологічні пріоритети.

Поява генетично змінених організмів (картоплі, кукурудзи, сої тощо) спричинила дискусії щодо безпечності їхнього споживання. Оскільки шкідливість (корисність) цих організмів не доведена, то продукти, що не містять генетично модифікованих організмів (GMO) та речовин (GMS), відповідно позначають (рис. 9).



Рис. 8. Знак “Екологічно чисто та безпечно”



*a*



*б*

Рис. 9. Позначення продукції, що не містить ГМО

На вітчизняних товарах також з’явилися позначки, які вказують на їхню екологічну безпеку (рис. 10).

## Розділ 7. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ



Рис. 10. Маркування для заохочення купівлі

Тара і пакувальні матеріали теж мають спеціальні позначки (рис. 11).

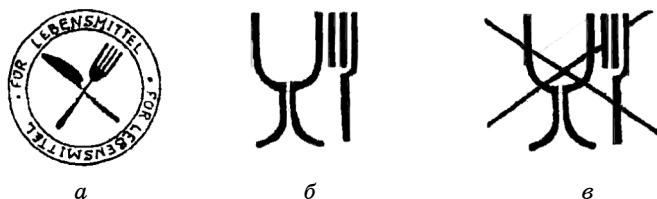


Рис. 11. Маркування пакувальних матеріалів:  
а, б – маркування пакунків, придатних для зберігання харчових продуктів; в – маркування пакунків, не придатних для зберігання харчових продуктів

3. Знаки, що відображають небезпечність предмета для довкілля і межують з запобіжними та екомаркуванням (рис. 12).

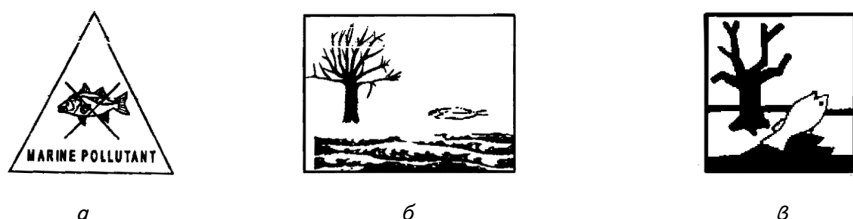


Рис. 12. Знаки небезпечності предмета для довкілля:  
а – спеціальний знак для позначення речовин, небезпечних для морської флори і фауни під час їхнього перевезення водними шляхами; б, в – знаки “Небезпечно для навколишнього середовища”

Поряд зі знаками екологічного маркування, на деяких товарах можна побачити знаки, що підтверджують їхню якість. Наприклад, напій відповідає міжнародному стандарту якості ISO 9001 (рис. 13).

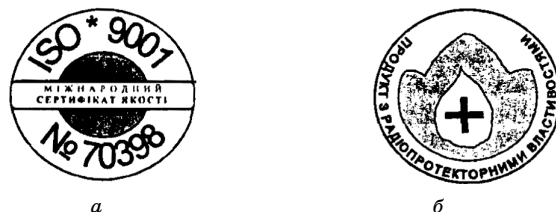


Рис. 13. Знаки, що підтверджують відповідність продукції:

а – міжнародному стандарту якості;  
б – інформаційний знак щодо якості продукції

*Маніпуляційні знаки* призначені для інформації про способи поводження з різноманітними споживчими товарами [22].

*Попереджувальні знаки* призначені для забезпечення безпеки споживача і навколишнього середовища під час експлуатації потенційно небезпечних товарів шляхом попередження про небезпеку або нанесення даних, що вказують на дію щодо попередження небезпеки. Попереджувальні знаки поділяють на два види:

- ті, що попереджають про небезпеку;
- ті, що попереджають про дію щодо безпечного використання.

Відповідно до міжнародних вимог з класифікації і маркування небезпечних речовин і матеріалів, розроблених органами ООН і Міжнародною організацією праці (МОП), кожному виду попереджувальних знаків відповідає визначений символ, що складається з літери “К.” – для знаків, що попереджають про небезпеку, або “8” – для знаків, що повідомляють про дії для запобігання небезпеки, і двозначного номера-коду, що вказує на конкретну небезпеку, наприклад: Я 12 – надзвичайно небезпечно, К. 34 – викликає опіки. Попереджувальні знаки доповнюють символічним зображенням небезпеки.

#### **Рекомендована література**

---

1. Про безпечність та якість харчових продуктів : Закон України № 771/97–ВР від 23.12.1997 р. // zakon.rada.gov.ua. – 16 с.
2. Про ветеринарну медицину : Закон України № 2498–ХІІ від 25.06.1992 р. // zakon.rada.gov.ua. – 15 с.
3. Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції : Закон України № 1393–ХІV від 14.01.2000 р. // zakon.rada.gov.ua. – 10 с.
4. Про державне регулювання імпорту сільськогосподарської продукції : Закон України № 468/97–ВР від 17.07.1997 р. // zakon.rada.gov.ua. – 6 с.
5. Про дитяче харчування : Закон України № 142–V від 14.09.2006 р. // zakon.rada.gov.ua. – 12 с.
6. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України № 4004–ХІІ від 24.02.1994 р. // zakon.rada.gov.ua. – 33 с.
7. Про захист прав споживачів : Закон України № 1023–ХІІ від 12.05.1991 р. // zakon.rada.gov.ua. – 13 с.
8. Про молоко та молочні продукти : Закон України № 1870–IV від 24.06.2004 р. // zakon.rada.gov.ua. – 9 с.
9. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності : Закон України № 877–V від 05.04.2007 р. // zakon.rada.gov.ua. – 14 с.
10. Про охорону прав на знаки для товарів і послуг : Закон України № 3689–ХІІ від 15.12.1993 р. // zakon.rada.gov.ua. – 15 с.
11. Про підтвердження відповідності : Закон України № 2406–III від 17.05.2001 р. // zakon.rada.gov.ua. – 11 с.



12. Про рибу, інші водні живі ресурси та харчову продукцію з них : Закон України № 486-IV від 06.02.2003 р. // zakon.rada.gov.ua. – 7 с.
13. Про систему інженерно-технічного забезпечення агропромислового комплексу України : Закон України № 229-V від 05.10.2006 р. // zakon.rada.gov.ua. – 16 с.
14. ДСТУ–Н ISO/TS 22 004:2009 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Настанова щодо застосування ISO 22 000:2005.
15. ДСТУ–П ISO/TS 22 003:2009 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до органів, що здійснюють аудит та сертифікацію систем управління безпечністю харчових продуктів.
16. ДСТУ 4161–2003 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги.
17. ДСТУ 4518:2008 Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила
18. ДСТУ ISO 22 000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга.
19. ДСТУ ISO 22 005:2009 Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи.
20. *Грищенко Ф.* Згармонізовані національні нормативні документи серії 22 000: стан, тенденції й перспективи / Ф. Грищенко // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2012. – № 3. – С. 3–8.
21. *Дзюба Т.* Програми-передумови як загально визнаний ключовий елемент системи управління БХП / Т. Дзюба, Г. Мазур // Стандартизація, сертифікація, якість. – 2012. – № 1. – С. 50–52.
22. Екотрофологія. Основи екологічно безпечного харчування : навч. посібник / [Т. М. Димань, М. М. Барановський, Г.О. Білявський та ін.] ; за наук. ред. Т. М. Димань. – К. : Лібра, 2006. – 304 с.
23. *Клименко М. О.* Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології : [підручник] / М. О. Клименко, П. М. Скрипчук. – К. : Академія, 2006. – 368 с.
24. *Коломієць Т. М.* Експертиза товарів : [підручник] / Т. М. Коломієць, Н. В. Притульська, О. Л. Романенко. – К. : КНТЕУ, 2001. – 274 с.
25. *Петровська М.* Нормування доквілля : [навч.-метод. посібник] / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 140 с.
26. *Сирохман І. В.* Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : [навч. посібник] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К. : Центр учбової літератури, 2009. – 554 с.
27. *Тарасова В. В.* Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : [навч. посібник] / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.
28. *Тарасова В. В.* Метрологія, стандартизація і сертифікація / В. В. Тарасова. – К. : Центр учбової літератури, 2006. – 264 с.
29. *Шкарлупа В. Ф.* Основи екології та безпеки товарів народного споживання : [підручник] / В. Ф. Шкарлупа. – К. : КНТЕУ, 2002. – 315 с.

30. Вікіпедія – вільна енциклопедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).
31. Гігієнічні вимоги до зберігання й транспортування харчових продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.hygiene-science.com>.
32. Маркування та його види [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://bukvar.su/marketing/137749-Markirovka-i-ee-vidy.html>.
33. Офіційний веб-портал Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/law>.
34. Радіонукліди в продуктах харчування та методи зниження їх концентрації [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.bcdst.kiev.ua/index.php/news>.
35. Фальсифікація харчових товарів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://allref.com.ua/skachaty/Fal-sifikaciya\\_harchovih\\_tovariv/2](http://allref.com.ua/skachaty/Fal-sifikaciya_harchovih_tovariv/2).
36. Як одержати дозвіл від органів СЕС [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vlasnasprava.info/ua/dozvil/ses.html>?

### **Запитання та завдання для самоконтролю**

---

1. Основні поняття в галузі дослідження якості харчових продуктів.
2. Система НАССР (Hazard Analysis Control Critical Points – аналіз ризиків у контрольних критичних точках) – найефективніший метод забезпечення якості та безпечності харчової продукції у світі.
3. Назвіть п'ять найважливіших принципів безпечності харчування.
4. Основні положення стандарту ДСТУ ISO 22 000:2007 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга.
5. Основні положення стандарту ДСТУ 4161–2003 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги.
6. Основні положення Закону України “Про безпечність та якість харчових продуктів”.
7. Назвіть принципів відмінності між поняттями *якість* і *безпечність* харчових продуктів.
8. Назвіть органи Державного нагляду України, які здійснюють контроль за якістю харчових продуктів.
9. Гігієнічні вимоги до якості харчових продуктів.
10. Максимально допустимі рівні нітратів у плодоовочевій продукції.
11. Нормативи вмісту пестицидів у допустимих залишкових кількостях у продуктах харчування.
12. Гранично допустимі концентрації важких металів у харчових продуктах.
13. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію–137 та стронцію–90 у харчових продуктах.
14. Санітарні норми і правила перевезення харчових продуктів.
15. Санітарні норми і правила зберігання харчових продуктів.
16. Назвіть основні функції маркування харчових продуктів.
17. Назвіть основні вимоги до маркування харчових продуктів.
18. Перелічіть знаки, які належать до інформаційних.
19. Знаки, які використовують для позначення екологічності предметів або їхніх окремих властивостей.

**НОРМУВАННЯ ВПЛИВІВ ТЕХНОГЕННИХ  
ОБ'ЄКТІВ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ****8.1. Гранично допустимий викид та гранично допустимий скид, загальні принципи їхнього встановлення та використання**

Нормування викидів забруднювальних речовин у навколишнє середовище виконують шляхом встановлення гранично допустимих викидів цих речовин в атмосферу. Для кожного підприємства, яке є джерелом забруднення атмосферного повітря, встановлюють нормативи ГДВ.

*Гранично допустимі викиди* – це кількість забруднюючої речовини (м<sup>3</sup>), за надходження якої в повітря за одиницю часу (година, доба, рік) не спостерігають перевищення ГДК в приземному шарі атмосфери на межі санітарно-захисної зони.

ГДВ для кожного джерела і кожної речовини визначають окремо. На основі нормативів ГДВ для кожного джерела визначають сумарний викид підприємства.

Під час визначення ГДВ враховують фонову концентрацію. ГДВ встановлюють з умовою, що викиди забруднюючих речовин з одного джерела разом з іншими джерелами не створюватимуть концентрацію, яка перевищуватиме ГДК за межами санітарно-захисної зони:

$$C + C_{\phi} < \text{ГДК}, \quad (10)$$

де  $C$  – концентрація речовини в приземному шарі від даного джерела,

$C_{\phi}$  – фонові концентрації.

Термін дії нормативу ГДВ – не більше 5 років. За впровадження нових виробництв, реконструкції діючих, зміни технології чи сировини нормативи ГДВ переглядають. Якщо викиди не відповідають ГДВ, встановлюють *тимчасово погоджені викиди* (ТПВ).

ТПВ – це викиди шкідливих речовин на рівні викидів підприємств з найкращою досягнутою технологією виробництва, аналогічних за потужністю та технологічним процесом. Різні токсичні речовини можуть чинити подібний несприятливий вплив на організм. У таких випадках

відбувається ефект сумачії, або синергізму. Його мають фенол і ацетон, валеріанова та капронова кислоти, озон, діоксид азоту і формальдегід та ін. Наприклад, фонові концентрації ацетону і фенолу – відповідно, 0,345 і 0,009 мг/м<sup>3</sup>, тоді як ГДК ацетону – 0,35, а ГДК фенолу – 0,01 мг/м<sup>3</sup>, тобто обидві речовини наявні в концентраціях менших, ніж установлені для них ГДК. Однак цим речовинам властивий ефект сумачії, тобто їхня сумарна концентрація (0,345 + 0,009 = 0,354) вища, ніж будь-яка з ГДК, установлена для кожної речовини окремо. А це означає, що забруднення повітря перевищує допустимі норми. За наявністю в атмосфері домішок, щодо яких визначено необхідність урахування сумісної шкідливої дії, критеріями для встановлення ГДК вважають вимоги про виконання співвідношення:

$$\frac{C_1}{\text{ГДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ГДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ГДК}_n} \leq 1, \quad (11)$$

де  $C_1, C_2, C_n$  – фактичні концентрації в повітрі;

$\text{ГДК}_1, \text{ГДК}_2, \text{ГДК}_n$  – гранично допустимі концентрації.

Основним нормативом скидів забруднюючих речовин є *гранично допустимий скид* – маса речовини у стічних водах, максимально допустима в об'ємах водовідведення з установленим режимом в даному пункті водного об'єкта за одиницю часу з метою забезпечення норм якості води у контрольному пункті. ГДС – межа за витратами стічних вод і концентрації в них шкідливих домішок – встановлюють з урахуванням гранично допустимих концентрацій шкідливих речовин у місцях водокористування (залежно від виду водокористування), асимілюючої спроможності водного об'єкта, перспектив розвитку регіону та оптимального розподілу шкідливих речовин, що скидають, поміж водокористувачами, які скидають стічні води.

Величина ГДС має гарантувати досягнення встановлених норм якості води (санітарних і рибогосподарських) за найгірших умов розбавлення у водному об'єкті.

За скидання стічних вод або інших видів господарської діяльності, які впливають на стан водних об'єктів, та які використовують для господарсько-питних і культурно-побутових цілей, додержуються норм якості поверхневих вод (або їхній природний склад і властивості у випадку перевищення цих норм) на водотоках, починаючи зі створів, розташованих за один кілометр вище найближчого за течією пункту водокористування (тобто водозабір для господарсько-питного водопостачання, місця для організованого відпочинку населення, територія населеного пункту тощо); а на водоймах – на акваторії в радіусі одного кілометра від пункту водокористування. Найближчі пункти водокористування визначають органи санітарно-епідеміологічної служби.

## Розділ 8. НОРМУВАННЯ ВПЛИВІВ ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТІВ...

За скидання стічних вод або інших видів господарської діяльності, які впливають на стан рибогосподарських водотоків або водойм, дотримуються норм якості поверхневих вод (або їхній природний склад і властивості у випадку природного перевищення цих норм) протягом усєї ділянки водокористування, починаючи з контрольного створу, який визначають у кожному конкретному випадку органи Держеконадзора, проте далі, ніж на 500 м від місця скидання стічних вод або розташування інших джерел забруднення поверхневих вод (наприклад, місця видобування корисних копалин, виконання певних робіт на водному об'єкті тощо).

В основу визначення ГДС (за аналогією з ГДВ) покладено методика розрахунку концентрацій забруднюючих речовин, створюваних джерелом у контрольних пунктах – розрахункових створах – з урахуванням іншого розбавлення, вкладу інших джерел, перспектив розвитку (проекткування джерела забруднення) тощо.

Гранично допустимий скид визначають для усіх категорій водокористування як добуток максимальних годинних витрат стічних вод  $g$  ( $\text{м}^3/\text{год}^{-1}$ ) на концентрацію в них забруднюючих речовин  $C_{\text{ст}}$  ( $\text{г}/\text{м}^{-3}$ ) згідно формули:

$$\text{ГДС} = C_{\text{ст}} \cdot g. \quad (12)$$

Відповідно до Санітарних правил і норм охорони поверхневих вод від забруднення, для скидання стічних вод у межах міста чи населеного пункту встановлюють відповідні рівні ГДК.

### 8.2. Вимоги до нормативів ГДВ на діючих об'єктах

Нормативи ГДВ покликані забезпечувати в зоні впливу підприємства такий рівень вмісту антропогенних домішок в атмосферному повітрі, який разом з існуючим фоновим забрудненням не перевищуватиме значень гігієнічних нормативів.

У випадках, коли для дотримання нормативів ГДВ необхідно впроваджувати додаткові повітряохоронні заходи, на період їхньої реалізації на об'єктах припускають встановлення нормативів *тимчасово погоджених викидів* (ТПВ) та плану поетапного їхнього зниження до встановлених нормативів ГДВ за умови погодження планів з місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування в частині термінів здійснення; заборонено встановлювати ТПВ, який перевищує викид, погоджений у проекті або існуючий (якщо він менший від проектного).

Затвердженню органами державного санітарного нагляду підлягають проекти нормативів ТПВ за наявності їхнього попереднього погодження

з місцевими органами державної влади та органами місцевого самоврядування з терміну здійснення планів повітряохоронних заходів.

У випадках неможливості досягнення нормативів ГДВ сучасними заходами, розробники проектів зобов'язані передбачити заходи та конкретні терміни скорочення або цілковитого припинення викидів в атмосферу шляхом змін технологічних процесів, зменшення потужності або перепрофілювання підприємства.

Проектування нормативів ГДВ здійснюють з обов'язковим урахуванням фонових забруднень атмосферного повітря, рівні якого визначають спеціалізованими організаціями за діючою методикою та погоджують з органами державного санітарного нагляду. Видавати фонові концентрації, не погоджені з органами державного санітарного нагляду, та використовувати їх заборонено.

Проектну документацію з обґрунтуваннями значень нормативів ГДВ і планів заходів з їхнього досягнення оформляють у вигляді зведеного тому "Охорона атмосфери і гранично допустимі викиди" щодо кожного населеного пункту окремо та подають органам державного санітарного і природоохоронного нагляду на затвердження в установленому порядку.

Розроблені локальні томи нормативів ГДВ після уточнення параметрів викидів у складі зведеного тому "Охорона атмосфери і гранично допустимі викиди" подають на затвердження органам державного санітарного нагляду у встановленому порядку.

Затвердження локальних томів нормативів ГДВ не відбувається, якщо приведені в них параметри викидів не відповідають вимогам затвердженого зведеного тому "Охорона атмосфери і гранично допустимі викиди" щодо населеного пункту загалом.

### **8.3. Вимоги до нормативів ГДС за різних видів господарської діяльності**

Скидання зворотних вод у водні об'єкти можливе тільки за умови одержання в установленому порядку дозволу на спеціальне водокористування. Необхідний ступінь очищення зворотних вод, які скидають у водні об'єкти, визначають нормативи гранично допустимого скидання забруднюючих речовин. Граничний обсяг скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти визначають у дозволі на спеціальне водокористування. Нормативи ГДС забруднюючих речовин встановлюють з метою поетапного поліпшення якості води і дотримання санітарно-гігієнічних нормативів у місцях розташування водозаборів, а рибогосподарських – у водних об'єктах комплексного водокористування. Водокористувачі, які скидають

## **Розділ 8. НОРМУВАННЯ ВПЛИВІВ ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТІВ...**

промислові стічні води до каналізаційних мереж, повинні дотримуватися правил приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст і селищ. Встановлення обмежень на скидання забруднюючих речовин залежить від категорії якості поверхневих вод, передбаченої для окремих ділянок водного об'єкта.

*Заборонено скидати у водні об'єкти [14]:*

- стічні води, які містять речовини або продукти трансформації речовин у воді, для яких не визначено ГДК або ОДР, а також речовини, для яких відсутні методи аналітичного контролю;
- стічні води, які можна ліквідувати шляхом організації безстічних виробництв, раціональної технології, максимального використання у системах оборотного та повторного водопостачання після відповідного очищення й знезараження у промисловості, міському господарстві і для зрошення у сільському господарстві;
- неочищені або недостатньо очищені виробничі, господарсько-побутові, стічні води та поверхневий стік з території промислових майданчиків і поселень;
- стічні води, в яких містяться збудники інфекційних захворювань; стічні води, небезпечні в епідемічному відношенні, можна скидати у водні об'єкти тільки після відповідного очищення та знезараження до рівня, за якого колі-індекс не перевищує 1 000, а індекс колі-фага – не більше 1 000 БУО/дм<sup>3</sup>;
- стічні води, які містять радіонукліди; їхнє скидання необхідно здійснювати відповідно до діючих норм радіаційної безпеки;
- на поверхню льодяного покриву і водозбору пульпу, концентровані кубові залишки, осади, утворені внаслідок знезараження стічних вод, зокрема й ті, які містять радіонукліди, інші технологічні та побутові відходи;
- виливи від нафто- і продуктопроводів, нафтопромислів, а також сміття, неочищені стічні, баластові води, інші речовини з плавучих засобів водного транспорту;
- забруднені поверхневі води унаслідок виконання будівельних, днопоглиблювальних і вибухових робіт, видобування корисних копалин, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій, під час сільськогосподарських та інших видів робіт, у тім числі усіх видів гідротехнічного будівництва на водних об'єктах і/або у водоохоронних зонах;
- стічні води, які використовують для водо- і грязелікування, а також у водні об'єкти, розташовані на окраїнах зон санітарної охорони курортів.

