

Олена Протченко
Експерт Інституту адаптативних систем,
Коаліції сталого розвитку та ефективного урядування

Моніторинг якості води: український та міжнародний досвід

Аналітична записка

Зміст

РЕЗЮМЕ	3
ЗАКОНОДАВЧА БАЗА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОДИ	4
МЕЖНАРОДНИЙ ДОСВІД МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОДИ	8

РЕЗЮМЕ

Підписання Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом та його державами-членами, відкрило нові можливості щодо впровадження нових стандартів у сфері охорони довкілля.

Одна з найважливіших складових моніторингу НС в країнах ЄС – це моніторинг водних ресурсів. Низька якість води позначається на водних екосистемах, робить її не придатною або ускладнює підготовку для використання як питної. Проблеми забруднення води органічними речовинами, каналізаційними стічними водами, токсичними речовинами, важкими металами, пестицидами та патогенами (вірусами та бактеріями) присвячено чимало директив ЄС. Насичення води такими речовинами, як азотні й фосфорні сполуки, призводить до евтрофікації, що у свою чергу, також може мати значні негативні екологічні наслідки. Для ефективного обмеження та зменшення забруднень потрібна інформація та оцінка концентрації, впливу, навантажень і джерел скидання забруднювальних речовин.

В Україні останнім часом надається досить значна увага проблемі вдосконалення моніторингу стану навколишнього природного середовища та моніторингу трансграничного забруднення водних об'єктів. Водночас існуюча система моніторингу ще не повністю відповідає міжнародним вимогам. Моніторинг навколишнього середовища є важливим інструментом ефективного управління якістю навколишнього природного середовища, своєчасного попередження шкідливого впливу забруднювачів, а також широкого інформування громадськості про стан і тенденції зміни навколишнього природного середовища.

Крім того, сучасна нормативна база оцінки якості поверхневих вод недостатньо інтегрується з нормативною базою передових європейських країн, а в Україні впродовж останніх років у відповідності до постанов уряду здійснюється гармонізація національних природоохоронних нормативних документів із відповідними нормативними документами високорозвинених країн Європи і світу.

Після прийняття Європейським Союзом рамкової водної директиви (ВРД) у 2000 році в країнах ЄС розпочалася поетапна розробка та впровадження її положень. В Україні, як і в більшості країн пострадянського простору, система моніторингу водних об'єктів лишилася незмінною з часів СРСР. У багатьох своїх аспектах вона не лише не відповідає вимогам (ВРД), але і є мало показовою.

Первинні дані про фізико-хімічні і біологічні параметри стану водних ресурсів, одержаних у ході існуючого моніторингу, часто залишаються без належного використання внаслідок відставання методичного забезпечення щодо їх обробки, узагальнення й аналізу відповідно до особи востей зон впливу атомної енергетики.

Країни ЄС виконують моніторинг водних ресурсів відповідно до своїх національних пріоритетів і вимог (правових і оперативних), а також міжнародних зобов'язань, установлених директивами Європейської комісії та міжнародними угодами.

ЗАКОНОДАВЧА БАЗА МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОДИ

Водне європейське законодавство базується на концептуальній Водній Рамковій Директиві ЄС 2000/60/ЄС, що в майбутньому повинна замінити всі інші, та великому переліку взаємопов'язаних директив (рис. 1).