З метою охорони вод, які використовують для господарсько-питного водопостачання, лікувальних, курортних та оздоровчих потреб населення, встановлюють зони санітарної охорони.

#### **8.4. Санітарні вимоги до охорони поверхневих і підземних вод під час експлуатації водних об'єктів**

Вимоги до умов відведення стічних вод у поверхневі водні об'єкти сформульовані у “Санітарних правилах і нормах”, поширюються на:

- існуючі водовипуски усіх видів виробничих (у тім числі тваринницьких і господарсько-побутових) стічних вод і поверхневого стоку з територій поселень і виробничих об'єктів тощо;
- усі сплановані і будовані випуски стічних вод, а також підприємства, на яких змінюється технологія виробництва, на всі сплановані випуски стічних вод каналізації поселень та окремо розташованих об'єктів незалежно від їхньої відомчої підпорядкованості.

Зазначимо, що скидання стічних вод у водні об'єкти у межах населених пунктів заборонено, за винятком окремих випадків (зокрема, за існуючого техніко-економічного обґрунтування та за згодою з органами державного санітарного нагляду; у цьому випадку нормативні вимоги до складу і властивостей води водних об'єктів висувають і до чистоти стічних вод).

Місце випуску стічних вод необхідно розташовувати нижче за течією ріки від межі поселення і всіх місць водокористування населення з урахуванням можливостей виникнення зворотної течії, спричиненої нагінними вітрами. Місце випуску стічних вод у непроточні та малопроточні водойми (озера, водосховища тощо) необхідно визначати з урахуванням санітарних, метеорологічних і гідрологічних умов (у тім числі можливість зворотних течій за різкої зміни режиму гідроелектростанцій, що працюють у перемінному режимі) з метою уникнення негативного впливу випуску стічних вод на умови водокористування населення.

Умови відведення стічних вод у водні об'єкти визначають з урахуванням:

- ступеня можливого змішування і розбавлення стічних вод водою водного об'єкта на ділянці від місця випуску стічних вод до розрахункових (контрольних) створів найближчих пунктів господарсько-питного і культурно-побутового водокористування населення;
- фонові якості водного об'єкта вище місця розглядуваного випуску стічних вод за аналізами не більше, ніж дворічної давності; за



наявності інших (існуючих і/або проєктованих) випусків стічних вод між аналізованим і найближчим пунктом водокористування як фонового застосовують рівень забруднення води водного об'єкта з урахуванням відносної ролі перелічених випусків стічних вод;

- нормативів якості води водних об'єктів, сформульованих у “Санітарних правилах і нормах”, безпосередньо до виду водокористування.

Зауважимо, що під час визначення умов відведення стічних вод асимілюючої здатності водних об'єктів не враховують.

За відсутності діючих нормативів водокористувачі повинні забезпечити виконання необхідних досліджень для обґрунтування ГДК або *орієнтовно допустимих рівнів* (ОДР) у воді водних об'єктів, а також методів їхнього визначення на рівні ГДК.

Дуже важливим параметром у гідроекології є кратність розбавлення стічних вод. Під час визначення кратності розбавлення стічних вод у водному об'єкті біля розрахункового (контрольного) репера водокористування належить керуватися тим, що розрахунки необхідно здійснювати за середньогодинними витратами води водного об'єкта і середньогодинними витратами фактичного періоду спуску стічних вод, а розрахунковими гідрологічними умовами вважати:

- для нерегульованих водостоків – мінімальну середньодобову витрату води року 95 %-ої забезпеченості за даними органів гідрометеослужби;
- для водостоків з зарегульованим стоком встановлені гарантовані витрати нижче греблі (санітарний допуск), за обов'язкового виключення можливостей зворотних течій у нижньому б'єфі;
- для озер, водосховищ та інших малопротічних водойм – найнесприятливішим є режим, який визначають шляхом зіставлення розрахунків для вітрової дії, умов затоплення водосховищ за відкритого і підльодового режимів.

В особливо маловодні роки (за водності найменших середньомісячних витрат води менше 95 % забезпеченості) умови скиду очищених стічних вод встановлюють згідно з вимогами органів та установ санітарно-епідеміологічної служби.

На підставі розрахунків для кожного випуску стічних вод і кожної забруднюючої речовини встановлюють норми ГДС речовин у водні об'єкти, дотримання яких покликане забезпечити нормативну якість води у розрахунковому (контрольному) створі водного об'єкта згідно з вимогами “Санітарних норм і правил”.

Відведення стічних вод у водні об'єкти здійснюють на основі дозволів на спеціальне водокористування, які видають в установленому порядку

після узгодження умов відведення з органами державного санітарного нагляду.

Узгодження умов відведення стічних вод у водні об'єкти необхідно здійснювати:

- під час вибору ділянки для будівництва підприємств, споруд та інших об'єктів, які впливають на стан води;
- за умови розгляду питання щодо реконструкції (розширення), технічного переоснащення підприємства або зміни технології виробництва;
- за умови розгляду проектів каналізації, очищення, знезараження стічних вод нових і реконструйованих об'єктів;
- за умови розгляду матеріалів спеціального водокористування і проектів ГДС діючих об'єктів.

Ці вимоги регламентовано “Санітарними нормами і правилами” [3–9; 14] та іншими нормативними документами, в яких сформульовано обов'язки водокористувачів різних типів.

Водокористувачі зобов'язані:

- Здійснювати узгоджені з органами та установами санепідслужби або за настановами зазначених органів і організацій технологічні, санітарно-технічні, організаційно-господарські міроприємства, які забезпечують безперебійну роботу очисних споруд і дотримання гігієнічних нормативів якості води водних об'єктів. Під час визначення пріоритету й об'єму необхідних водоохоронних міроприємств необхідно керуватися гігієнічною класифікацією водних об'єктів за ступенем забруднення (додаток 9) [14].
- Узгоджувати з організаціями санепідслужби усі зміни технологічного процесу або устаткування, збільшення виробничої потужності, інтенсифікацію процесу.

Забороно збільшення продуктивності технологічних агрегатів, яке супроводжується збільшенням об'ємів стічних вод і (або) концентрації забруднень, що містяться у них, без одночасного нарощування потужностей існуючих споруд для очищення стічних вод.

Крім цього, водокористувачі зобов'язані забезпечувати систематичний лабораторний контроль за роботою очисних споруд, за якістю води водойми або водостоку вище випуску стічних вод і неподалік від найближчих пунктів водокористування населення.

Послідовність контролю, який здійснюють водокористувачі (вибір пунктів контролю, перелік аналізованих показників з урахуванням ступеня небезпеки шкідливих компонентів стічних вод для здоров'я населення, частота досліджень), погоджують з установами санепідслужби залежно від місцевих умов на водному об'єкті і виду водокористування.

Для аварійно небезпечних об'єктів і споруд (нафто- і продуктопроекти, нафто-, продуктосховища, накопичувачі стічних вод, каналізаційні колектори та очисні споруди, судна й інші плаваючі засоби, нафтові свердловини, бурові платформи, пункти заправки плаваючих засобів та ін.), необхідно розробляти плани ліквідації аварій, які міститимуть вказівки щодо повідомлення зацікавлених служб та організацій, перелік споруд і територій, які підлягають особливому захисту від забруднення (водозабори, пляжі та ін.); порядок дій за виникнення аварійних ситуацій, перелік необхідних технічних засобів і аварійного запасу знезаражуючих реагентів, спосіб збору видалених забруднюючих речовин і знезараження території, а також режим водокористування у випадку аварійного забруднення водного об'єкта.

За умови погіршення показників якості води водного об'єкта в контрольному пункті, а також виникнення аварійних ситуацій водокористувачі зобов'язані відразу попередити про це територіальну санепідслужбу з роз'ясненням причин, які спричинили ці порушення.

Власники господарсько-питних водопроводів зобов'язані мати погоджені з органами державного санітарного нагляду плани заходів, які забезпечують роботу господарсько-питного водопроводу у випадку аварійного забруднення водного об'єкта.

### **8.5. Нормування розмірів санітарно-захисної зони різних об'єктів**

*Санітарно-захисні зони (СЗЗ)* – це ділянки землі навколо об'єктів господарської діяльності, що відокремлюють їх від житлових масивів з метою зменшення шкідливих впливів цих об'єктів на здоров'я людини. Для промислових підприємств СЗЗ розташовують з підвітряного боку і засаджують деревами та чагарниками, що мають бактерицидні властивості.

Згідно з санітарними нормами проектування промислових підприємств, виділяють п'ять класів промислових об'єктів завширшки від 50 до 3 000 м з урахуванням ступеня забруднення поблизу виробництва. В таблиці 55 наведено розміри СЗЗ залежно від класу промислового об'єкта.

Відстань від джерела викидів до зовнішніх меж СЗЗ за напрямком румбів з урахуванням рози вітрів визначають за формулою:

$$L = L_0 \cdot P/P_0, \quad (13)$$

де:  $L$  – розрахункова відстань від джерела викидів до межі СЗЗ, м;  $L_0$  – нормативний розмір СЗЗ, м;  $P$  – середньорічна повторюваність напрямку вітру румба, що розглядається, %;  $P_0$  – повторюваність вітру одного румба за кругової рози вітрів, %.

Розміри санітарно-захисних зон [18]

| Клас об'єктів | СЗЗ, м | Промислові об'єкти   |
|---------------|--------|--|
| 1 А           | 3 000  | Особливо небезпечні об'єкти (АЕС та інші)  |
| 1 Б           | 1 000  | Хімічні, нафтопереробні, целюлозно-паперові та металургійні заводи. Підприємства, що займаються випалюванням коксу, видобутком нафти, природного газу та кам'яного вугілля         |
| 2             | 500    | Цементові, гіпсові, вапнякові та азбестові заводи. Підприємства, що виробляють свинцеві акумулятори, видобувають горючі сланці та буре вугілля                                     |
| 3             | 300    | Підприємства з виробництва скловати, керамзиту, вугільних виробів для електропромисловості, лаків та оліфи. Заводи залізобетонних виробів, асфальтобетонні, кабельні заводи та ін. |
| 4             | 100    | Підприємства металообробної промисловості, машинобудівні заводи, електропромисловість, виробництво неізольованого кабелю, цегли тощо   |
| 5             | 50     | Підприємства легкої промисловості, металообробної промисловості без ливарних цехів, друкарні, виробництва харчової промисловості та ін.  |

Межі СЗЗ вздовж траси ліній електропередач (ЛЕП) у населеній місцевості наведено в табл. 56.

Таблиця 56

Межі СЗЗ вздовж траси ЛЕП [18]

| Напруга ЛЕП, кВ | Відстань від проекції на землю крайніх фаз проводів, м | Напруга ЛЕП, кВ | Відстань від проекції на землю крайніх фаз проводів, м |
|-----------------|--|-----------------|--|
| 1 150           | 300 (55)   | 220             | 25   |
| 750             | 250 (40)   | 110             | 20   |
| 500             | 150 (30)   | 35              | 15   |
| 300             | 75 (20)  | До 20           | 10   |

Примітка. Значення, наведені в дужках, як виняток для сільської місцевості.

Рекомендована література

1. Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення : Закон України № 4004–ХІІ від 24.02.1994 р. // zakon.rada.gov.ua. – 33 с.

2. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України № 1264–ХІІ від 25.06.1991 р. // zakon.rada.gov.ua. – 40 с.
3. ДСТУ 2730–94 Єдина система у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії.
4. ДСТУ 3013–95 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Правила контролю за відведенням дощових і снігових стічних вод з території міст і промислових підприємств.
5. ДСТУ 3041–95 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення.
6. ДСТУ 3812–98 Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Контроль оперативний стічних вод для очистки споруд міст і промислових підприємств. Загальні положення.
7. ДСТУ 3832–98 Охорона навколишнього середовища. Автоматизовані системи контролю стічних вод. Типи та основні вимоги.
8. ДСТУ 3928–99 Охорона природи. Гідросфера. Токсикологія води. Терміни та визначення.
9. ДСТУ 4004–2000 Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами. Сигналізатори токсичності природних та стічних вод біологічні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.
10. ОСТ 11.091.148–78 Охрана природы. Организация службы по охране окружающей среды от загрязнения на предприятиях и в организациях.
11. Правила охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами : Постанова Кабінету Міністрів України № 465 від 25.03.99 р.
12. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації міст і селищ України. КДП 204–12, Укр. 218–92. – К. : Держжитлокомунгосп України, 1992.
13. Про правовий режим зон санітарної охорони водних об'єктів : Постанова Кабінету Міністрів України № 2024 від 18.12.98 р.
14. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения. СанПиН № 4630–88. – М., 1988. – 69 с.
15. Гончарук Є. Г. Комунальна гігієна / Є. Г. Гончарук. – К. : Здоров'я, 2003. – 725 с.
16. Петровська М. А. Охорона вод (санітарні норми і правила) : [навч. посібник] / М. А. Петровська. – Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2005. – 205 с.
17. Петровська М. Нормування довкілля : навч.-метод. посібник / М. Петровська. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 140 с.
18. Тарасова В. В. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище : [навч. посібник] / В. В. Тарасова, А. С. Малиновський, М. Ф. Рибак .– К. : Центр учбової літератури, 2007. – 276 с.

19. <http://cet.com.ua> – компакт-диск з державними правилами і нормами.
20. <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/law> – офіційний веб-портал Верховної Ради України.

---

**Запитання та завдання для самоконтролю**

---

1. Поняття *гранично допустимий викид* (ГДВ), принципи його встановлення та використання.
2. Поняття *гранично допустимий скид* (ГДС), принципи його встановлення та використання.
3. Види ГДВ та ГДС, використовувані в практиці регламентування джерел забруднення.
4. За яких обставин використовують тимчасово погоджені викиди і скиди?
5. Вимоги до нормативів ГДВ на діючих об'єктах.
6. Вимоги до охорони вод за різних видів господарської діяльності.
7. Санітарні вимоги до умов відведення стічних вод у водні об'єкти.
8. Санітарні вимоги до охорони поверхневих і підземних вод під час експлуатації водних об'єктів.
9. Нормування розмірів санітарно-захисної зони.



# ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

## **Розділ 1. Суть, мета, об'єкт і завдання нормування. Санітарно-гігієнічне, екологічне та науково-технічне нормування**

### **1. Нормативами називають:**

А) комплекс взаємозв'язаних правил і положень, що визначають мету і завдання технічного нормування, організацію та методику виконання робіт з технічного нормування в усіх галузях народного господарства;

Б) науково обґрунтовані показники, які виражають об'єктивну міру різних сторін виробничих процесів і відношень з виробництва між державою, підприємствами, колективами та окремими працівниками;

В) документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їхніх результатів.

### **2. Нормативний документ:**

А) документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики щодо різних видів діяльності або їхніх результатів;

Б) комплекс взаємозв'язаних правил і положень, що визначають мету і завдання технічного нормування, організацію та методику виконання робіт з технічного нормування в усіх галузях народного господарства;

В) науково обґрунтовані показники, які виражають об'єктивну міру різних сторін виробничих процесів і відношень з виробництва між державою, підприємствами, колективами та окремими працівниками.

**3. Гігієнічну регламентацію хімічних речовин у довіллі здійснюють на території колишнього СРСР з:**

А) 1925 р.; Б) 1949 р.; В) 1950 р.

**4. Вперше визначено деякі ГДК для атмосферного повітря поселень:**

А) 1925 р.; Б) 1949 р.; В) 1950 р.

**5. Вперше визначено ГДК для води:**

А) 1925 р.; Б) 1949 р.; В) 1950 р.

**6. ГДК для ґрунту почали вводити з:**

А) 1939 р.; Б) 1951 р.; В) 1980 р.

**7. До правових нормативів якості довілля належать:**

А) ГДК шкідливих хімічних речовин, ГДК шкідливих фізичних впливів, ГДК шкідливих біологічних впливів, ГДК хімічних речовин у продуктах;

Б) нормативи викидів і скидів, нормативи шуму і вібрації, нормативи біологічних забруднень, нормативи використання хімічних речовин у господарстві;

В) законодавчі нормативи, організаційні нормативи, нормативи технології.

**8. До санітарно-гігієнічних нормативів якості довкілля належать:**

А) ГДК шкідливих хімічних речовин, ГДК шкідливих фізичних впливів, ГДК шкідливих біологічних впливів, ГДК хімічних речовин у продуктах;

Б) нормативи викидів і скидів, нормативи шуму і вібрації, нормативи біологічних забруднень, нормативи використання хімічних речовин у господарстві;

В) законодавчі нормативи, організаційні нормативи, нормативи технології.

**9. До екологічних нормативів якості довкілля належать:**

А) ГДК шкідливих хімічних речовин, ГДК шкідливих фізичних впливів, ГДК шкідливих біологічних впливів, ГДК хімічних речовин у продуктах;

Б) нормативи викидів і скидів, нормативи шуму і вібрації, нормативи біологічних забруднень, нормативи використання хімічних речовин у господарстві;

В) законодавчі нормативи, організаційні нормативи, нормативи технології.

**10. Метою нормативів якості є:**

А) збереження та зміцнення здоров'я як окремої людини, так і колективу, популяції, суспільства загалом;

Б) забезпечення науково обґрунтованого поєднання екологічних та економічних інтересів як основи суспільного прогресу;

В) наближення харчування населення до якомога вищого біологічного рівня, котрий забезпечуватиме сприятливіші умови для життєвих процесів і зміцнення здоров'я населення.

**11. В основу нормативів якості покладено такі показники:**

А) токсикологічний, гігієнічний, науково-технічний;

Б) клінічний, біологічний, математичний;

В) медичний, технологічний, науково-технічний.

**12. Гігієнічний норматив – це:**

А) офіційний письмовий документ, прийнятий уповноваженим на це суб'єктом нормотворення у визначеній законодавством формі та за встановленою законодавством процедурою, спрямований на регулювання суспільних відносин, що містить норми права, має неперсоніфікований характер і розрахований на неодноразове застосування;

Б) документ, розроблений на основі консенсусу та затверджений уповноваженим органом, що встановлює призначені для загального і багаторазового використання правил, інструкції або характеристики, які стосуються діяльності чи її результатів;

В) чітко визначений діапазон параметрів того чи іншого чинника довкілля, який є оптимальним або безпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції і майбутніх поколінь.

## **Розділ 2. Роль гігієни та санітарії у забезпеченні життєдіяльності суспільства**

### **1. Гігієна:**

А) сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення довкілля людини;



## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

Б) вивчає вплив різноманітних факторів середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розробки практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань;

В) впроваджує у життя вимоги та норми, що їх обґрунтовує медицина.

### 2. Санітарія:

А) вивчає вплив різноманітних факторів середовища на здоров'я людини, її працездатність та довголіття з метою розробки практичних заходів, спрямованих на оздоровлення умов життя людини і попередження захворювань;

Б) зосереджує увагу на оцінці умов навколишнього середовища, що впливають на здоров'я людей, на розробці критеріїв якості навколишнього середовища, на науковому обґрунтуванні оптимальних для людини параметрів навколишнього середовища, що є основою гігієнічного нормування;

В) сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення довкілля людини.

3. *Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) виявили, що стан здоров'я залежить від спадковості на %:*

А) 50–52; Б) 20–22; В) 18–20.

4. *Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) виявили, що стан здоров'я залежить від стану довкілля на %:*

А) 50–52; Б) 20–22; В) 18–20.

5. *Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) виявили, що стан здоров'я залежить від способу життя на %:*

А) 50–52; Б) 20–22; В) 18–20.

6. *Експерти Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) виявили, що стан здоров'я залежить від системи охорони здоров'я на %:*

А) 50–52; Б) 20–22; В) 10–12.

7. *Медичний факультет при Київському університеті Св. Володимира засновано:*

А) 1741 р.; Б) 1841 р.; В) 1941 р.

8. *Рада медичного факультету Київського університету Св. Володимира прийняла рішення про створення на факультеті окремої кафедри гігієни:*

А) 1763 р.; Б) 1863 р.; В) 1963 р.

9. *Фактичне відкриття кафедри гігієни на медичному факультеті Київського університету Св. Володимира відбулося:*

А) 1771 р.; Б) 1871 р.; В) 1981 р.

10. *Рішення про створення в Київському медичному інституті санітарно-гігієнічного факультету прийнято:*

А) 1730 р.; Б) 1830 р.; В) 1930 р.

11. *Кафедру загальної гігієни у складі медичного факультету Львівського університету створено:*

А) 1799 р.; Б) 1899 р.; В) 1999 р.

12. *Кафедру загальної гігієни у складі Львівського медичного інституту створено:*

А) 1739 р.; Б) 1839 р.; В) 1939 р.

**13. Санітарну державну інспекцію (СДІ) в Україні створено:**

А) 1931 р.; Б) 1933 р.; В) 1939 р.

**14. Відповідно до галузі діяльності, вирізняють санітарію:**

А) запобіжну, поточну, санітарно-епідеміологічну;

Б) промислову, житлово-комунальну, харчову та шкільну;

В) оздоровчу, промислову, житлово-комунальну.

**15. Львівську обласну санітарно-епідеміологічну станцію створили:**

А) 1931 р.; Б) 1933 р.; В) 1939 р.

**16. Станом на 01.02.2015 р. Головне управління держсанепідслужби у Львівській області включає в себе територіальних управлінь:**

А) 10; Б) 15; В) 20.

**17. Метод, який носить характер описового і дає оцінку стану об'єкта за зовнішніми ознаками:**

А) інструментально-лабораторний; Б) санітарного обстеження; В) медичного обстеження.

### **Розділ 3. Нормування якості атмосферного повітря**

**1. Викиди промислових підприємств поділяють на:**

А) технологічні й вентиляційні; організовані й неорганізовані;

Б) гігієнічні й технологічні; організовані й неорганізовані;

В) гігієнічні, технологічні, вентиляційні.

**2. До технологічних викидів належать:**

А) викиди, які відводять системою газовідводів на пилогазоочисні установки;

Б) викиди, що виникають унаслідок негерметичного технологічного обладнання, комунікацій; складів сировини й фабрикатів, золівідвалів, відвалів шламу;

В) хвостові викиди; викиди під час продування обладнання; викиди котельних.

**3. До організованих викидів належать:**

А) викиди, які відводять системою газовідводів на пилогазоочисні установки;

Б) викиди, що виникають унаслідок негерметичного технологічного обладнання, комунікацій; складів сировини й фабрикатів, золівідвалів, відвалів шламу;

В) хвостові викиди; викиди під час продування обладнання; викиди котельних.

**4. До неорганізованих викидів належать:**

А) викиди, які відводять системою газовідводів на пилогазоочисні установки;

Б) викиди, що виникають унаслідок негерметичного технологічного обладнання, комунікацій; складів сировини й фабрикатів, золівідвалів, відвалів шламу;

В) хвостові викиди; викиди під час продування обладнання; викиди котельних.

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

5. *Заміна шкідливих речовин у виробництві нешкідливими або менш шкідливими належить до заходів:*

А) санітарно-технічних; Б) технологічних; В) планувальних.

6. *Очищення сировини від шкідливих домішок належить до заходів:*

А) санітарно-технічних; Б) технологічних; В) планувальних.

7. *Комплексна механізація, автоматизація процесів належить до заходів:*

А) санітарно-технічних; Б) технологічних; В) планувальних.

8. *Раціональне розташування селітебної території відносно промислової зони з урахуванням рози вітрів, небезпечної швидкості вітру, мікроклімату певної місцевості належить до заходів:*

А) санітарно-технічних; Б) технологічних; В) планувальних.

9. *Озеленення міста належить до заходів:*

А) санітарно-технічних; Б) технологічних; В) планувальних.

10. *Організація СЗЗ для об'єктів, які є джерелами забруднення атмосферного повітря належить до заходів:*

А) санітарно-технічних; Б) технологічних; В) планувальних.

11. *Відповідно до санітарної класифікації для підприємств I А класу розмір СЗЗ становить:*

А) 3 000 м.; Б) 1 000 м; В) 500 м.

12. *Відповідно до санітарної класифікації для підприємств I Б класу розмір СЗЗ становить:*

А) 3 000 м; Б) 1 000 м; В) 500 м.

13. *Відповідно до санітарної класифікації для підприємств II класу розмір СЗЗ становить:*

А) 3 000 м; Б) 1 000 м; В) 500 м.

14. *Відповідно до санітарної класифікації для підприємств III класу розмір СЗЗ становить:*

А) 300 м; Б) 100 м; В) 50 м.

15. *Відповідно до санітарної класифікації для підприємств IV класу розмір СЗЗ становить:*

А) 300 м; Б) 100 м; В) 50 м.

16. *Відповідно до санітарної класифікації для підприємств V класу розмір СЗЗ становить:*

А) 300 м; Б) 100 м; В) 50 м.

17. *На зовнішній межі СЗЗ, зверненої до житлової забудови, концентрації та рівні шкідливих речовин не повинні перевищувати:*

А) ГДК; Б) 0,8 ГДК; В) 0,4 ГДК.

18. *На межі курортно-рекреаційної зони концентрації та рівні шкідливих речовин не повинні перевищувати:*

А) ГДК; Б) 0,8 ГДК; В) 0,4 ГДК.

19. *Якщо СЗЗ завширшки до 300 м, мінімальна площа озеленення повинна становити:*

А) 60 %; Б) 50 %; В) 40 %.

20. Якщо СЗЗ завширшки від 300 до 1 000 м, мінімальна площа озеленення повинна становити:

А) 60 %; Б) 50 %; В) 40 %.

21. Якщо СЗЗ завширшки понад 1 000 м, мінімальна площа озеленення повинна становити:

А) 60 %; Б) 50 %; В) 40 %.

22. Для зон з високим рівнем забруднення рекомендують:

А) білу акацію, шовковицю, клен, ліщину, тополя й вербу;

Б) ясен, дуб, глід;

В) ялівець, липу, сосну.

23. Основними для СЗЗ є посадки:

А) ізолюючі; Б) фільтруючі; В) перелічене вище.

24. Посадки зі щільною структурою, які утворюють на шляху забрудненого повітряного потоку механічну перепону і знижують вміст газо- та пароподібних домішок називають:

А) ізолюючими; Б) фільтруючими; В) ізолюючими та фільтруючими.

25. Коли одна речовина посилює дію іншої – це:

А) синергізм; Б) антагонізм; В) сумація.

26. Коли одна речовина послаблює дію іншої – це:

А) синергізм; Б) антагонізм; В) сумація.

27. ГДК м. р. пилу в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,5.

28. ГДК м. р. двоокису сірки в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,5.

29. ГДК м. р. окису азоту в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,5.

30. ГДК м. р. окису вуглецю в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 2,0; Б) 4,0; В) 5,0.

31. ГДК м. р. аміаку в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,5.

32. ГДК м. р. хлористого водню в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,5.

33. ГДК м. р. свинцю в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,02; Б) 0,03; В) 0,04.

34. ГДК м. р. сірководню в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,02; Б) 0,03; В) 0,04.

35. ГДК м. р. фтористого водню в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,5.

36. ГДК м. р. фенолу в повітрі поселень ( $\text{мг}/\text{м}^3$ ):

А) 0,01; Б) 0,02; В) 0,03.

#### Розділ 4. Нормування поведження з відходами

1. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі  $LD_{50}$ , дорівнює 10, то це клас небезпеки:

А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;

В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

2. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі  $LD_{50}$ , дорівнює 1, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;
- В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

3. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі  $LD_{50}$ , дорівнює 2, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;
- В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

4. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі  $LD_{50}$ , дорівнює 5, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;
- В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

5. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі ГДК, дорівнює 35, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;
- В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

6. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі ГДК, дорівнює 1, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) мало небезпечні;
- В) високо небезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

7. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі ГДК дорівнює 10, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;
- В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

8. Якщо величина  $K \Sigma$ , отримана на основі ГДК, дорівнює 17, то це клас небезпеки:

- А) помірно небезпечні; Б) малонебезпечні;
- В) високонебезпечні; Г) надзвичайно небезпечні.

9. Для відходів гірничо-добувної промисловості, золошлакових сумішей металургійних підприємств та об'єктів енергетики СЗЗ має становити не менше:

- А) 30 м; Б) 300 м; В) 3 000 м.

10. Для відходів хімічних підприємств СЗЗ має становити не менше:

- А) 30 м; Б) 300 м; В) 3 000 м.

11. Відходи першого класу небезпеки зберігають:

- А) у герметичній тарі (сталеві бочки, контейнери);
- Б) у поліетиленових мішках, пакетах, діжках;

В) відкрито на промисловому майданчику у вигляді конусоподібного насипу.

12. Відходи другого класу небезпеки зберігають:

- А) у герметичній тарі (сталеві бочки, контейнери);
- Б) у поліетиленових мішках, пакетах, діжках;

В) відкрито на промисловому майданчику у вигляді конусоподібного насипу.

**13. Відходи четвертого класу небезпеки зберігають:**

А) у герметичній тарі (сталеві бочки, контейнери);

Б) у поліетиленових мішках, пакетах, діжках;

В) відкрито на промисловому майданчику у вигляді конусоподібного насипу.

**14. Відходи в рідкому і газоподібному стані, що зберігають у герметичній тарі, необхідно видаляти з території підприємства протягом:**

А) доби; Б) двох діб; В) трьох діб.

**15. Тверді відходи, втім числі ті, які зберігають у контейнерах, пластикових і паперових пакетах або мішках, необхідно видаляти з території підприємства протягом:**

А) доби; Б) двох діб; В) трьох діб.

**16. За тимчасового зберігання відходів на майданчиках на території підприємства у відкритому вигляді (насипом) необхідно забезпечити такі умови:**

А) у повітрі промислового майданчика на висоті до 1,0 м від поверхні землі концентрація шкідливих речовин не повинна перевищувати 10 % ГДК;

Б) у повітрі промислового майданчика на висоті до 2,0 м від поверхні землі концентрація шкідливих речовин не повинна перевищувати 30 % ГДК;

В) у повітрі промислового майданчика на висоті до 3,0 м від поверхні землі концентрація шкідливих речовин не повинна перевищувати 50 % ГДК.

**17. Лабораторний контроль за станом довкілля в районі розміщення майданчиків зберігання відходів здійснюють постійно:**

А) відомчі санітарно-промислові лабораторії підприємства;

Б) державні органи СЕС;

В) державні органи екологічної безпеки.

**18. Знешкодження токсичних промислових відходів необхідно здійснювати на спеціальних інженерних спорудах – полігонах захоронення токсичних промислових відходів:**

А) I–II класу; Б) II–III класу; В) III–IV класу.

**19. Для перевезення відходів паспорт, підписаний відповідальними особами підприємства, видають:**

А) на кожен вид відходів;

Б) на кожен рейс транспорту;

В) на кожен вид відходів і на кожен рейс транспорту.

**20. На полігоні складують шари:**

А) тверді промислові відходи III та IV класу небезпеки;

Б) тверді відходи III класу небезпеки;

В) тверді і пилоподібні відходи II та III класу небезпеки.

**21. На полігонах промислових відходів складують у котлованах:**

А) тверді промислові відходи III та IV класу небезпеки;

Б) тверді відходи III класу небезпеки;

В) тверді і пилоподібні відходи II та III класу небезпеки.

**22. Найвищий рівень відходів у котлованах повинен бути нижчим за планованої відмітки, що прилягає до території котлованів, не менше, ніж на:**

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

А) 0,5 м; Б) 1,0 м; В) 2,0 м.

23. Під час обладнання котлованів ширина території, яка вирівнюється та прилягає до котлованів, повинна бути не менше:

А) 4,0 м; Б) 8,0 м; В) 12,0 м.

24. Захоронення відходів можливе за умов використання ґрунту з коефіцієнтом фільтрації не більше:

А)  $10^{-3}$  м/добу; Б)  $10^{-6}$  м/добу; В)  $10^{-9}$  м/добу.

25. Після кожного завантаження в котлован пилоподібних відходів їх необхідно ізолювати шаром ґрунту товщиною не менше:

А) 10,0 см; Б) 20,0 см; В) 30,0 см.

26. Розмір СЗЗ полігону з захоронення промислових відходів до населених пунктів і відкритих водойм повинен бути не меншим, ніж:

А) 50 м; Б) 200 м; В) 3 000 м.

27. Розмір СЗЗ полігону з захоронення промислових відходів від сільськогосподарських угідь і транзитних доріг повинен бути не меншим, ніж:

А) 50 м; Б) 200 м; В) 3 000 м.

28. Розмір СЗЗ полігону з захоронення промислових відходів від лісових масивів і лісосмуг, не призначених для рекреаційних цілей, повинен бути не меншим, ніж:

А) 50 м; Б) 200 м; В) 3 000 м.

29. Полігон необхідно розташовувати на ділянках, де підземні води залягають:

А) на глибині понад 10 м і перекриті слабопроникними породами з коефіцієнтом фільтрації не більше  $10^{-3}$  м/добу;

Б) на глибині понад 20 м і перекриті слабопроникними породами з коефіцієнтом фільтрації не більше  $10^{-6}$  м/добу;

В) на глибині понад 30 м і перекриті слабопроникними породами з коефіцієнтом фільтрації не більше  $10^{-9}$  м/добу.

30. Горючі відходи необхідно спалювати у печі за температури:

А) 600–800 °С; Б) 800–1 000 °С; В) 1 000–1 200 °С.

### Розділ 5. Нормування якості води

1. Для неповного аналізу відбирають об'єм води:

А) 1 дм<sup>3</sup>; Б) 2 дм<sup>3</sup>; В) 3 дм<sup>3</sup>; Г) понад 2 дм<sup>3</sup>.

2. Для детального аналізу відбирають об'єм води:

А) 1 дм<sup>3</sup>; Б) 2 дм<sup>3</sup>; В) 3 дм<sup>3</sup>; Г) понад 2 дм<sup>3</sup>.

3. Для цілковитого аналізу відбирають об'єм води:

А) 1 дм<sup>3</sup>; Б) 2 дм<sup>3</sup>; В) 3 дм<sup>3</sup>; Г) понад 2 дм<sup>3</sup>.

4. Одноразовий відбір здійснюють:

А) один раз у визначеному місці;

Б) через визначений інтервал часу (годину, добу, місяць) у різних точках об'єкта;

В) один раз у різних точках об'єкта.

5. Дані про склад води у конкретний момент у створі зйомки дає проба:

А) детальна; Б) проста; В) одноразова; Г) змішана.

**6. Характеризує середній склад з урахуванням як місця, так і часу проба:**

А) детальна; Б) проста; В) одноразова; Г) змішана.

**7. Якщо потрібно взяти пробу з конкретної глибини, то використовують:**

А) барометр; Б) гігрометр; В) батометр; Г) аерометр.

**8. За скидання стічних вод у велику річку проби відбирають на відстані:**

А) 700 м; Б) 600 м; В) 500 м; Г) 300 м.

**9. За скидання стічних вод у середню річку проби відбирають на відстані:**

А) 700 м; Б) 600 м; В) 500 м; Г) 300 м.

**10. За скидання стічних вод у малу річку проби відбирають на відстані:**

А) 700 м; Б) 600 м; В) 500 м; Г) 100 м.

**11. При визначенні якого компонента необхідно консервувати пробу:**

А) БСК; Б) завислих речовин; В) аміаку; Г) кальцію?

**12. При визначенні якого компонента необхідно консервувати пробу:**

А) запаху; Б) жирів; В) кислотності; Г) магнію?

**13. При визначенні якого компонента необхідно консервувати пробу:**

А) кальцію; Б) карбонатів; В) нітритів; Г) сульфатів?

**14. При визначенні якого компонента необхідно консервувати пробу:**

А) прозорості; Б) сульфідів; В) нітратів; Г) фенолів?

**15. При визначенні якого компонента необхідно консервувати пробу:**

А) каламутності; Б) рН; В) фосфатів; Г) хлоридів?

**16. До мікробіологічних показників безпеки питної води належать:**

А) число кишкових гельмінтів; Б) число термостабільних кишкових паличок; В) пестициди; Г) органічний вуглець.

**17. До мікробіологічних показників безпеки питної води належать:**

А) число патогенних кишкових; Б) ЗМЧ; В) хлороформ; Г) запах.

**18. До мікробіологічних показників безпеки питної води належать:**

А) число патогенних мікроорганізмів; Б) присмак; В) жорсткість; Г) окислюваність.

**19. До мікробіологічних показників безпеки питної води належать:**

А) число бактерій групи кишкових паличок; Б) число кишкових гельмінтів; В) каламутність; Г) лужність.

**20. До мікробіологічних показників безпеки питної води належать:**

А) фтор; Б) мінералізація; В) число коліфагів; Г) окислюваність.

**21. До показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води належать:**

А) число патогенних мікроорганізмів; Б) присмак; В) жорсткість загальна; Г) окислюваність.

**22. До показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води належать:**

А) прозорість; Б) лужність загальна; В) хлороформ; Г) присмак.



## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

23. До показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води належать:

А) окислюваність; Б) магній; В) присмак; Г) прозорість.

24. До показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води належать:

А) фтор; Б) каламутність; В) водневий показник рН; Г) присмак.

25. До показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води належать:

А) запах; Б) мінералізація загальна; В) хлороформ; Г) кольоровість.

26. До органолептичних показників якості питної води належать:

А) нітрити; Б) каламутність; В) трилометани; Г) пестициди.

27. До органолептичних показників якості питної води належать:

А) запах; Б) нітрати; В) барій; Г) пестициди.

28. До органолептичних показників якості питної води належать:

А) дибромхлорметан; Б) колір; В) нікель; Г) число патогенних мікроорганізмів.

29. До органолептичних показників якості питної води належать:

А) окислюваність; Б) магній; В) присмак; Г) барій.

30. Присутністю у воді розчинених органічних речовин і сполук заліза зумовлено:

А) прозорість; Б) колір; В) каламутність; Г) запах.

31. Величину, що характеризує вміст у воді органічних і мінеральних речовин, які окислюються (за певних умов) одним із сильних хімічних окислювачів, називають:

А) твердістю; Б) рН; В) окислюваністю; Г) загальною мінералізацією.

32. За мінералізації 1,0–3,0 г/дм<sup>3</sup> вода є:

А) з дещо підвищеною мінералізацією; Б) ультрапрісна; В) солонувата; Г) прісна.

33. За мінералізації 3,0–10,0 г/дм<sup>3</sup> вода є:

А) з дещо підвищеною мінералізацією; Б) ультрапрісна; В) солонна; Г) прісна.

34. За мінералізації > 35,0 г/дм<sup>3</sup> вода є:

А) з дещо підвищеною мінералізацією; Б) розсіл; В) солонна; Г) прісна.

35. За мінералізації < 0,2 г/дм<sup>3</sup> вода є:

А) з дещо підвищеною мінералізацією; Б) ультрапрісна; В) солонна; Г) прісна.

36. За мінералізації 0,2–0,5 г/дм<sup>3</sup> вода є:

А) з дещо підвищеною мінералізацією; Б) ультрапрісна; В) солонна; Г) прісна.

37. За рН 6,5–7,5 вода є:

А) нейтральна; Б) сильнокисла; В) лужна; Г) кисла.

38. За рН 5,0–6,5 вода є:

А) нейтральна; Б) слабокисла; В) лужна; Г) кисла.

39. За рН 8,5–9,5 вода є:

А) нейтральна; Б) слабокисла; В) лужна; Г) кисла.

40. За  $pH < 3$  вода є:  
А) нейтральна; Б) сильноокисла; В) лужна; Г) кисла.
41. За  $pH 3,0-5,0$  вода є:  
А) нейтральна; Б) сильноокисла; В) лужна; Г) кисла.
42. Властивість води, зумовлену наявністю в ній розчинних солей кальцію і магнію називають:  
А) твердістю; Б) рН; В) окислюваністю; Г) загальною мінералізацією.
43. Присутність у воді колоїдних і завислих часток мулів, гідроксидів заліза та інших металів, кремнекислоти, органічних колоїдів тощо зумовлено:  
А) прозорість; Б) запах; В) каламутність; Г) колір.
44. Сумарний кількісний показник вмісту розчинених у воді речовин визначає:  
А) запах; Б) рН; В) загальну мінералізацію; Г) твердість.
45. Вмістом у воді різних пофарбованих і зважених органічних і мінеральних речовин зумовлено:  
А) каламутність; Б) прозорість; В) запах; Г) колір.
46. Здатність деяких водних компонентів зв'язувати еквівалентну кількість сильних кислот називають:  
А) твердістю; Б) кислотністю; В) окислюваністю; Г) лужністю.
47. Вміст у воді речовин, здатних вступати в реакцію з гідроксид-іонами ( $OH^-$ ), називають:  
А) твердістю; Б) кислотністю; В) окислюваністю; Г) загальною мінералізацією.
48. Наявністю у воді розчиненого сірководню, процесами розкладу органічної речовини, а також забрудненням стічними водами зумовлено:  
А) прозорість; Б) колір; В) каламутність; Г) запах.
49. Число патогенних мікроорганізмів у досліджуваному  $1 \text{ дм}^3$  води має бути:  
А) 100; Б) 3; В) відсутність; Г) 5.
50. ГДК нітратів у питній воді ( $\text{мг/дм}^3$ ):  
А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,5; Г) 45.
51. ГДК міді у питній воді ( $\text{мг/дм}^3$ ):  
А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,0; Г) 45.
52. Мінералізація загальна не менше:  
А) 100,0; Б) 1,5; В) 0,5; Г) 10,0.
53. ГДК сульфатів у питній воді ( $\text{мг/дм}^3$ ):  
А) 0,1; Б) 250,0; В) 1,5; Г) 45.
54. Для сільськогосподарських районів господарсько-питні потреби становлять на 1 людину на добу:  
А) 10–20  $\text{дм}^3$ ; Б) 20–40  $\text{дм}^3$ ; В) 40–60  $\text{дм}^3$ ; Г) 60–80  $\text{дм}^3$ .
55. Коліфаги у бляшкоутворюючих одиницях для господарсько-питного водопостачання:  
А) не більше 500 в  $1 \text{ дм}^3$ ; Б) не більше 100 в  $1 \text{ дм}^3$ ;  
В) не більше 300 в  $1 \text{ дм}^3$ ; Г) не більше 50 в  $1 \text{ дм}^3$ .
56. ГДК фтору у питній воді ( $\text{мг/дм}^3$ ):

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

- А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,5; Г) 45.
57. ГДК фтору не менше:  
А) 100,0; Б) 1,5; В) 0,7; Г) 10,0.
58. ГДК заліза у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,3; Б) 0,01; В) 1,5; Г) 45.
59. Жорсткість загальна не менше:  
А) 100,0; Б) 1,5; В) 0,5; Г) 10,0.
60. Концентрацію вільних іонів водню у воді визначає:  
А) твердість; Б) рН; В) окислюваність; Г) загальна мінералізація.
61. Число термостабільних кишкових паличок (фекальних колиформ — індекс ФК) у досліджуваних 100 см<sup>3</sup> води має бути:  
А) 100; Б) 3; В) відсутні; Г) 5.
62. ГДК хлороформу у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 0,06; В) 1,5; Г) 45.
63. ГДК хлорфенолів у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 0,0003; В) 1,5; Г) 45.
64. Лужність загальна не менше:  
А) 100,0; Б) 1,5; В) 0,5; Г) 10,0.
65. Число бактерій у досліджуваному 1 см<sup>3</sup> води (ЗМЧ) не має бути більше:  
А) 100; Б) 3; В) відсутні; Г) 5.
66. ГДК барію у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,5; Г) 45.
67. ГДК пестицидів у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 0,0001; В) 1,5; Г) 45.
68. ГДК хлоридів у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 250,0; В) 1,5; Г) 45.
69. Число бактерій групи кишкових паличок (колиформних мікроорганізмів) у досліджуваному 1 дм<sup>3</sup> води (індекс БГКП) не має бути більше:  
А) 100; Б) 3; В) відсутній; Г) 5.
70. ГДК свинцю у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,5; Г) 45.
71. ГДК марганцю у питній воді (мг/дм<sup>3</sup>):  
А) 0,1; Б) 0,01; В) 1,5; Г) 45.

### Розділ 6. Нормування якості ґрунту

1. ГДК вмісту хлорофосу у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.
2. ГДК вмісту карбофосу у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.
3. ГДК вмісту гексахлорану у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.
4. ГДК вмісту поліхлоркамфену у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.
5. ГДК ванадію у ґрунті, мг/кг:  
А) 50,0; Б) 100,0; В) 150,0; Г) 200,0.

6. ГДК кобальту у ґрунті, мг/кг:  
А) 5,0; Б) 10,0; В) 15,0; Г) 20,0.
7. ГДК міді у ґрунті, мг/кг:  
А) 1,0; Б) 2,0; В) 3,0; Г) 4,0.
8. ГДК нікелю у ґрунті, мг/кг:  
А) 1,0; Б) 2,0; В) 3,0; Г) 4,0.
9. ГДК ртуті у ґрунті, мг/кг:  
А) 1,1; Б) 2,1; В) 3,1; Г) 4,1.
10. ГДК свинцю у ґрунті, мг/кг:  
А) 12,0; Б) 22,0; В) 32,0; Г) 42,0.
11. ГДК хрому у ґрунті, мг/кг:  
А) 2,0; Б) 4,0; В) 6,0; Г) 8,0.
12. ГДК цинку у ґрунті, мг/кг:  
А) 12,0; Б) 15,0; В) 23,0; Г) 33,0.
13. ГДК нітратів у ґрунті, мг/кг:  
А) 120,0; Б) 130,0; В) 150,0; Г) 250,0.
14. ГДК миш'яку у ґрунті, мг/кг:  
А) 20,0; Б) 25,0; В) 30,0; Г) 35,0.
15. ГДК сірководню у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,2; Б) 0,4; В) 0,6; Г) 0,8.
16. ГДК фосфору у ґрунті, мг/кг:  
А) 200,0; Б) 400,0; В) 600,0; Г) 800,0.
17. ГДК бензолу у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,2; Б) 0,3; В) 0,4; Г) 0,5.
18. ГДК стиролу у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,2; В) 0,3; Г) 0,4.
19. ГДК толуолу у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,2; В) 0,3; Г) 0,4.
20. ГДК азотно-калійних добрив у ґрунті, мг/кг:  
А) 100,0; Б) 110,0; В) 120,0; Г) 130,0.
21. ГДК поверхнево-активних речовин у ґрунті, мг/кг:  
А) 0,1; Б) 0,2; В) 0,3; Г) 0,4.

#### Розділ 7. Нормування якості харчових продуктів

1. Нітрати – це:  
А) солі азотної ( $\text{NaNO}_3$ ) кислоти; Б) солі азотистої ( $\text{NaNO}_2$ ) кислоти;  
В) молекулярний азот ( $\text{N}_2$ ); Г) солі азотної ( $\text{NaNO}_3$ ) і азотистої ( $\text{NaNO}_2$ ) кислот.
2. Добова норма нітратів на 1 кг маси людини становить:  
А) 0,1 мг; Б) 1 мг; В) 5 мг; Г) 10 мг.
3. Норма нітратів ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у ранній картоплі становить:  
А) 100; Б) 120; В) 180; Г) 240.
4. Норма нітратів ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у пізній картоплі становить:

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

A) 100; Б) 120; В) 180; Г) 240.

5. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у ранній білокачанній капусті становить:*

A) 200; Б) 400; В) 600; Г) 800.

6. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у пізній білокачанній капусті становить:*

A) 200; Б) 400; В) 600; Г) 800.

7. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у ранній моркві становить:*

A) 200; Б) 300; В) 400; Г) 600.

8. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у пізній моркві становить:*

A) 200; Б) 300; В) 400; Г) 600.

9. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном томатів у відкритому ґрунті становить:*

A) 100; Б) 200; В) 300; Г) 400.

10. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном томатів у захищеному ґрунті становить:*

A) 100; Б) 200; В) 300; Г) 400.

11. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном огірків у відкритому ґрунті становить:*

A) 100; Б) 200; В) 300; Г) 400.

12. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном огірків у захищеному ґрунті становить:*

A) 100; Б) 200; В) 300; Г) 400.

13. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном столових буряків становить:*

A) 1 100; Б) 1 200; В) 1 300; Г) 1 400.

14. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном цибулі ріпчастої становить:*

A) 10; Б) 50; В) 80; Г) 100.

15. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном зелених овочевих культур у відкритому ґрунті становить:*

A) 1 000; Б) 1 500; В) 3 000; Г) 4 000.

16. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном зелених овочевих культур у захищеному ґрунті становить:*

A) 1 000; Б) 1 500; В) 3 000; Г) 4 000.

17. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном перцю солодкого у відкритому ґрунті становить:*

A) 100; Б) 200; В) 300; Г) 400.

18. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном кабачків у захищеному ґрунті становить:*

A) 100; Б) 200; В) 300; Г) 400.

19. *Норма нітратів ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном винограду становить:*

A) 10; Б) 20; В) 30; Г) 60.

20. Норма нітратів ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном яблука становить:

А) 10; Б) 20; В) 30; Г) 60.

21. Норма нітратів ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном дині становить:

А) 10; Б) 30; В) 60; Г) 90.

22. Норма нітратів ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у консервах дитячого харчування на фруктовій основі становить:

А) 20; Б) 50; В) 100; Г) 120.

23. Норма нітратів ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) сирого продукту за нітрат-іоном у консервах дитячого харчування на овочевій основі становить:

А) 20; Б) 50; В) 100; Г) 120.

24. До дуже стійких пестицидів зачислено ті, час розкладу яких на нетоксичні компоненти становить:

А) понад 2 роки; Б) 0,5–2 роки; В) 1–6 місяців; Г) до 1 місяця.

25. До стійких пестицидів відносять ті, час розкладу яких на нетоксичні компоненти становить:

А) більше 2 років; Б) 0,5–2 роки; В) 1–6 місяців; Г) до 1 місяця.

26. До помірно стійких пестицидів зачислено ті, час розкладу яких на нетоксичні компоненти становить:

А) понад 2 роки; Б) 0,5–2 роки; В) 1–6 місяців; Г) до 1 місяця.

27. До малостійких пестицидів відносять ті, час розкладу яких на нетоксичні компоненти становить:

А) більше 2 років; Б) 0,5–2 роки; В) 1–6 місяців; Г) до 1 місяця.

28. ДЗК вмісту гексахлорану у продуктах харчування, мг:

А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.

29. ДЗК вмісту хлорофосу у продуктах харчування, мг:

А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.

30. ДЗК вмісту поліхлоркамфену у продуктах харчування, мг:

А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 2,0.

31. ГДК вмісту свинцю у м'ясі і м'ясних продуктах на 1 кг маси м'яса, мг:

А) 0,2; Б) 0,3; В) 0,4; Г) 0,5.

32. ГДК вмісту ролену у м'ясі і м'ясних продуктах на 1 кг маси м'яса, мг:

А) 0,2; Б) 0,3; В) 0,4; Г) 0,5.

33. ГДК вмісту кремній фтористого натрію у м'ясі і м'ясних продуктах на 1 кг маси м'яса, мг:

А) 0,2; Б) 0,3; В) 0,4; Г) 0,5.

34. ГДК вмісту атразину у м'ясі і м'ясних продуктах на 1 кг маси м'яса, мг:

А) 0,2; Б) 0,3; В) 0,4; Г) 0,5.

35. ГДК вмісту кадмію ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) в овочах і картоплі становить:

А) 0,01; Б) 0,02; В) 0,03; Г) 0,04.

36. ГДК вмісту міді ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у фруктах становить:

А) 1,0; Б) 2,0; В) 3,0; Г) 5,0.

37. ГДК вмісту ртуті ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у грибах становить:

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

А) 0,01; Б) 0,03; В) 0,05; Г) 0,07.

38. ГДК вмісту свинцю ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) в овочевих консервах становить:

А) 0,1; Б) 0,2; В) 0,3; Г) 0,5.

39. ГДК вмісту цинку ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у фруктово-ягідних консервах становить:

А) 0,1; Б) 0,5; В) 1,0; Г) 10,0.

40. ГДК вмісту миш'яку ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) в овоче-молочній і плодово-молочній суміші становить:

А) 0,1; Б) 0,2; В) 0,3; Г) 0,5.

41. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у хлібі становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 80,0.

42. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у картоплі становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 80,0.

43. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) в овочах становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 80,0.

44. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у фруктах становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 70,0.

45. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у м'ясі і м'ясних продуктах становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 200,0; Г) 250,0.

46. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у рибі і рибних продуктах становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 200,0; Г) 250,0.

47. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у молоці і молочних продуктах становить:

А) 100,0; Б) 1500; В) 200,0; Г) 250,0.

48. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у яйцях становить:

А) 40,0; Б) 60,0; В) 80,0; Г) 100,0.

49. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у воді становить:

А) 2,0; Б) 6,0; В) 8,0; Г) 10,0.

50. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у сухому молоці становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 300,0; Г) 500,0.

51. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у згущеному молоці становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 300,0; Г) 500,0.

52. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у свіжих дикорослих ягодах і грибах становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 300,0; Г) 500,0.

53. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг}/\text{кг}^{-1}$ ) у лікарських рослинах становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 300,0; Г) 600,0.

54. Допустимий рівень вмісту цезію-137 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у продуктах дитячого харчування становить:

А) 10,0; Б) 15,0; В) 30,0; Г) 40,0.

55. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у хлібі становить:

А) 2,0; Б) 3,0; В) 4,0; Г) 5,0.

56. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у картоплі становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 80,0.

57. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) в овочах становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 80,0.

58. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у фруктах становить:

А) 10,0; Б) 20,0; В) 30,0; Г) 40,0.

59. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у м'ясі і м'ясних продуктах становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 200,0; Г) 250,0.

60. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у рибі і рибних продуктах становить:

А) 25,0; Б) 30,0; В) 35,0; Г) 40,0.

61. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у молоці і молочних продуктах становить:

А) 10,0; Б) 15,0; В) 20,0; Г) 25,0.

62. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у яйцях становить:

А) 20,0; Б) 30,0; В) 60,0; Г) 80,0.

63. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у воді становить:

А) 2,0; Б) 6,0; В) 8,0; Г) 10,0.

64. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у сухому молоці становить:

А) 100,0; Б) 150,0; В) 300,0; Г) 500,0.

65. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у згущеному молоці становить:

А) 20,0; Б) 40,0; В) 60,0; Г) 80,0.

66. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у свіжих дикорослих ягодах і грибах становить:

А) 10,0; Б) 15,0; В) 30,0; Г) 50,0.

67. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у лікарських рослинах становить:

А) 100,0; Б) 200,0; В) 300,0; Г) 600,0.

68. Допустимий рівень вмісту стронцію-90 ( $\text{мг/кг}^{-1}$ ) у продуктах дитячого харчування становить:

А) 1,0; Б) 5,0; В) 10,0; Г) 15,0.



**Розділ 8. Нормування впливів техногенних об'єктів  
на природне середовище**

**1. Збір за забруднення навколишнього природного середовища передбачено за:**

- А) викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин стаціонарними та пересувними джерелами забруднення;
- Б) скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;
- В) розміщення відходів;
- Г) все перелічене вище.

**2. До Державного фонду охорони навколишнього природного середовища у складі державного бюджету платники сплачують:**

- А) 30 %; Б) 50 %; В) 70 % . Г) 100 %

**3. Суми збору, який справляють за викиди стаціонарними джерелами забруднення, визначають за формулою:**

$$А) P_{ac} = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi}) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi} \times K_n);$$

$$Б) P_{en} = \sum_{i=1}^n M_i \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi};$$

$$В) P_c = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{p\bar{o}}) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{p\bar{o}} \times K_n);$$

$$Г) P_{ps} = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{\tau} \times K_o) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{\tau} \times K_o \times K_n).$$

**4. Суми збору, який справляють за викиди пересувними джерелами забруднення, визначають за формулою:**

$$А) P_{ac} = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi}) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi} \times K_n);$$

$$Б) P_{en} = \sum_{i=1}^n M_i \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi};$$

$$В) P_c = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{p\bar{o}}) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{p\bar{o}} \times K_n);$$

$$Г) P_{ps} = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{\tau} \times K_o) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{\tau} \times K_o \times K_n).$$

**5. Суми збору, який справляють за скиди, визначають за формулою:**

$$А) P_{ac} = \sum_{i=1}^n (M_{li} \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi}) + (M_{ni} \times H_{oi} \times K_{nac} \times K_{\phi} \times K_n);$$

$$\text{Б) } P_{en} = \sum_{i=1}^n M_i \times H_{\bar{o}i} \times K_{нас} \times K_{\phi} ;$$

$$\text{В) } P_c = \sum_{i=1}^n (M_{ли} \times H_{\bar{o}i} \times K_{p\bar{o}}) + (M_{ni} \times H_{\bar{o}i} \times K_{p\bar{o}} \times K_n) ;$$

$$\text{Г) } P_{pв} = \sum_{i=1}^n (M_{ли} \times H_{\bar{o}i} \times K_{\tau} \times K_o) + (M_{ni} \times H_{\bar{o}i} \times K_{\tau} \times K_o \times K_n) .$$

**6. Суми збору, який справляють за розміщення відходів, визначають за формулою:**

$$\text{А) } P_{вс} = \sum_{i=1}^n (M_{ли} \times H_{\bar{o}i} \times K_{нас} \times K_{\phi}) + (M_{ni} \times H_{\bar{o}i} \times K_{нас} \times K_{\phi} \times K_n) ;$$

$$\text{Б) } P_{en} = \sum_{i=1}^n M_i \times H_{\bar{o}i} \times K_{нас} \times K_{\phi} ;$$

$$\text{В) } P_c = \sum_{i=1}^n (M_{ли} \times H_{\bar{o}i} \times K_{p\bar{o}}) + (M_{ni} \times H_{\bar{o}i} \times K_{p\bar{o}} \times K_n) ;$$

$$\text{Г) } P_{pв} = \sum_{i=1}^n (M_{ли} \times H_{\bar{o}i} \times K_{\tau} \times K_o) + (M_{ni} \times H_{\bar{o}i} \times K_{\tau} \times K_o \times K_n) .$$

**7. Гранично допустимий викид – це:**

А) маса шкідливої речовини, яку не можна перевищувати під час викиду в атмосферу за одиницю часу;

Б) кількість шкідливих речовин, яку не можна перевищувати під час викиду в атмосферу за одиницю часу;

В) викиди шкідливих речовин на рівні викидів підприємств з найкращою досягнутою технологією виробництва, аналогічних за потужністю та технологічними процесами;

Г) забруднення, створене в певній місцевості усіма існуючими джерелами викидів, за винятком того, що розглядають.

**8. За яких обставин використовують тимчасово погоджені викиди (ТПВ) шкідливих речовин:**

А) якщо вводять плани поетапного зменшення показників викидів шкідливих речовин до значень, які забезпечуватимуть дотримання ГДВ;

Б) якщо різні токсичні речовини можуть чинити несприятливий вплив на організм;

В) якщо значення ГДС за об'єктивних причин неможливо досягти;

Г) якщо кількість шкідливих речовин перевищує під час викиду в атмосферу за одиницю часу ГДВ?

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

**9. За яких обставин використовують тимчасово погоджені скиди (ТПС) шкідливих речовин:**

А) якщо вводять плани поетапного зменшення показників скидів шкідливих речовин до значень, які забезпечуватимуть дотримання ГДС;

Б) якщо різні токсичні речовини можуть чинити несприятливий вплив на організм;

В) якщо значення ГДВ за об'єктивних причин неможливо досягти;

Г) якщо кількість шкідливих речовин перевищує під час викиду в атмосферу за одиницю часу ГДС?

**10. Гранично допустимий скид (ГДС) – це:**

А) маса речовини у стічних водах, максимально допустима в об'ємах водовідведення з установленим режимом у певному пункті водного об'єкта за одиницю часу;

Б) кількість шкідливих речовин, яку не можна перевищувати під час викиду в атмосферу за одиницю часу;

В) викиди шкідливих речовин на рівні викидів підприємств з найкращою досягнутою технологією виробництва, аналогічних за потужністю та технологічними процесами;

Г) маса шкідливої речовини, яку не можна перевищувати під час викиду в атмосферу за одиницю часу.

**11. Згідно з санітарними нормами проектування промислових підприємств, виокремлено класів промислових об'єктів:**

А) два; Б) чотири; В) п'ять; Г) шість.

**12. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для особливо небезпечних промислових об'єктів (АЕС та ін.) становить, м:**

А) 3 000; Б) 1 000; В) 500; Г) 300.

**13. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для хімічних і нафтопереробних промислових об'єктів (АЕС та ін.) становить, м:**

А) 3 000; Б) 1 000; В) 500; Г) 300.

**14. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для цементних і гіпсових промислових об'єктів (АЕС та ін.) становить, м:**

А) 3 000; Б) 1 000; В) 500; Г) 300.

**15. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для підприємств з виробництва скловати, керамзиту становить, м:**

А) 3 000; Б) 1 000; В) 500; Г) 300.

**16. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для заводів залізобетонних виробів становить, м:**

А) 3 000; Б) 1 000; В) 500; Г) 300.

**17. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для підприємств металобробної промисловості становить, м:**

А) 50; Б) 100; В) 300; Г) 500.

**18. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для підприємств електропромисловості становить, м:**

А) 50; Б) 100; В) 300; Г) 500.

*19. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для машинобудівних підприємств становить, м:*

A) 50; Б) 100; В) 300; Г) 500.

*20. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для підприємств легкої промисловості становить, м:*

A) 50; Б) 100; В) 300; Г) 500.

*21. Розмір санітарно-захисної зони (СЗЗ) для підприємств харчової промисловості становить, м:*

A) 50; Б) 100; В) 300; Г) 500.



## ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

*Атмосферне повітря* – життєво важливий компонент навколишнього природного середовища; природна суміш газів за межами житлових, виробничих та інших приміщень.

*Біологічно активні речовини (БАР)* – загальна назва органічних сполук, які беруть або здатні брати участь у виконанні певних функцій організму та мають високу специфічність діяння.

*Викид* – надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин або суміші таких речовин.

*Відходи* – утворені у процесі людської діяльності будь-які речовини, матеріали і предмети, що не мають подальшого використання за місцем утворення чи виявлення та яких їхній власник повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

*Водний об'єкт* – зосередження природних вод на поверхні суші чи в літосфері, що має характерні форми поширення і риси гідрологічного режиму та належить до природних ланок кругообігу води.

*Гігієна* – розділ медицини, що вивчає вплив чинників навколишнього середовища на здоров'я людини, її працездатність і тривалість життя; розробляє нормативи, вимоги та санітарні заходи, спрямовані на оздоровлення населених місць, умов життя та діяльності людей.

*Гігієна дітей та підлітків* – галузь гігієни, що вивчає вплив чинників навколишнього середовища, умов навчання та виховання на організм дітей і підлітків, розробляє нормативи та заходи, спрямовані на зміцнення їхнього здоров'я і забезпечення нормального розвитку.

*Гігієна житла* – розділ комунальної гігієни, що вивчає вплив на людину внутрішнього середовища приміщень житлових будівель з метою розроблення гігієнічних стандартів та рекомендацій щодо його оздоровлення.

*Гігієна навколишнього середовища* – інтегральний розділ гігієнічної науки, що вивчає вплив усієї різноманітності антропогенних і природних чинників навколишнього середовища на організм людини та наукове обґрунтування рекомендацій щодо оздоровлення навколишнього середовища в інтересах збереження та зміцнення здоров'я людини.

*Гігієна праці* – комплекс заходів і засобів щодо збереження здоров'я працівників, профілактики несприятливого діяння виробничого середовища й трудового процесу.

- Гігієна села* – галузь гігієни, що вивчає умови праці в сільському господарстві й побуту сільського населення, розробляє гігієнічні нормативи та вимоги з питань сільськогосподарського виробництва, благоустрою, а також санітарного стану сільських населених місць.
- Гігієна харчування* – розділ гігієни, що займається вивченням якості харчових продуктів, їхнім впливом на організм та розробленням нормативів, вимог і рекомендацій щодо їхнього виготовлення, зберігання і застосування, що спрямовані на збереження та поліпшення здоров'я населення.
- Гігієнічна експертиза харчових продуктів* – комплекс практичних заходів, спрямованих на з'ясування якісного стану харчових продуктів з метою встановлення можливості та порядку їхньої реалізації для харчування.
- Гігієнічна регламентація* – затвердження науково обґрунтованих, апробованих державних санітарних норм, правил, гігієнічних регламентів і нормативів.
- Гігієнічне нормування* – наукове обґрунтування безпечних чи оптимальних для людини рівнів вмісту хімічних речовин у різних об'єктах навколишнього середовища (повітрі населених пунктів і виробничих приміщень, воді і продуктах харчування, для будівельних матеріалів і предметів одягу тощо).
- Гігієнічне нормування чинників навколишнього середовища* – встановлення меж безпечних для організму людини інтенсивності та тривалості впливу на організм чинників навколишнього середовища.
- Гігієнічне обстеження* – вивчення об'єктів навколишнього середовища з метою виявлення чинників, що негативно впливають на здоров'я людини.
- Гігієнічне оцінювання* – вивчення токсичності та небезпечності певного чинника навколишнього середовища з метою обґрунтування гігієнічного нормативу та (чи) системи профілактичних та оздоровчих заходів.
- Гігієнічний норматив* – чітко визначений діапазон параметрів того чи іншого чинника довкілля, що є оптимальним або безпечним з точки зору збереження нормальної життєдіяльності і здоров'я людини, людської популяції та майбутніх поколінь. За такого нормування чинники навколишнього середовища не повинні негативно впливати на фізичний і психічний розвиток людини, її самопочуття, працездатність, репродуктивну функцію та санітарні умови життя.
- Гігієнічний режим* – точно визначений режим харчування, праці та відпочинку з урахуванням гігієнічних вимог.
- Гігієнічні вимоги* – комплекс умов до об'єкта дослідження, що виключає виявлення його шкідливого впливу на здоров'я людини та навколишнє середовище.
- Гігієнічні дослідження* – дослідження, що виконують для встановлення впливу на здоров'я людини чинників навколишнього середовища, виховання, навчання, фізичної активності, трудової діяльності, харчування, медичного обслуговування, а також для наукового обґрунтування та розроблення відповідних гігієнічних норм і заходів.

- Гігієнічні регламенти* – науково обґрунтовані параметри чинників навколишнього середовища, що виключають їхній шкідливий вплив на організм.
- Гігієнічні рекомендації* – комплекс науково обґрунтованих заходів, виконання яких виключає шкідливий вплив на здоров'я людини та навколишнє середовище об'єктів та чинників, що вивчають.
- Гранично допустима доза (ГДД)* – кількість шкідливої речовини, поглинання або вплив якої не має згубних наслідків для організму або екосистеми.
- Гранично допустима концентрація (ГДК)* – кількість шкідливої речовини в навколишньому середовищі, яка за постійного контакту або взаємодії за певний проміжок часу не впливає на здоров'я людини і не викликає небажаних наслідків у майбутніх поколіннях.
- Гранично допустима концентрація максимальної разової концентрації токсиканта в повітрі населеного місця (ГДКм.р)* – ГДК, яка під час вдихання протягом 30 хв не повинна викликати рефлекторної чи субсенсорної реакції.
- Гранично допустима концентрація хімічних речовин атмосферного забруднення (ГДКа.з)* – максимальна концентрація токсиканта, що визначається на певний термін (24 години, 1 місяць, 1 рік), яка за регламентування вірогідності прояву не має прямого чи опосередкованого шкідливого впливу на людину та її нащадків.
- Гранично допустима концентрація хімічних речовин в орному шарі ґрунту (ГДКор. г)* – концентрація, що не повинна викликати прямого чи опосередкованого негативного впливу на здоров'я людей та процеси самоочищення ґрунту.
- Гранично допустима концентрація хімічних речовин робочої зони (ГДКр.з)* – дозволена концентрація токсиканта, яка за щоденної (крім вихідних днів) праці протягом 8 год, однак не більше 42 год на тиждень, протягом усього робочого стажу не повинна викликати захворювання чи відхилення у стані здоров'я, яке визначають сучасними методами як у період роботи, так і у віддалені терміни теперішнього чи наступних поколінь.
- Гранично допустима концентрація хімічних речовин середньодобова (ГДКсд)* – кількість токсиканта в повітрі населеного місця, що не повинна діяти на людину прямо чи опосередковано за невизначеного тривалого вдихання.
- Гранично допустима концентрація хімічних речовин у воді (ГДКв)* – максимальна концентрація, яка не має прямого чи опосередкованого впливу на стан здоров'я сьогоdnішнього або прийдешнього покоління за дії на організм людини протягом усього життя і не погіршує гігієнічних умов водокористування.
- Гранично допустима концентрація хімічних речовин у воді водойм санітарно-господарського водокористування (ГДК с.-г. в)* – показник максимального забруднення води вказаних водойм, за яких зберігаються безпечність для здоров'я людини і нормальні умови водокористування.

*Гранично допустима концентрація хімічних речовин у ґрунті (ГДКг)* – визначають для попередження небезпечного впливу токсиканта на здоров'я людей, які контактують з ґрунтом, з ґрунтовими водами, повітрям і рослинами.

*Гранично допустима концентрація хімічних речовин у харчових продуктах (ГДКх.п; ДЗК)* – гранично допустима концентрація (*допустима залишкова кількість*) хімічної сполуки у продуктах харчування, яка за впливу на організм людини протягом життя не має прямого чи опосередкованого шкідливого впливу на стан її здоров'я.

*Гранично допустимий рівень токсичності води; ГДРт* – рівень токсичності води, за якого якість води відповідає встановленим нормативним вимогам.

*Гранично допустимий скид речовини (до водного об'єкта); ГДС* – норматив, що встановлює масу речовини у зворотній воді, максимально припустиму до відведення з установленим режимом у певному пункті водного об'єкта, виходячи з вимоги забезпечення норм якості води в контрольному створі або неприпустимості погіршення складу і властивостей води, якщо вони гірші за встановлені.

*Доза* – кількість речовини, введеної в організм, чи тієї, що потрапила в нього.

*Допустима добова доза (ДДД)* – це максимальна кількість речовини, щоденне надходження котрої в організм протягом усього життя людини не впливає шкідливо на її здоров'я та здоров'я майбутніх поколінь.

*Допустима залишкова кількість; ДЗК* – верхній безпечний рівень допустимого вмісту шкідливих речовин у продуктах харчування.

*Допустиме добове надходження (ДДН)* отримують шляхом множення величини ДДД на масу тіла людини. Отримана величина є тією кількістю, котра може потрапити в організм людини протягом доби з їжею.

*Допустимий рівень концентрації речовини* – кількісний гігієнічний норматив безпечного рівня впливу речовини, виражений її концентрацією за певний середній період.

*Екологічне оцінювання якості води* – віднесення води до певних класів, категорій чи індексів згідно з офіційно визнаною системою екологічних класифікацій якості води на підставі певних кількісних значень (критеріїв) показників складу і властивостей води.

*Експериментальна дія* – контрольований вплив чинників навколишнього середовища на організм піддослідних тварин.

*Епідеміологія навколишнього середовища; неінфекційна епідеміологія* – вивчення стану здоров'я населення у зв'язку із забрудненням навколишнього середовища.

*Забруднення атмосферного повітря* – зміна складу і властивостей атмосферного повітря в результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних чинників і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людини та на стан навколишнього природного середовища.



*Забруднююча речовина* – речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить в атмосферне повітря і може прямо або опосередковано негативно впливати на здоров'я людини та на стан навколишнього природного середовища.

*Загальна гігієна* – розділ гігієни, який вивчає загальні закономірності впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людини та розробляє методичні підходи до їхнього дослідження.

*Зона санітарної охорони* – територія і акваторія, що прилягають до зони водокористування, на яких встановлюють особливий санітарно-епідеміологічний режим.

*Індекси якості води (групові, блокові та інтегральні)* – узагальнена числова оцінка якості води за сукупністю основних показників, які визначають відповідно до класів якості води.

*Класи і підкласи якості води* – рівні якості води, установлені за інтервалами числових значень показників її складу і властивостей.

*Класифікація* – упорядкування об'єктів за певними якісними ознаками чи за їхніми кількісними значеннями – критеріями множин будь-яких об'єктів – у групи (класи, категорії, розряди).

*Комунальна гігієна; гігієна населених місць* – галузь гігієни, що вивчає дію чинників навколишнього середовища населених місць на людину та розробляє основні гігієнічні нормативні й санітарні заходи, які забезпечують збереження здоров'я та сприятливі умови життя населення.

*Критерії якості води гігієнічні* – органолептичні властивості, хімічний склад, мікробіологічні, паразитологічні, токсикологічні, радіологічні та інші показники води джерел централізованого водопостачання, за кількісними значеннями яких встановлюють відповідність їхньої води санітарному законодавству.

*Критерії якості води екологічні* – критерії якості води, за якими її класифікують та оцінюють як компонент екосистеми з урахуванням умов її функціонування; кількісні значення елементарних гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, мікробіологічних і токсикологічних показників, зокрема, комплексні кількісні показники, побудовані на інтегруванні елементарних ознак якості води; на основі елементарних та узагальнюючих критеріїв визначають класи, категорії та індекси якості води, сапробність та трофність, які відображають стан водних екосистем.

*Курортна гігієна* – галузь гігієни, яка розробляє норми і заходи, спрямовані на забезпечення належних умов навколишнього середовища курортів та охорону природних лікувальних чинників.

*Лікарняна гігієна* – галузь гігієни, яка розробляє нормативи та вимоги, спрямовані на забезпечення найсприятливіших умов для лікування хворих у лікувально-профілактичних закладах та оптимальних умов праці медичного персоналу.

*Ліміт водоспоживання* – гранична кількість вживаної свіжої води, яку встановлюють щодо конкретного підприємства на підставі його особистих норм.

*Ліміт на утворення відходів* – максимальний обсяг відходів, на який у суб'єкта права власності на відходи є документально підтверджений дозвіл на їхню передачу іншому власнику (на розміщення, утилізацію, знешкодження тощо) або на утилізацію чи розміщення на своїй території.

*Ліміт скиду речовини до каналізації* – маса нормованої речовини, максимального припустима до відведення в одиницю часу в каналізацію зі зворотною водою без порушення умов нормальної роботи каналізаційних споруд і без загрози забруднення водного об'єкта, куди надходить очищена зворотна вода.

*Ліміт скиду стічної води до водного об'єкта* – обсяг стічної води, що відводять до водного об'єкта, встановлений для певного водокористувача, виходячи з норми водовідведення і стану водного об'єкта.

*Лімітування (утворення та розміщення) відходів* – встановлення граничних значень кількісних показників утворення відходів та/або їхнього розміщення у довкіллі, яке здійснюють за узгодженням між власником відходів, утворювачем відходів чи розпорядником відходів та уповноваженим органом виконавчої влади та/або місцевого самоврядування на підставі чинних нормативно-правових актів.

*Норма водовідведення (стічної води)* – кількість стічної води, встановлена на одного мешканця чи на одну умовну одиницю продукції для певного виробництва.

*Норма водоспоживання* – кількість спожитої води, встановлена на одного мешканця чи на умовну одиницю продукції для певного виробництва.

*Норма складу стічної води* – перелік речовин, які містяться у стічній воді та їхня концентрація (ГДК), встановлені нормативною документацією.

*Норматив вмісту забруднюючої речовини у відпрацьованих газах та впливу фізичних чинників пересувного джерела* – гранично допустима кількість забруднюючої речовини у відпрацьованих газах пересувного джерела, що відводять в атмосферне повітря.

*Норматив гранично допустимого викиду забруднюючої речовини стаціонарного джерела* – гранично допустимий викид забруднюючої речовини або суміші цих речовин в атмосферне повітря від стаціонарного джерела викиду.

*Норматив гранично допустимого впливу фізичних та біологічних чинників стаціонарних джерел* – норматив, який встановлюють для кожного стаціонарного джерела акустичного, електромагнітного, іонізуючого та інших фізичних і біологічних чинників на рівні, за якого фізичний та біологічний вплив усіх джерел у цьому районі, з урахуванням перспектив його розвитку в період терміну дії встановленого нормативу, не спричинить перевищення нормативів екологічної безпеки атмосферного повітря (за найсуворішим нормативом).

*Норматив якості атмосферного повітря* – критерій якості атмосферного повітря, який відображає гранично допустимий максимальний вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і за якого відсутній негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища.

*Нормативи* – комплекс взаємозв'язаних правил і положень, що визначають мету і завдання технічного нормування, організацію та методику виконання робіт з технічного нормування в усіх галузях народного господарства.

*Нормативи водокористування* – економічні, екологічні або технічні показники норм якості води, відповідно до яких здійснюють водокористування.

*Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря* – група нормативів, дотримання яких запобігає виникненню небезпеки для здоров'я людини та стану навколишнього природного середовища від впливу шкідливих чинників атмосферного повітря.

*Нормативний документ* – документ, що встановлює правила, загальні принципи чи характеристики різного виду діяльності або її результатів.

*Нормативно допустимі обсяги утворення відходів* – максимальний обсяг відходів, що може утворитися внаслідок технологічного процесу за умови дотримання встановленого технологічного регламенту.

*Норми якості води* – встановлені значення показників якості води, дотримання яких забезпечує потреби конкретних видів водокористування.

*Нормування утворення відходів* – встановлення, беручи до уваги матеріально-сировинний баланс, а також норми витрат матеріалів та режими ведення робіт, технологічно обумовлених питомих показників утворення відходів у розрахунку на одиницю продукції, перероблення сировини, отримування енергії, проведення робіт, надання послуг.

*Обґрунтування гігієнічних нормативів* – визначення величини гігієнічного нормативу на основі експериментальних та епідеміологічних досліджень біологічного впливу певного агента на організм та його вплив на стан навколишнього середовища.

*Орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ)*, інколи позначають як ТДК – *тимчасово допустима концентрація* токсиканта у повітрі робочої зони (чи атмосферному повітрі) і воді, який визначають розрахунковим методом на 2–3 роки.

*Особиста гігієна* – галузь гігієни, яка вивчає питання збереження та зміцнення здоров'я людини шляхом дотримання гігієнічного режиму її життя й діяльності.

*Оцінювання санітарного стану ґрунту* – визначення фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунту та речовин і організмів, що містяться в ньому, які можуть заподіяти шкоду здоров'ю та самопочуттю людини внаслідок контакту її з ґрунтом, або через суміжні з ним середовища.

- Перегляд нормативу* – зміна існуючої величини нормативу на основі нових наукових даних.
- Питомий показник утворення відходів* – обсяг відходів конкретного виду, утворений унаслідок виробництва одиниці продукції, перероблення одиниці сировини, надання одиниці послуги тощо. Для твердих побутових відходів, що утворюються на території певного району, питомим показником утворення є обсяг відходів, утворених на одну людину, що проживає у певному районі та працює на підприємстві, в установі, організації цього району.
- Повітряне середовище* – компонент середовища життєдіяльності людини; об'єм навколишнього повітря, склад і властивості якого безпосередньо впливають на фізіологічні процеси і підлягають гігієнічному нормуванню.
- Показники санітарного стану ґрунтів* – комплекс критеріїв, за якими оцінюють санітарний стан ґрунтів.
- Понадлімітне розміщення відходів* – виявлений у власника без дозволу на розміщення обсяг відходів, які підлягають обов'язковому розміщенню за окремим дозволом Мінприроди, Ради Міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських держадміністрацій.
- Порогова концентрація речовин за загальносанітарною ознакою шкідливості* – максимальна концентрація, яка не спричиняє порушення процесів природного самоочищення води у водних об'єктах.
- Прибережна смуга* – частина прибережної водоохоронної зони шириною від 20 до 100 м, що простягається вздовж берега річки, ставка, озера, на якій встановлено дещо суворіший режим її використання, ніж у межах всієї зони.
- Прибережна водоохоронна зона* – територія, що прилягає до водного об'єкта і на якій запроваджено спеціальний режим її екологічно прийняттого водокористування.
- Профілактика захворювань* – система гігієнічних, виховних, соціальних та медичних заходів, спрямованих на попередження захворювань шляхом усунення причин та умов, що їх спричиняють, а також підвищення опору організму до шкідливого впливу чинників навколишнього середовища.
- Профілактичні заходи* – система організаційно-технічних, гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на створення сприятливих умов праці для здоров'я працівників.
- Радіаційна гігієна* – галузь гігієни, що вивчає закономірності формування радіаційної обстановки та доз іонізуючого випромінювання, а також їхній вплив на здоров'я людей, і розробляє санітарні правила та норми радіаційної безпеки персоналу та населення.
- Робоча зона* – простір висотою до 2 м над рівнем підлоги, на якому знаходиться постійне чи тимчасове місцеперебування працівника.
- Санітарія* – сукупність практичних заходів, спрямованих на оздоровлення довкілля людини. Санітарія впроваджує у життя вимоги та норми, що їх обґрунтовує гігієна.

- Санітарна охорона ґрунтів* – система законодавчих, організаційних та санітарно-технічних заходів, спрямованих на попередження забруднення ґрунтів побутовими та промисловими відходами, а також речовинами, що цілеспрямовано застосовують у сільському та лісовому господарстві за нешкідливих для здоров'я населення рівнів.
- Санітарна токсикологія* – розділ токсикології, що розробляє заходи з профілактики шкідливого впливу на організм людини хімічних речовин, які трапляються у навколишньому середовищі, а також у продуктах харчування.
- Санітарна характеристика умов праці* – відповідність чинників виробничого середовища гігієнічним вимогам та нормативам.
- Санітарне очищення населених місць* – система заходів щодо збирання, зберігання, видалення, знешкодження та утилізації твердих і рідких комунальних відходів у населених місцях.
- Санітарний режим водних об'єктів* – сукупність процесів природного самоочищення водних об'єктів від забруднення, які спричиняють зниження вмісту шкідливих речовин у водних об'єктах і сприяють відмиранню патогенної для людини мікрофлори.
- Санітарний стан ґрунтів* – сукупність фізико-хімічних та біологічних властивостей ґрунту, які визначають ступінь його безпеки для здоров'я людини.
- Санітарні норми охорони вод* – значення показників, дотримання яких забезпечує санітарне благополуччя водних об'єктів та необхідні умови для охорони здоров'я населення та культурно-побутового водокористування.
- Санітарно-гігієнічна експертиза* – експертиза, що з'ясовує відповідність об'єкта експертизи державним санітарним нормам і правилам, гігієнічним регламентам і нормативам.
- Санітарно-захисна зона; СЗЗ* – функціонуюча територія між межами промислових підприємств та інших виробничих об'єктів і територією поселень; призначена для зменшення несприятливого впливу виробничих чинників на здоров'я населення.
- Санітарно-кліматичне районування* – поділ території країни на зони за кліматичними умовами з метою розробки гігієнічних вимог до планування та забудови населених місць, видів інженерного та технічного обладнання будівель, одягу, взуття населення тощо.
- Смертельна доза; LD<sub>50</sub>* – доза речовини, яка викликає за фіксований час загибель 50 % піддослідних тварин.
- Стан здоров'я населення* – комплексна соціально-гігієнічна характеристика населення, що об'єднує в собі демографічні показники, рівень захворюваності та фізичного розвитку.
- Технологічний норматив допустимого викиду забруднюючої речовини* – гранично допустимий викид забруднюючої речовини або суміші цих речовин, який визначають у місці його виходу з устаткування.

*Транспортна гігієна* – галузь гігієни, що вивчає умови праці працівників залізничного, водного, автомобільного та авіаційного транспорту, умови проїзду пасажирів у цих видах транспорту, розробляє гігієнічні нормативи та вимоги щодо транспортних засобів та споруд, а також санітарні заходи на цих об'єктах.

*Циркуляція речовин у навколишньому середовищі* – переміщення речовин у навколишньому середовищі з повітряними потоками, водами річок, ґрунтовими водами, ланцюгом живлення тощо.

*Чинники навколишнього середовища* – будь-який хімічний, фізичний чи біологічний компонент середовища природного чи антропогенного походження, здатний впливати на організм.

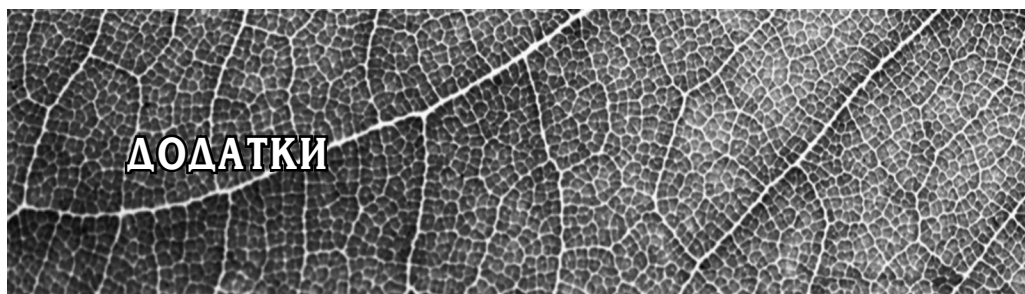
*Шкідлива речовина* – речовина, що контактуючи з організмом людини, може спричинити захворювання чи відхилення у стані здоров'я як під час впливу речовини, так і в подальший період життя теперішнього та наступного покоління.

*Шкідливе діяння* – несприятлива для організму людини дія чинників навколишнього середовища.

*Шлях надходження речовини* – шлях, по якому відбувається вплив різних шкідливих речовин на людину чи піддослідних тварин.

*Якість води* – характеристика складу і властивостей води, за якою визначають її придатність для конкретних цілей використання.

*Якість харчового продукту* – ступінь досконалості властивостей та рис харчового продукту, які здатні задовольнити потреби (вимоги) та побажання тих, хто споживає або використовує цей харчовий продукт.



### Додаток 1

#### Гігієнічні нормативи допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі поселень

##### А. Значення встановлених коефіцієнтів комбінованої дії хімічних речовин (Кк.д).

1. Перелік речовин, для яких за сумісної присутності в атмосферному повітрі встановлено ефект сумації біологічної дії з Кк.д = 1,0; розраховують за формулою:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} < 1,0 .$$

1. Ацетон, акролеїн, фталевий ангідрид.
2. Ацетон, фенол.
3. Ацетон, ацетофенон.
4. Ацетон, фурфурол, формальдегід, фенол.
5. Аерозолі п'ятиоксиду ванадію та оксидів марганцю.
6. Ацетальдегід і вінілацетат.
7. Аерозолі п'ятиоксиду ванадію, сірчистий ангідрид.
8. Аерозолі п'ятиоксиду ванадію і триоксиду хрому.
9. Азоту діоксид, гексен, сірчистий ангідрид, оксид вуглецю.
10. Акрилова і метакрилова кислоти.
11. Акрилова і метакрилова кислоти, бутилакрилат, бутилметакрилат, метилакрилат, метилметакрилат.
12. Ацетон, трикрезол, фенол.
13. Аміак, сірководень.
14. Аміак, сірководень, формальдегід.
15. Аміак, формальдегід.
16. Азоту діоксид, оксид, мазутна зола, сірки діоксид.
17. Бензол ацетофенон.
18. Валеріанова, капронова і масляна кислоти.
19. Вольфрамівий і сірчистий ангідриди.
20. Гексахлоран і фазолон.
21. 2,3-дихлор, 1,4-нафтахінон.
22. 1,2-дихлорпропан, 1,2,3-трихлорпропан, тетрахлоретилен.

23. Ізопропілбензол і гідроперекис ізопропілбензолу.
24. Ізобутенілкарбінол і диметилвінілкарбінол.
25. Метилдигідропіран і метилентетрагідропіран.
26. Миш'яковистий ангідрид і свинцю ацетат.
27. Миш'яковистий ангідрид і германій.
28. Моно-, ди- і пропіламіни.
29. Озон, діоксид азоту, формальдегід.
30. Оксид вуглецю, діоксид азоту, формальдегід, гексан.
31. Оксид вуглецю і пил цементного виробництва.
32. Оцтова кислота і оцтовий ангідрид.
33. Пропіонова кислота і пропіоновий альдегід.
34. Свинцю оксид і сірки діоксид.
35. Сірководень і формальдегід.
36. Сірчистий ангідрид і аерозоль сірчаної кислоти.
37. Сірчистий ангідрид і нікель металевий.
38. Сірчистий ангідрид і сірководень.
39. Сірчистий ангідрид і діоксид азоту.
40. Сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, фенол і пил конверторного виробництва.
41. Сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, діоксид азоту і фенол.
42. Сірчистий ангідрид і фенол.
43. Сірчистий ангідрид і фтористий водень.
44. Сірчаний і сірчистий ангідриди, аміак і оксиди азоту.
45. Сірководень і дніл.
46. Сильні мінеральні кислоти (сірчана, соляна, азотна).
47. Сірчаноокислі мідь, кобальт, нікель і сірчистий ангідрид.
48. Фенол і ацетофенон.
49. Фурфурол, метиловий і етиловий спирти.
50. Циклогексан і бензол.
51. Етилен, пропілен, бутилен і амлен.

II. Перелік речовин, для яких за сумісної присутності в атмосферному повітрі встановлено ефект неповної сумації біологічної дії:

а) з Кк.д = 1,6 розраховують за формулою:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} < 1,6 .$$

52. Вольфрамат натрію, парамолібдат амонію, свинцю ацетат.

б) з Кк.д = 2,0 розраховують за формулою:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} < 2,0 .$$

53. Вольфрамат натрію, миш'яковистий ангідрид, парамолібдат амонію, свинцю ацетат.



## ДОДАТКИ

в) з  $K_{к.д} = 2,5$  розраховують за формулою:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} < 2,5 .$$

54. Вольфрамат натрію, германію діоксид, миш'яковистий ангідрид, парамолібдат амонію, свинцю ацетат.

III. Перелік речовин, для яких за сумісної присутності в атмосферному повітрі встановлено посилення біологічної дії з  $K_{к.д} = 0,8$  розраховують за формулою:

$$\frac{C_1}{ГДК_1} + \frac{C_2}{ГДК_2} + \dots + \frac{C_n}{ГДК_n} < 0,8 .$$

55. Бутилакрилат і метилакрилат.

56. Фтористий водень і фтористі солі.

IV. Перелік речовин, для яких за сумісної присутності в атмосферному повітрі встановлено ефект незалежної біологічної дії (зберігається  $K_{к.д}$  кожної речовини):

57. Гексилловий, октиловий спирти ( $K_{к.д} = 2$ ).

58. Сірки діоксид, цинку оксид ( $K_{к.д} = 2$ ).

### Б. Значення гранично допустимих концентрацій речовин в атмосферному повітрі поселень

| № з/п | Речовина                          | Гранично допустима концентрація, мг/м <sup>3</sup> |                |                    |
|-------|-----------------------------------|--|----------------|--------------------|
|       |                                   | Максимальна разова                                 | Середньодобова | Клас небезпечності |
| 1     | 2                                 | 3  | 4              | 5                  |
| 1     | Азоту діоксид                     | 0,085  | 0,04           | 2                  |
| 2     | Азоту оксид                       | 0,4  | 0,06           | 3                  |
| 3     | Азоту трифторид                   | 0,4  | 0,2            | 3                  |
| 4     | Акролеїн                          | 0,03   | 0,03           | 2                  |
| 5     | Акрилонітрил                      | –  | 0,03           | 2                  |
| 6     | Аліл хлористий                    | 0,07   | 0,01           | 2                  |
| 7     | Альдегід масляний                 | 0,015  | 0,015          | 3                  |
| 8     | Альдегід бензойний (бензальдегід) | 0,04   | –              | 3                  |
| 9     | Альдегід валеріановий             | 0,03   | –              | 4                  |
| 10    | Альдегід каприловий               | 0,02   | –              | 2                  |
| 11    | Альдегід каприновий               | 0,02   | –              | 2                  |
| 12    | Альдегід капроновий               | 0,02   | –              | 2                  |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

*Продовження дод. 1Б*

| <i>1</i> | <i>2</i>  | <i>3</i> | <i>4</i>               | <i>5</i> |
|----------|---|----------|------------------------|----------|
| 13       | Аліловий ефір оцтової кислоти   | 0,4      | –                      | 3        |
| 14       | Алюмінієво-калієві квасці (сульфат калію-алюмінію)  | –        | 0,006                  | 4        |
| 15       | Алюмінієво-амонієві квасці (сульфат амонію-алюмінію)  | –        | 0,006                  | 4        |
| 16       | Алюмінію нітрат   | –        | 0,006                  | 4        |
| 17       | Алюмінію оксид (у перерахунку на алюміній)  | –        | 0,01                   | 2        |
| 18       | Алюмінію сульфат  | –        | 0,006                  | 4        |
| 19       | Алюмінію хлорид   | –        | 0,006                  | 4        |
| 20       | Аміак   | 0,2      | 0,04                   | 4        |
| 21       | Амонію персульфат   | 0,06     | 0,03                   | 3        |
| 22       | Амонію сульфат  | 0,2      | 0,1                    | 3        |
| 23       | Амонію нітрат (аміачна селітра)   | –        | 0,3                    | 4        |
| 24       | Ангідрид вольфрамовий   | –        | 0,015                  | 3        |
| 25       | Ангідрид оцтовий  | 0,1      | 0,03                   | 1        |
| 26       | Ангідрид сірчистий  | 0,5      | 0,05                   | 1        |
| 27       | Ангідрид фосфорний  | 0,15     | 0,05                   | 1        |
| 28       | Ацетальдегід  | 0,01     | 0,01                   | 3        |
| 29       | Ацетон  | 0,35     | 0,35                   | 4        |
| 30       | Барій вуглекислий (у перерахунку на барій)  | –        | 0,004                  | 1        |
| 31       | Бенз(а)пірен  | –        | 0,1 мкг/м <sup>3</sup> | 1        |
| 32       | Бензин (нафтовий, малосірчистий у перерахунку на вуглець)   | 5        | 1,5                    | 4        |
| 33       | Бензин сланцевий (у перерахунку на вуглець)   | 0,05     | 0,05                   | 4        |
| 34       | Бензинова фракція легкої смоли високошвидкісного піролізу бурого вугілля (у перерахунку на сумарний органічний вуглець) | 0,25     | –                      | 2        |
| 35       | Бензол  | 1,5      | 0,1                    | 2        |
| 36       | Бром  | –        | 0,04                   | 2        |
| 37       | Бромбензол  | –        | 0,03                   | 2        |
| 38       | Бутан   | 200      | –                      | 4        |
| 39       | Бутил бромистий (1-бромбутан)   | 0,03     | 0,01                   | 2        |
| 40       | Бутилацетат   | 0,1      | 0,1                    | 4        |
| 41       | Бутилен   | 3        | 3                      | 4        |
| 42       | Бутил хлористий   | 0,07     | –                      | 1        |
| 43       | Вісмуту оксид   | –        | 0,05                   | 3        |
| 44       | Водень бромистий  | 1        | 0,1                    | 3        |

## ДОДАТКИ

Продовження дод. 1Б

| 1  | 2   | 3      | 4      | 5 |
|----|---|--------|--------|---|
| 45 | Водень миш'яковистий                              | –      | 0,002  | 2 |
| 46 | Водень фосфористий                                | 0,01   | 0,001  | 2 |
| 47 | Водень хлористий (соляна кислота) по молекулі HCl | 0,2    | 0,2    | 2 |
| 48 | Водень ціанистий (синильна кислота)               | –      | 0,01   | 2 |
| 49 | Вольфрамат натрію (у перерахунку на вольфрам)     | –      | 0,1    | 3 |
| 50 | Вуглецю оксид                                     | 5      | 3      | 4 |
| 51 | Вуглець чотирьохлористий                          | 4      | 0,7    | 2 |
| 52 | Гексаметиленімін                                  | 0,1    | 0,02   | 2 |
| 53 | Гексан  | 60     | –      | 4 |
| 54 | Гексафторбензол                                   | 0,8    | 0,1    | 2 |
| 55 | Гексахлорциклогексан                              | 0,03   | 0,03   | 1 |
| 56 | Гексен  | 0,4    | 0,085  | 3 |
| 57 | Гептен  | 0,35   | 0,065  | 3 |
| 58 | Гексиловий ефір оцтової кислоти (гексилацетат)    | 0,1    | –      | 4 |
| 59 | Гексахлоретан                                     | –      | 0,05   | 3 |
| 60 | Диметиламін                                       | 0,005  | 0,005  | 2 |
| 61 | Диметиланілін                                     | 0,0055 | 0,0055 | 2 |
| 62 | Диметилсульфід                                    | 0,08   | –      | 4 |
| 63 | Дифторхлорметан (фреон-22)                        | 100    | 10     | 4 |
| 64 | Дихлоретан  | 3      | 1      | 2 |
| 65 | Етил хлористий                                    | –      | 0,2    | 4 |
| 66 | Етилацетат  | 0,1    | 0,1    | 4 |
| 67 | Етилбензол  | 0,02   | 0,02   | 3 |
| 68 | Етилен  | 3      | 3      | 3 |
| 69 | Етилену оксид                                     | 0,3    | 0,03   | 3 |
| 70 | Етиловий ефір валеріанової кислоти (етилвалеріат) | 0,3    | –      | 3 |
| 71 | Етиловий ефір акрилової кислоти (етилакрилат)     | 0,0007 | –      | 3 |
| 72 | Заліза оксид (у перерахунку на залізо)            | –      | 0,04   | 3 |
| 73 | Заліза сульфат (у перерахунку на залізо)          | –      | 0,007  | 3 |
| 74 | Заліза хлорид (у перерахунку на залізо)           | –      | 0,004  | 2 |
| 75 | Зола сланцева                                     | 0,3    | 0,1    | 1 |
| 76 | Йод   | –      | 0,03   | 2 |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

*Продовження дод. 1Б*

| 1   | 2  | 3     | 4      | 5 |
|-----|--|-------|--------|---|
| 77  | Кадмій азотнокислий<br>(у перерахунку на кадмій)                     | –     | 0,0003 | 1 |
| 78  | Калію карбонат   | 0,1   | 0,05   | 4 |
| 79  | Кальцію оксид  | –     | 0,05   | 3 |
| 80  | Кальцію хлорид   | –     | 0,05   | 3 |
| 81  | Кислота акрилова   | 0,1   | 0,04   | 3 |
| 82  | Кислота ацетилсаліцилова   | –     | 0,04   | 4 |
| 83  | Кислота борна  | –     | 0,02   | 3 |
| 84  | Кислота валеріанова  | 0,3   | 0,01   | 3 |
| 85  | Кислота капронова  | 0,01  | 0,005  | 3 |
| 86  | Кислота масляна  | 0,015 | 0,01   | 3 |
| 87  | Кислота мурашина   | 0,2   | 0,05   | 2 |
| 88  | Кислота пропіонова   | 0,015 | –      | 3 |
| 89  | Кислота сірчана по молекулі<br>H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>        | 0,3   | 0,1    | 2 |
| 90  | Кислота оцтова   | 0,2   | 0,06   | 3 |
| 91  | Кобальту ацетат<br>(у перерахунку на кобальт)                        | –     | 0,001  | 2 |
| 92  | Кобальт металічний   | –     | 0,001  | 1 |
| 93  | Кобальту оксид   | –     | 0,001  | 2 |
| 94  | Кобальт сірчаноокислий<br>(у перерахунку на кобальт)                 | 0,001 | 0,0004 | 2 |
| 95  | Магнію оксид   | 0,4   | 0,05   | 3 |
| 96  | Магнію хлорат  | –     | 0,03   | 4 |
| 97  | Мазутна зола теплоелектростан-<br>цій (у перерахунку на ванадій)     | –     | 0,002  | 2 |
| 98  | Марганець і його сполуки<br>(у перерахунку на двоокис мар-<br>ганцю) | 0,01  | 0,001  | 2 |
| 99  | Міді оксид<br>(у перерахунку на мідь)                                | –     | 0,002  | 2 |
| 100 | Мідь сірчиста<br>(у перерахунку на мідь)                             | 0,003 | 0,001  | 2 |
| 101 | Мідь сірчаноокисла<br>(у перерахунку на мідь)                        | 0,003 | 0,001  | 2 |
| 102 | Мідь хлориста<br>(у перерахунку на мідь)                             | –     | 0,002  | 2 |
| 103 | Мідь хлорна<br>(у перерахунку на мідь)                               | 0,003 | 0,001  | 2 |
| 104 | Метилацетат  | 0,07  | 0,07   | 4 |

## ДОДАТКИ

*Продовження дод. 1Б*

| 1   | 2  | 3     | 4      | 5 |
|-----|--|-------|--------|---|
| 105 | Метилен бромистий                                    | 0,1   | 0,04   | 4 |
| 106 | Метилен йодистий                                     | 0,4   | –      | 4 |
| 107 | Метилен хлористий                                    | 8,8   | –      | 4 |
| 108 | Метилловий ефір акрилової кислоти (метилакрилат)     | 0,01  | 0,01   | 4 |
| 109 | Метилловий ефір валеріанової кислоти (метилвалерат)  | 0,03  | –      | 3 |
| 110 | Молібден і його неорганічні сполуки                  | –     | 0,02   | 3 |
| 111 | Миш'як і його неорганічні сполуки                    | –     | 0,003  | 2 |
| 112 | Натрію сульфат                                       | 0,3   | 0,1    | 3 |
| 113 | Натрію сульфат                                       | 0,3   | 0,1    | 3 |
| 114 | Нафталін   | 0,003 | 0,003  | 4 |
| 115 | Нікель металічний                                    | –     | 0,001  | 2 |
| 116 | Нікель, розчинні солі (у перерахунку на нікель)      | 0,002 | 0,0002 | 1 |
| 117 | Нікель сірчаноокислий (у перерахунку на нікель)      | 0,002 | 0,001  | 1 |
| 118 | Нітробензол  | 0,008 | 0,008  | 2 |
| 119 | Озон   | 0,16  | 0,03   | 1 |
| 120 | Олова хлорид (у перерахунку на олово)                | 0,5   | 0,05   | 3 |
| 121 | Олова діоксид (у перерахунку на олово)               | –     | 0,02   | 3 |
| 122 | Пеніцилін  | 0,05  | 0,0025 | 3 |
| 123 | Пропіловий ефір оцтової кислоти (пропілацетат)       | 0,1   | –      | 4 |
| 124 | Пропіловий ефір валеріанової кислоти (пропілвалерат) | 0,03  | –      | 3 |
| 125 | Пропіл бромистий (1,1-бромпропан)                    | 0,03  | 0,01   | 2 |
| 126 | Пропілен   | 3     | 3      | 3 |
| 127 | Пропілену оксид                                      | 0,08  | –      | 1 |
| 128 | Пил азбестовий                                       | –     | 0,06   | 1 |
| 129 | Пил зерновий   | 0,2   | 0,03   | 3 |
| 130 | Пил бавовни  | 0,2   | 0,05   | 3 |
| 131 | Пил неорганічний                                     | 0,15  | 0,05   | 3 |
| 132 | Пил поліметалічний свинцево-цинкового виробництва    | –     | 0,0001 | 1 |
| 133 | Пил цементного виробництва                           | –     | 0,02   | 3 |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

*Закінчення дод. 1Б*

| <i>1</i> | <i>2</i>  | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
|----------|---|----------|----------|----------|
| 134      | Ртуть металічна   | –        | 0,0003   | 1        |
| 135      | Сажа  | 0,15     | 0,05     | 3        |
| 136      | Свинець і його неорганічні сполуки (у перерахунку на свинець) | 0,001    | 0,0003   | 1        |
| 137      | Свинець сірчистий (у перерахунку на свинець)                  | –        | 0,0017   | 1        |
| 138      | Сірководень   | 0,008    | –        | 2        |
| 139      | Сірковуглець  | 0,03     | 0,005    | 2        |
| 140      | Синтетичні миючі засоби                                       | 0,04     | 0,01     | 2        |
| 141      | Скипидар  | 2        | 1        | 4        |
| 142      | Спирт аміловий  | 0,01     | 0,01     | 3        |
| 143      | Спирт бензиловий  | 0,16     | –        | 4        |
| 144      | Спирт бутиловий   | 0,1      | 0,1      | 3        |
| 145      | Спирт гексиловий  | 0,8      | 0,2      | 3        |
| 146      | Спирт ізобутиловий  | 0,1      | 0,1      | 4        |
| 147      | Спирт ізопропіловий   | 0,6      | 0,6      | 3        |
| 148      | Спирт метиловий   | 1        | 0,5      | 3        |
| 149      | Спирт октиловий   | 0,6      | 0,2      | 3        |
| 150      | Спирт пропіловий  | 0,3      | 0,3      | 3        |
| 151      | Спирт етиловий  | 5        | 5        | 5        |
| 152      | Сульфат амонію-алюмінію                                       | –        | 0,005    | 4        |
| 153      | Сульфат калію-алюмінію  | –        | 0,006    | 4        |
| 154      | Тетрациклін   | 0,01     | 0,006    | 2        |
| 155      | Трихлорметан (хлороформ)                                      | 0,1      | 0,03     | 2        |
| 156      | Трихлоретилен   | 4        | 1        | 3        |
| 157      | Фенол   | 0,01     | 0,003    | 2        |
| 158      | Феноли сланцеві   | 0,007    | –        | 3        |
| 159      | Формальдегід  | 0,035    | 0,003    | 2        |
| 160      | Фтористі сполуки газоподібні                                  | 0,02     | 0,005    | 2        |
| 161      | Фтористі сполуки добре розчинні неорганічні                   | 0,03     | 0,01     | 2        |
| 162      | Фтористі сполуки погано розчинні неорганічні                  | 0,2      | 0,03     | 2        |
| 163      | Хлор  | 0,1      | 0,03     | 2        |
| 164      | Хлорбензол  | 0,1      | 0,1      | 3        |
| 165      | Циклогексан   | 1,4      | 1,4      | 4        |
| 166      | Цинку оксид (у перерахунку на цинк)                           | –        | 0,05     | 3        |
| 167      | Цирконій і його неорганічні сполуки                           | 0,02     | 0,01     | 3        |

**Технологічні вимоги до методів обробки води залежно від класу її якості**

Технологічні прийоми кондиціонування поверхневих і підземних вод обирають залежно від фізико-хімічної, хімічної та мікробіологічної природи забруднювальних домішок і вони є спільними для поверхневих і підземних вод.

Розрізняють чотири класи якості води. Перелічимо їх:

1 клас – *відмінна, бажана якість води;*

2 клас – *добра, прийнятна якість води;*

3 клас – *задовільна, прийнятна якість води;*

4 клас – *посередня, обмежено придатна, небажана якість води.*

Для оброблення води 1-го класу потрібне її знезаражування із застосуванням одного з таких реагентів: хлору, гіпохлориту, діоксиду хлору, хлораміну; знезаражування ультрафіолетовим опроміненням у комбінації з  $O_2$ ,  $H_2O_2$ ; оброблення озonom і фільтрування з коагулюванням; на перспективу – очищення фільтруванням через біологічно активоване вугілля або через повільні фільтри, а також очищення і знезаражування іншими реагентами і способами, дозволеними державною санітарно-епідеміологічною службою Міністерства охорони здоров'я України.

Оброблення води 2-го і 3-го класів якості передбачає:

*1. Кондиціонування за органолептичними показниками.*

Присмак, запах: аерування, окиснення, адсорбція на *активованому вугіллі* (АВ).

Забарвленість: окиснення, коагулювання – флокулювання, відстоювання, фільтрування, ультрафільтрування.

Завислі речовини: відстоювання, мікропроціджування, мікрофільтрування, ультрафільтрування, фільтрування через допоміжний наливний шар, коагулювання – флокулювання, відстоювання або флотування, фільтрування, контактне коагулювання.

*2. Кондиціонування за показниками хімічного складу води.*

Азот амонійний, нітратний, нітритний, біологічне очищення на фільтрах із фіксованою гетеротрофною біомасою, біосорбція, іонний обмін за фільтруванням через іоніти (аніоніти для нітратів, катіоніти для іонів амонію), нанофільтрування.

Фосфор фосфатів: дефосфотування фільтруванням через активований оксид алюмінію, оброблення вапном.

Окислюваність перманганатна, окислюваність біхроматна (ХСК), БСК<sub>n</sub>, загальний органічний вуглець: біологічне передочищення у природних умовах, біоочищення на твердих носіях з іммобілізованою мікрофлорою, передокиснення, коагулювання – флокулювання з наступними флотуванням або відстоюванням і фільтруванням, вуглевання, контактне коагулювання, озонування з подальшою біосорбцією на біологічно активованому вугіллі, повільне фільтрування, знезаражування, мембранне фільтрування.

*3. Кондиціонування за мікробіологічними, паразитологічними та гідробіологічними показниками.*

Фітопланктон: мікропроціджування, мікрофільтрування, передхлорування з подальшим коагулюванням – флокулюванням, передхлорування і напірне реагентне флотування, фільтрування через швидкі фільтри, фільтри з активованим вугіллем.

Мікробіологічні та паразитологічні показники: знезаражування з використанням одного з реагентів: хлору, гіпохлориту, діоксиду хлору, хлораміну, бактерицидне опромінювання, коагулювання, ультрафільтрування, нанофільтрування. Для кондиціювання води рекомендовано використовувати дезінфектанти, дозволені до застосування в Україні.

*4. Кондиціювання за показниками вмісту неорганічних речовин токсичної дії.*

Алюміній (для 3-го класу), барій, берилій (для 3-го класу), кадмій, миш'як, нікель, ртуть (для 3-го класу), свинець, сурма, талій – коагулювання – флокулювання, відстоювання, фільтрування, контактне коагулювання, нанофільтрування, іонний обмін на селективних сорбентах.

Бор: освітлювання води на швидких фільтрах і фільтрування через іонітові фільтри з бороселективною смолою в ОН-формі, доочищення на активному вугіллі і знезаражування.

Залізо, марганець, застосування сильних окисників з утворенням гідроксидів, коагулювання, фільтрування, фільтрування через модифіковані сорбенти, нанофільтрування, сорбція на активованому вугіллі, гранітній та мармуровій крихтах.

Фтор: фторування введенням у воду порошку або розчину сполук фтору; дефторування – іонний обмін на селективних щодо фтору іонітах, сорбція на поверхні свіжоутворених гідроксидів алюмінію або магнію, на гідроксилапатиті, на модифікованому клінолтилоліті.

*5. Кондиціювання за показниками вмісту органічних речовин токсичної дії.*

Фізико-хімічне передочищення, біологічне передочищення на твердих носіях з іммобілізованою мікрофлорою або через піщані дюни, штучні водойми, окиснювання діоксидом хлору, озоном, пероксидом водню, УФ-опромінюванням з подальшим фільтруванням крізь активоване вугілля, повільне фільтрування, нанофільтрування.

*6. Кондиціювання за показниками радіаційної безпеки.*

Сорбція на природних сорбентах у натрієвій формі, оброблення бентонітом із подальшим коагулюванням – флокулюванням, оброблення пероксидом водню в присутності іонів дивалентного заліза з подальшим коагулюванням, оброблення сумішшю пилоподібних сорбентів (бентоніту, клінолтилоліту, вапна) з наступним коагулюванням, сорбція на активованому модифікованому вугіллі, сорбція на селективних іонітах, сорбція на змішаних композиційних сорбентах, селективних для радіонуклідів, аерація для легких компонентів (радон-222).

За умови відсутності інших джерел водопостачання та у разі економічної доцільності для оброблення обмежено придатної води 4-го класу якості використовують весь комплекс заходів, перелічених у п. 1–5 цього додатка. Однак витрати реагентів, час перебування води в очисних спорудах збільшують відповідно до технологічних вимог і можливості використання вод 4-го класу.



Додаток 3

**Програма проведення виробничого контролю за якістю води у джерелах централізованого питного водопостачання**

| Обсяг подавання води, м <sup>3</sup> /на добу |                          | Групи показників якості води і періодичність її аналізування                                  |  |              |                  |                |                                    |                 |                     |                   |                              |
|---|--------------------------|---|--|--------------|------------------|----------------|------------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------|------------------------------|
|   |                          | Типи водних об'єктів – джерел централізованого питного водопостачання (місця відбирання проб) | Органолептичні, загальносанітарні хімічні, гідробіологічні |              | Сольового складу |                | Мікробіологічні та паразитологічні |                 | Радіаційної безпеки |                   | Токсикологічні (пріоритетні) |
| 1   | 2                        | 3   | 4  | 5            | 6                | 7              | 8                                  | 9               | 10                  | 11                | 12                           |
|   | Поверхневі води          | 1 раз у I і IV кварт.;<br>1 раз у II і III кварт.   | щодоби   | щодня        | щодоби           | 8 разів на рік | щодоби                             | 1 раз на місяць | щодоби              | 1 раз на місяць   | щодоби                       |
| < 100   | Підземні води – ґрунтові | щоквартально  | щодоби   | 1 раз на рік | щотижня          | 4 рази на рік  | щодоби                             | 6 разів на рік  | щодоби              | 1 раз на 2 місяці | щодоби                       |
|   | Міжплас-тові             | 1 раз на рік  | щодаки   | 1 раз на рік | щомісяця         | 3 рази на рік  | щотижня                            | 1 раз у сезон   | щотижня             | 1 раз у квартал   | щодаки                       |

Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ

Продовження дод. 3

| 1             | 2                        | 3   | 4        | 5            | 6        | 7               | 8                 | 9               | 10                | 11              | 12       |
|---------------|--------------------------|---|----------|--------------|----------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------|
| 101-20 000    | Поверхневі води          | двічі у I і IV кварт.; по 5 разів у II і III кварт. | щодоби   | щодоби       | щодоби   | 12 разів на рік | щодоби            | двічі на місяць | щодоби            | двічі на місяць | щодоби   |
|               | Підземні води – ґрунтові | щоквартально  | щодоби   | двічі на рік | щотижня  | 6 разів на рік  | щодоби            | 8 разів на рік  | щодоби            | 1 раз на місяць | щодоби   |
|               | Міжплас-тові             | двічі на рік  | щодєкади | 1 раз на рік | щомісяця | 4 рази на рік   | щотижня           | щотижня         | щотижня           | двічі у квартал | щодєкади |
| 20 001-60 000 | Поверхневі води          | тричі у I і IV кварт.; тричі у II і III кварт.      | щодоби   | щосезону     | щодоби   | 18 разів на рік | двічі на добу     | тричі на місяць | двічі на добу     | щотижня         | щодоби   |
|               | Підземні води – ґрунтові | щосезону  | щодоби   | щосезону     | щотижня  | 9 разів на рік  | щодоби            | 1 раз на місяць | двічі на добу     | двічі на місяць | щотижня  |
|               | Міжплас-тові             | тричі на рік  | щодєкади | двічі на рік | щодєкади | 4 рази на рік   | двічі на тиж-день | тричі у сезон   | двічі на тиж-день | тричі у квартал | щотижня  |

| 1                | 2                        | 3  | 4              | 5              | 6            | 7               | 8                | 9              | 10               | 11                | 12                |
|------------------|--------------------------|--|----------------|----------------|--------------|-----------------|------------------|----------------|------------------|-------------------|-------------------|
|                  | Поверхневі води          | по 5 разів у I і IV кварт.; по 5 разів у II і III кварт. | щодокади       | 6 разів на рік | щодооби      | 20 разів на рік | тричі на добу    | щотижня        | тричі на добу    | 1 раз на тиждень  | щодоби            |
| 60 001 – 100 000 | Підземні води – ґрунтові | по 5 разів у I і IV кварт.; по 5 разів у II і III кварт. | 1 раз у 5 днів | щосезону       | кожні 2 доби | 10 разів на рік | щодоби           | 1 раз у декаду | тричі на добу    | 1 раз на тиждень  | тричі на тиждень  |
|                  | Міжплатові               | 5 разів на рік   | 1 раз у 5 днів | тричі на рік   | щосезону     | 4 рази на рік   | двічі на тиждень | 4 рази в сезон | двічі на тиждень | 5 разів у квартал | 7 разів у квартал |

Закінчення дод. 3

|           |                          |   |           |          |               |                 |                   |                 |                   |                   |                    |  |
|-----------|--------------------------|---|-----------|----------|---------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------------------|--|
| 1         |                          |   |           |          |               |                 |                   |                 |                   |                   |                    |  |
|           | 2                        | 3   | 4         | 5        | 6             | 7               | 8                 | 9               | 10                | 11                | 12                 |  |
|           | Поверхневі води          | по 8 разів у I і IV кварт.; по 12 разів у II і III кварт. | щодоби    | щомісяця | двічі на добу | 24 рази на рік  | тричі на добу     | щотижня         | 4 рази на добу    | щодоби            | двічі на добу      |  |
| > 100 000 | Підземні води – ґрунтові | щомісяця  | щодоби    | щозону   | щодоби        | 12 разів на рік | щодоби            | 1 раз у декаду  | 4 рази на добу    | двічі на тиж-день | щодоби             |  |
|           | Міжплас-тові             | щомісяця  | щодеклади | щозону   | щодеклади     | 6 разів на рік  | тричі на тиж-день | 6 разів у сезон | тричі на тиж-день | 7 разів у квартал | 5 разів на тиждень |  |

**Розрахунок, необхідний для визначення критерію “С·Т”,  
який гарантує епідемічну безпеку питної води**

Взаємозв’язок дози дезінфектанту (С, мг/дм<sup>3</sup>) та часу (Т, хв), необхідних і достатніх для забезпечення епідемічної безпеки води, що обробляють під час її проходження до першого споживача, визначає критерій “С·Т”, який можна визначити експериментально для кожної конкретної якості води з урахуванням показників її хлоропоглинання. Відомо, що в 99,99 % випадків інактивація води за ентеровірусами гарантує епідемічну безпеку питної води також за мікробіологічними та паразитологічними показниками.

Орієнтовні значення критерію “С·Т” наведено у табл. 4.1, 4.2.

*Таблиця 4.1*

**Критерій “С·Т” для інактивації хлором поверхневих вод на 99,99 %  
за ентеровірусами при 5 °С (чисельник) і 10 °С (знаменник)**

| Залишко-<br>вий актив-<br>ний хлор,<br>мг/дм <sup>3</sup> | рН     |         |         |         |         |
|---|--------|---------|---------|---------|---------|
|   | 6,0    | 6,5     | 7,0     | 7,5     | 8,0     |
| 0,4   | 92/70  | 114/90  | 140/105 | 170/130 | 200/150 |
| 0,6   | 100/75 | 124/95  | 150/115 | 180/140 | 220/165 |
| 0,8   | 105/80 | 130/100 | 160/120 | 190/145 | 230/170 |
| 1,0   | 110/85 | 135/105 | 170/125 | 200/150 | 240/180 |

*Таблиця 4.2*

**Критерій “С·Т” для інактивації різними дезінфектантами поверхневих вод  
(після фільтрації) на 99,99 % за ентеровірусами**

| Дезінфек-<br>танти,<br>мг/дм <sup>3</sup>  | рН  | Температура, °С |     |     |     |     |
|--|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|
|  |     | 0,5             | 5   | 10  | 15  | 20  |
| Хлор (газ)<br>при за-<br>лишковому<br>активному<br>хлорі<br>2 мг/дм <sup>3</sup> | 6   | 60              | 40  | 30  | 20  | 15  |
|  | 7   | 90              | 60  | 40  | 30  | 20  |
|  | 8   | 130             | 90  | 60  | 50  | 30  |
|  | 9   | 170             | 120 | 90  | 60  | 45  |
| Діоксид<br>хлору   | 6–9 | 27              | 18  | 13  | 9   | 7   |
| Хлорамін   | 6–9 | 1100            | 770 | 570 | 370 | 220 |
| Озон,<br>0,3 мг/дм <sup>3</sup>  | 6–9 | 1,5             | 1   | 0,8 | 0,7 | 0,5 |

Протокол дослідження якості води у поверхневих і підземних джерелах централізованого питного водопостачання

Назва джерела питного водопостачання \_\_\_\_\_  
 Місце відбору проби \_\_\_\_\_  
 Ким узята проба (прізвище, посада, організація) \_\_\_\_\_  
 Дата (число, година) відбору проби \_\_\_\_\_  
 Час надходження проби до аналітичної лабораторії \_\_\_\_\_  
 Дата виконання аналізу (число, година): початок \_\_\_\_\_ закінчення \_\_\_\_\_  
 Адреса і назва лабораторії \_\_\_\_\_

Таблиця 5.1

Результати дослідження

| Показники якості води у поверхневих водних об'єктах | Одиниця вимірювання                                   | Оцінка проаналізованих проб води за гігієнічними та екологічними критеріями |                  |
|---|---|---|------------------|
|   |   | емпіричні величини в абсолютних значеннях                                   | клас якості води |
| 1   | 2   | 3   | 4                |
| <b>I. Органолептичні показники</b>                  |   |   |                  |
| Запах   | ПР – бали та показник розведення за температури 25 °С |   |                  |
| Присмак   | Пр  |   |                  |
| Забарвленість (кольоровість)                        | Градуси Рт-Со шкали                                   |   |                  |
| Каламутність  | мг/дм <sup>3</sup>                                    |   |                  |
| <b>II. Загальносанітарні хімічні показники</b>      |   |   |                  |
| Сухий залишок (мінералізація)                       | мг/дм <sup>3</sup>                                    |   |                  |
| Сульфати <sup>1</sup>                               | мг/дм <sup>3</sup>                                    |   |                  |
| Хлориди <sup>1</sup>                                | мг/дм <sup>3</sup>                                    |   |                  |
| Магній  | мг/дм <sup>3</sup>                                    |   |                  |
| Жорсткість (твердість) загальна <sup>1</sup>        | мг-екв/дм <sup>3</sup> (ммоль/дм <sup>3</sup> )       |   |                  |
| Лужність <sup>1</sup>                               | ммоль/дм <sup>3</sup>                                 |   |                  |
| Водневий показник <sup>1</sup>                      | Одиниця рН  |   |                  |
| Азот амонійний <sup>1</sup>                         | мг N/дм <sup>3</sup>                                  |   |                  |

*Продовження табл. 5.1*

| 1   | 2  | 3 | 4 |
|---|--|---|---|
| Азот нітритний <sup>1</sup>   | мг N/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| Азот нітратний <sup>1</sup>   | мг N/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| Фосфор фосфатів <sup>1</sup>  | мг P/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| Розчинений кисень   | мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>             |   |   |
| Насичення води киснем   | %  |   |   |
| Окислюваність перманганатна (KMnO <sub>4</sub> )  | мг O/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| Окислюваність біхроматна (ХСК)  | мг O/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| БСК <sub>5</sub>  | мг O/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| Загальний органічний вуглець  | мг C/дм <sup>3</sup>                           |   |   |
| <b>III. Гідробіологічні показники</b>   |  |   |   |
| Фітопланктон <sup>2</sup> домінування синьо-зелених водоростей переважно у водоймах (водосховища, лимани, озера):<br>– чисельність<br>– біомаса | тис. кл./дм <sup>3</sup><br>мг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| домінування діатомових водоростей переважно у водотоках (річки, канали):<br>– чисельність<br>– біомаса  | тис. кл./дм <sup>3</sup><br>мг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Загальний рівень хронічної токсичності води   | Одиниця хронічної токсичності                  |   |   |
| Мікроскопічні (недосконалі) гриби   | кл./дм <sup>3</sup>                            |   |   |
| <b>IV. Мікробіологічні показники<sup>3</sup></b>  |  |   |   |
| Загальне мікробне число (ЗМЧ)   | КУО/см <sup>3</sup>                            |   |   |
| Загальні колиформи (лактозопозитивні кишкові бактерії), індекс БГКП   | КУО/дм <sup>3</sup>                            |   |   |
| Термостабільні кишкові бактерії (ТКБ), індекс   | КУО/100 дм <sup>3</sup>                        |   |   |
| Наявність патогенних ентеробактерій (сальмонели, шигели)  | Наявність/дм <sup>3</sup>                      |   |   |
| Коліфаги, індекс  | БУО/дм <sup>3</sup>                            |   |   |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

Продовження табл. 5.1

| 1   | 2  | 3 | 4 |
|---|--|---|---|
| Ентеровіруси, ротавіруси, аденовіруси, реовіруси, антиген вірусу гепатиту А     | Наявність/дм <sup>3</sup>                        |   |   |
| V. Паразитологічні показники  |  |   |   |
| Число патогенних кишкових найпростіших  | Клітини, цисти/<br>50 дм <sup>3</sup>            |   |   |
| Число кишкових гельмінтів   | Клітини, яйця,<br>личинки/<br>50 дм <sup>3</sup> |   |   |
| VI. Показники радіаційної безпеки   |  |   |   |
| Сумарна активність α-випромінювачів (Σα-активність)                             | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Сумарна активність β-випромінювачів (Σβ-активність)                             | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Стронцій-90 ( <sup>90</sup> Sr)   | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Цезій-137 ( <sup>137</sup> Cs)  | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Уран (U) сумарна активність/концентрація природної суміші ізотопів <sup>4</sup> | Бк/дм <sup>3</sup><br>(мг/дм <sup>3</sup> )      |   |   |
| Радій-226 ( <sup>226</sup> Ra)  | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Радій-228 ( <sup>228</sup> Ra)  | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Радон-222 ( <sup>222</sup> Rn)  | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| Тритій (H-3)  | Бк/дм <sup>3</sup>                               |   |   |
| VII. Токсикологічні показники хімічного складу води (пріоритетні <sup>5</sup> ) |  |   |   |
| <i>Неорганічні</i>  |  |   |   |
| Алюміній (Al) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Барій (Ba)  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Берилій (Be)  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Бор (B)   | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Броміди (Br)  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Ванадій (V)   | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Залізо загальне (Fe) <sup>1</sup>   | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Кадмій (Cd)   | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Кобальт (Co)  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Літій (Li)  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Миш'як (As)   | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Мідь (Cu) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |
| Молибден (Mo)   | мкг/дм <sup>3</sup>                              |   |   |



Закінчення табл. 5.1

| 1  | 2                   | 3 | 4 |
|--|---------------------|---|---|
| Нікель (Ni)  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Ртуть (Hg)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Свинець (Pb)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Селен (Se)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Сурма (Sb)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Талій (Tl)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Фториди (F <sup>-</sup> )  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Хром (III), Cr (III) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Хром (VI), Cr (VI) <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Цинк (Zn)  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Ціаніди (CN)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| <i>Органічні</i>   |                     |   |   |
| Бенз(а)пірен   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Бензол <sup>1</sup> , ксилол <sup>1</sup> , толуол <sup>1</sup>          | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Етилбензол   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Нафтопродукти (загальні, вуглеводневі) <sup>1</sup>                      | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Пестициди хлорорганічні (сума)   | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР)                            | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Тетрахлорбензол  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Тетрахлорвуглець (чотирихлористий вуглець)                               | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Тригалометани (ТГМ) – хлороформ, дибромхлорметан, дихлорбромметан (сума) | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Феноли леткі <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |
| Хлорфеноли <sup>1</sup>  | мкг/дм <sup>3</sup> |   |   |

Примітки:

\* Показники I, II, IV, V, VI, VII груп віднесені до гігієнічних, показники II, III, V, VI, VII груп – до екологічних.

<sup>1</sup> Крім показників блоку I, органолептичні властивості (за певних умов) мають також окремі речовини з блоків II і VII.

<sup>2</sup> Стосовно глибин понад 1 м від водної поверхні.

<sup>3</sup> У разі виявлення фекальних коліформ у двох послідовно відібраних пробах води протягом 12 год слід розпочати ґрунтовніше дослідження води на наявність збудників інфекційних захворювань бактеріальної чи вірусної етіології (залежно від епідситуації).

<sup>4</sup> Оскільки вміст урану визначають фотометричним методом, треба враховувати, що масова концентрація 1 Бк природної суміші урану відповідає 0,04 мг, отож нормою можна вважати 1 Бк/дм<sup>3</sup> (0,04 мг/дм<sup>3</sup>).

<sup>5</sup> Пріоритетні токсикологічні показники: найважливіші за шкідливістю і поширенням речовини токсичної дії, які потребують першочергової уваги.

**Протокол дослідження якості води нецентралізованого питного водопостачання**

Місце відбору проби \_\_\_\_\_  
 Ким узята проба (прізвище, посада, організація) \_\_\_\_\_  
 Дата (число, година) відбору проби \_\_\_\_\_  
 Час надходження проби до аналітичної лабораторії \_\_\_\_\_  
 Дата виконання аналізу (число, година): початок \_\_\_\_\_ закінчення \_\_\_\_\_  
 Адреса і назва лабораторії \_\_\_\_\_  
 Дозвіл на проведення вимірювань \_\_\_\_\_

*Таблиця 6.1*

Результати дослідження та їхня відповідність ДСТУ 7525:2014

| Назва показника  | Одиниця вимірювання                      | Значення нормативів за стандартом | Результати вимірювання | Відповідність нормативам цього стандарту |
|--|--|-----------------------------------|------------------------|--|
| <i>1</i>   | <i>2</i>                                 | <i>3</i>                          | <i>4</i>               | <i>5</i>                                 |
| <b>Мікробіологічні показники якості питної води</b>  |  |                                   |                        |  |
| Число бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С   | КУО/см <sup>3</sup>                      |                                   |                        |  |
| Число бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, що досліджують (ЗМЧ) за 22 °С   | КУО/см <sup>3</sup>                      |                                   |                        |  |
| Число бактерій групи кишкових паличок (коліформних мікроорганізмів) в 1 дм <sup>3</sup> води, що досліджують (індекс БГКП) | КУО/дм <sup>3</sup>                      |                                   |                        |  |
| Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ – індекс ФК) у 100 см <sup>3</sup> води, що досліджують         | КУО/100 см <sup>3</sup>                  |                                   |                        |  |
| Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм <sup>3</sup> води, що досліджують  | КУО/дм <sup>3</sup>                      |                                   |                        |  |
| Число коліфагів в 1 дм <sup>3</sup> води, що досліджують   | БУО/дм <sup>3</sup>                      |                                   |                        |  |
| Спори сульфитредукуючих клостридій   | Наявність (кількість)/20 см <sup>3</sup> |                                   |                        |  |

## ДОДАТКИ

Продовження табл. 6.1

| 1   | 2   | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| Синьогнійна паличка   | КУО/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Вірусологічні показники якості питної води                                    |   |   |   |   |
| Ентеровіруси, аденовіруси, ротавіруси, реовіруси та антиген вірусу гепатиту А | БУО/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Паразитологічні показники якості питної води                                  |   |   |   |   |
| Число патогенних кишкових найпростіших  | Клітини, цисти/50 дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Число кишкових гельмінтів   | Клітини, яйця, личинки/50 дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Мікологічні показники якості питної води                                      |   |   |   |   |
| Мікроміцети   | КУО/100 см <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Рівень токсичності питної води  |   |   |   |   |
| Хронічна токсичність  | Кількість загиблих особин і/або зменшення кількості новонароджених особин у досліді порівняно з контролем за (7±1) діб  |   |   |   |
| Токсичність   | Зниження коефіцієнта приросту кількості інфузорій у досліді порівняно з контролем за встановлений час – 24 год (короткострокове біотестування) або 96 год (довгострокове біотестування) |   |   |   |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

*Продовження табл. 6.1*

| 1   | 2                     | 3 | 4 | 5 |
|---|-----------------------|---|---|---|
| Цитотоксичність за лейкоцитарною формулою крові риби                                    | %                     |   |   |   |
| Генотоксичність на клітинах крові риби  | %                     |   |   |   |
| <b>Показники радіаційної безпеки питної води</b>  |                       |   |   |   |
| Сумарна активність $\alpha$ -випромінювачів ( $\Sigma\alpha$ -активність)               | Бк/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Сумарна активність $\beta$ -випромінювачів ( $\Sigma\beta$ -активність)                 | Бк/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| <b>Органолептичні показники якості питної води</b>                                      |                       |   |   |   |
| Запах за 20 °С<br>Запах під час нагрівання до 60 °С                                     | Бали                  |   |   |   |
| Смак і присмак  | Бали                  |   |   |   |
| Кольоровість  | Градуси               |   |   |   |
| Каламутність  | НОК                   |   |   |   |
| <b>Хімічні показники якості, що впливають на органолептичні властивості питної води</b> |                       |   |   |   |
| <i>Неорганічні компоненти</i>   |                       |   |   |   |
| Водневий показник (рН)  | Одиниця рН            |   |   |   |
| Сухий залишок (мінералізація загальна)  | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Жорсткість (твердість) загальна   | ммоль/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Лужність загальна   | ммоль/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Сульфати  | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Хлориди   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Залізо загальне (Fe)  | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Марганець (Mn)  | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Мідь (Cu)   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Цинк (Zn)   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Кальцій (Ca)  | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Магній (Mg)   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Натрій (Na)   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Калій (K)   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| <i>Органічні компоненти</i>   |                       |   |   |   |
| Нафтопродукти   | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |
| Феноли леткі  | мг/дм <sup>3</sup>    |   |   |   |

*Продовження табл. 6.1*

| 1  | 2                    | 3 | 4 | 5 |
|--|----------------------|---|---|---|
| Хлорфеноли   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| <b>Токсикологічні показники нешкідливості хімічного складу питної води</b> |                      |   |   |   |
| <i>Неорганічні компоненти</i>  |                      |   |   |   |
| Алюміній (Al)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Аміак (за NH)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Барій (Ba)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Берилій (Be)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Бор (B)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Кадмій (Cd)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Кобальт (Co)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Миш'як (As)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Молібден (Mo)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Нікель (Ni)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Нітрати (за NO <sub>3</sub> )  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Нітриди (за NO <sub>2</sub> )  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Перхлорати (ClO <sub>2</sub> )   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Ртуть (Hg)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Свинець (Pb)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Селен (Se)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Стронцій (Sr)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Сурма (Sb)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Талій (Tl)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Фториди (F <sup>-</sup> )  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Хром загальний (Cr)  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Ціаніди (CN), зокрема ціаноген хлорид                                      | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| <i>Органічні компоненти</i>  |                      |   |   |   |
| Бенз(а)пірен   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Бензол   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Пестициди (сума)   | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Синтетичні аніоноактивні поверхнево-активні речовини (АПАР)                | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Трихлоретилен і тетрахлоретилен (сума)                                     | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| Чотирихлористий вуглець  | мг/дм <sup>3</sup>   |   |   |   |
| <i>Інтегральні показники</i>   |                      |   |   |   |
| Окислюваність перманганатна (KMnO <sub>4</sub> )                           | мг O/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Загальний органічний вуглець   | мг C/дм <sup>3</sup> |   |   |   |

**Мирослава Петровська. НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

Закінчення табл. 6.1

| 1   | 2                  | 3 | 4 | 5 |
|---|--------------------|---|---|---|
| Речовини, що утворюються і надходять у питну воду під час водопідготовки        |                    |   |   |   |
| Акриламід   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Бромати   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Діоксид хлору залишковий  | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Озон залишковий   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Поліфосфати залишкові   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Тригалогенметани, хлороформ, бромоформ, дибромхлорметан, бромдихлорметан (сума) | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Формальдегід  | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Хлор залишковий вільний   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Хлор залишковий зв'язаний   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Хлорат-йон  | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Хлорит-йон  | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Хлороформ   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Дибромхлорметан   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Реагенти допустимі як консерванти для питної води                               |                    |   |   |   |
| Срібло (Ag)   | мг/дм <sup>3</sup> |   |   |   |
| Діоксид вуглецю (CO <sub>2</sub> )  | %                  |   |   |   |

Науково-технічна документація на методи дослідження \_\_\_\_\_

Підпис особи, яка проводила дослідження \_\_\_\_\_

Висновки посадових осіб про відповідність якості питної води критеріям цього стандарту \_\_\_\_\_

Печатка \_\_\_\_\_

**Класи води і методи її обробки***Підземні джерела водопостачання*

Визначено три класи якості води:

1-й клас – якість води за всіма показниками задовільняє вимоги ГОСТ 2874–82;

2-й клас – якість води має відхилення за окремими показниками від вимог ГОСТ 2874–82, які можна виправити за допомогою аерування, фільтрування, знезараження; або джерела з непостійною якістю води, що проявляється в сезонних коливаннях сухого залишку в межах нормативів ГОСТ 2874–82 (вимагають профілактичного знезараження);

3-й клас – доведення якості води до вимог ГОСТ 2874–82 методами обробки, передбаченими в 2-му класі, з застосуванням додаткових – фільтрування з попереднім відстоюванням, використанням реагентів і т. д.

*Поверхневі джерела водопостачання*

1-й клас – для отримання води, що відповідає ГОСТ 2874–82, необхідне знезараження, фільтрування з коагулюванням або без нього;

2-й клас – для отримання води, що відповідає ГОСТ 2874–82, необхідне коагулювання, відстоювання, фільтрування, знезараження; за наявності фітопланктону – мікрофільтрування;

3-й клас – доведення якості води до вимог ГОСТ 2874–82 методами обробки, передбаченими в 2-му класі, з застосуванням додаткових – додаткового ступеня освітлення, застосування окислювальних і сорбційних методів, а також ефективніших методів знезараження і т. д.

**Програма вивчення джерел водопостачання**

*1. Підземні джерела*

1.1. Загальна геологічна будова території району розташування джерела водопостачання і загальна характеристика його гідрогеологічних умов; тип обраного водоносного горизонту (артезіанський – напірний, ґрунтовий – безнапірний), глибина (абсолютна відмітка) залягання покрівлі водоносного горизонту, потужність, водомісткі породи (піски, гравій, тріщинуваті, вапнякові та ін.); умови місця живлення і розвантаження водоносного горизонту; загальні дані про водозабезпеченість горизонту (експлуатаційних запасів); дані про існуюче і перспективне використання водоносного горизонту для водопостачання та інших цілей.

1.2. Загальні дані про гідрогеологічні умови району: умови живлення водоносних шарів, передбачених для використання у водопостачанні, топографічна, ґрунтова і санітарна характеристики ділянки водозабору, характеристика водоносного горизонту, передбаченого для експлуатації (літологічний склад, потужність, характер перекриття, динамічний рівень води при розрахунковому водовідборі).

1.3. Дані про ступінь проникності шарів, перекриваючих пластів, дані про можливості впливу зони живлення на якість води.

1.4. Санітарна характеристика місцевості, що безпосередньо прилягає до водозабору; розташування і відстань від водозабору до можливих джерел її забруднення: покинутих свердловин, поглинаючих лійок, провалів, колодязів і т. п.

*2. Поверхневі джерела*

2.1. Гідрологічні дані: площа басейну живлення водозабору, режим поверхневого стоку, максимальні, мінімальні та середні витрати, швидкість і рівень води у місці водозабору, середні строки льодоставу і скресання, передбачувані витрати використовуваної води та їхня відповідність мінімальним витратам у джерелі, дані щодо характеристики припливно-відпливних течій.

2.2. Загальна санітарна характеристика басейну в тій його частині, яка може впливати на якість води поблизу водозабору:

- характер геологічної будови басейну, ґрунт, рослинність, наявність лісів, орних земель, населених пунктів;
- промислові підприємства (їхня кількість, розміри, розташування, характер виробництва);
- причини, що впливають або можуть впливати на погіршення якості води у водоймі, способи і місця видалення твердих і рідких викидів в районі розташування джерела; наявність побутових, виробничих стоків, що забруднюють водойму; кількість відведених стічних вод, споруди для їхнього очищення і місця їхнього розташування;
- відстань від місця спуску стоків до водозабору;
- наявність інших можливих причин забруднення джерела (судноплавство, лісосплав, меліоративні роботи, використання добрив і хімікатів у сільському господарстві і т. д.).



2.3. Характеристика самоочищаючої здатності водойми.

2.4. Для водосховищ, крім цього, необхідно вказати: площу дзеркала і об'єм водосховища, корисний і "мертвий" об'єми, режим живлення і використання; виробку води у водосховищі; план водосховища, його максимальну і мінімальну глибини; характер дна, берегів, донних відкладів; наявність цвітіння, заростання, замулення; напрям пануючих вітрів і течій; швидкість руху води у водосховищі.

### *3. Загальні дані*

3.1. Дані про можливість організації зони санітарної охорони джерела водопостачання, приблизні межі зони санітарної охорони за окремими її поясами.

3.2. Дані про необхідність обробки води джерела (знезараження, освітлення, знезалізнення).

3.3. Санітарна характеристика пропонованої конструкції водозабору (водоприймач, свердловина, колодязь, каптаж), ступінь захищеності джерела від проникнення забруднень ззовні, відповідність прийнятих місць, глибини, типу і конструкції водозабору його призначенню і ступеня забезпечення отримання води якомога кращої в існуючих умовах якості.

3.4. Дані про суміжні водозабори, які мають ідентичну область живлення (їхнє місцезрешташування, продуктивність, якість води).

Гігієнічна класифікація водних об'єктів за ступенем забруднення

| Ступінь забруднення | Органолептичний режим           |  | Токсикологічний режим | Санітарний режим                        |  |    | Бактеріологічний режим        | Індекс забруднення |                                       |
|---------------------|---------------------------------|--|-----------------------|---|--|----|-------------------------------|--------------------|---------------------------------------|
|                     | Запах, присмак, кількість балів | ГДК <sub>орг</sub> ступінь перевищення |                       | ГДК <sub>токс</sub> ступінь перевищення | БСК <sub>20</sub> , мг/дм <sup>3</sup> |    |                               |                    | Розчинений кисень, мг/дм <sup>3</sup> |
|                     |                                 |  |                       |   | I                                      | II |                               |                    |                                       |
| Допустимий          | 2                               | 1                                      | 1                     | 3                                       | 6                                      | 4  | $< 1 \cdot 10^4$              | 0                  |                                       |
| Помірний            | 3                               | 4                                      | 3                     | 6                                       | 8                                      | 3  | $1 \cdot 10^4 - 1 \cdot 10^5$ | 1                  |                                       |
| Високий             | 4                               | 8                                      | 10                    | 8                                       | 10                                     | 2  | $1 \cdot 10^5 - 1 \cdot 10^6$ | 2                  |                                       |
| Надзвичайно високий | > 4                             | > 8                                    | > 100                 | > 8                                     | > 10                                   | 1  | $> 1 \cdot 10^6$              | 3                  |                                       |

*Примітки:*

ГДК<sub>орг</sub> – гранично допустимі концентрації речовин, встановлені за органолептичною ознакою небезпеки;

ГДК<sub>токс</sub> – гранично допустимі концентрації речовин, встановлені за токсикологічною ознакою небезпеки;

БСК<sub>20</sub> – наведені рівні для водойм I і II категорії водокористування.

Допустимий ступінь забруднення – визначає придатність водного об'єкта для всіх видів водокористування населення практично без будь-яких обмежень.

Помірний ступінь забруднення – свідчить про відому небезпеку для населення культурно-побутового водокористування на водному об'єкті. Його використання як джерела господарсько-питного водоспоживання без зниження рівня хімічного забруднення на очисних водопровідних спорудах може спричинити появу початкових симптомів інтоксикації у частини населення, передусім за наявності у воді речовин I і II класів небезпеки.

Високий ступінь забруднення – вказує на безумовну небезпеку культурно-побутового водокористування на водному об'єкті. Недопустиме використання такого водного об'єкта як джерела господарсько-питного водопостачання унаслідок складності видалення токсичних речовин у процесі водопідготовки на водопровідних спорудах. Споживання для пиття води, яка має високий ступінь забруднення, може спричинити появу в населення симптомів інтоксикації та розвиток віддалених ефектів, передусім у випадку присутності у воді речовин I і II класів небезпеки.

Надзвичайно високий ступінь забруднення водного об'єкта – визначає його абсолютну непридатність для всіх видів водокористування. З гігієнічної точки зору забруднення є екстремально високим і навіть короточасне використання води водного об'єкта небезпечно для здоров'я населення.

## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

- Гігієна 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40
- Гігієнічний норматив 9, 30, 41, 53, 87, 203, 229, 230, 254
- Гранично допустима концентрація (ГДК) 9, 10, 11, 13, 16, 17, 41, 46, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 58, 71, 83, 85, 87, 88, 103, 111, 130, 133, 137, 150, 187, 188, 189, 190, 191, 194, 202, 203, 205, 206, 227, 228, 229, 231, 233
- Гранично допустиме забруднення (ГДЗ) 9, 53, 166
- Гранично допустимий викид (ГДВ) речовини 10, 11, 13, 41, 48, 53, 227, 229, 230
- Гранично допустимий рівень (ГДР) 9, 10, 47, 58, 71, 116, 120, 211
- Гранично допустимий скид (ГДС) речовини 10, 11, 13, 83, 84, 85, 87, 107, 227, 228, 229, 230, 233, 234
- Екологічне нормування 8, 9
- Екологічний норматив 10, 11, 13, 85
- Зона санітарної охорони (ЗСО) 84, 90, 142, 145, 146, 151, 152, 153, 156, 157, 158, 160, 231, 232
- Критерії якості води гігієнічні 89, 90, 91, 96, 97, 142
- Критерії якості води екологічні 86, 89, 90, 91, 96, 97, 142
- Науково-технічне нормування 8, 13
- Норматив 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 58, 68, 69, 84, 85, 87, 106, 111, 114, 115, 116, 117, 120, 130, 133, 137, 144, 166, 167, 168, 187, 190, 227, 228, 229, 230, 233
- Нормативи якості атмосферного повітря 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52
- Нормативи якості водних об'єктів 84, 85, 87, 91, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 150, 233
- Нормативи якісного стану ґрунтів 166, 167, 168, 187, 189, 190, 191
- Нормування 7, 8, 9, 10, 29, 45, 46, 50, 67, 83, 84, 87, 165, 166, 187, 188, 189, 191, 193, 202, 203, 227, 235
- Орієнтовно безпечний рівень впливу (ОБРВ) 11, 16, 41, 48, 53, 54, 87
- Поводження з відходами 67, 68, 69, 70, 73
- Санітарія 22, 24, 30, 31
- Санітарно-гігієнічне нормування 8, 9, 13, 15, 204
- Санітарно-захисні зони (СЗЗ) 54, 56, 58, 59, 70, 71, 77, 78, 227, 235, 236
- Тимчасово допустима концентрація (ТДК) 11, 16
- Тимчасово погоджені викиди, скиди (ТПВ, ТПС) 11, 227, 229
- Токсичність 15, 17, 18
- Якість атмосферного повітря 45, 46, 57
- Якість води 83, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 96, 97, 102, 103, 104, 109, 111, 114, 115, 117, 118, 119, 120, 121, 125, 126, 127, 129, 132, 133, 136, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 231, 233, 234
- Якість харчових продуктів 193, 196, 197, 200, 201, 202, 208, 210, 211

Навчальне видання

Петровська Мирослава

## **НОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

Навчальний посібник

Редактор *І. М. Лоїк*  
Технічний редактор *С. З. Сенік*  
Комп'ютерна верстка *Л. М. Семенович*  
Обкладинка *Л. М. Семенович*

Формат 70×100<sup>1/16</sup>. Умовн. друк. арк. 24,18.  
Зам.                      Наклад 200 прим.

Львівський національний університет  
імені Івана Франка  
*вул. Університетська, 1, м. Львів, Україна 79000*

Свідоцтво  
про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготівників  
і розповсюджувачів видавничої продукції.  
Серія ДК N 3059 від 13.12. 2007 р.

Друк ТзОВ «Простір-М»  
*вул. Чайковського, 28, м. Львів, 79000,*  
тел.: (032) 261-09-05, e-mail: [prostir@litech.net](mailto:prostir@litech.net)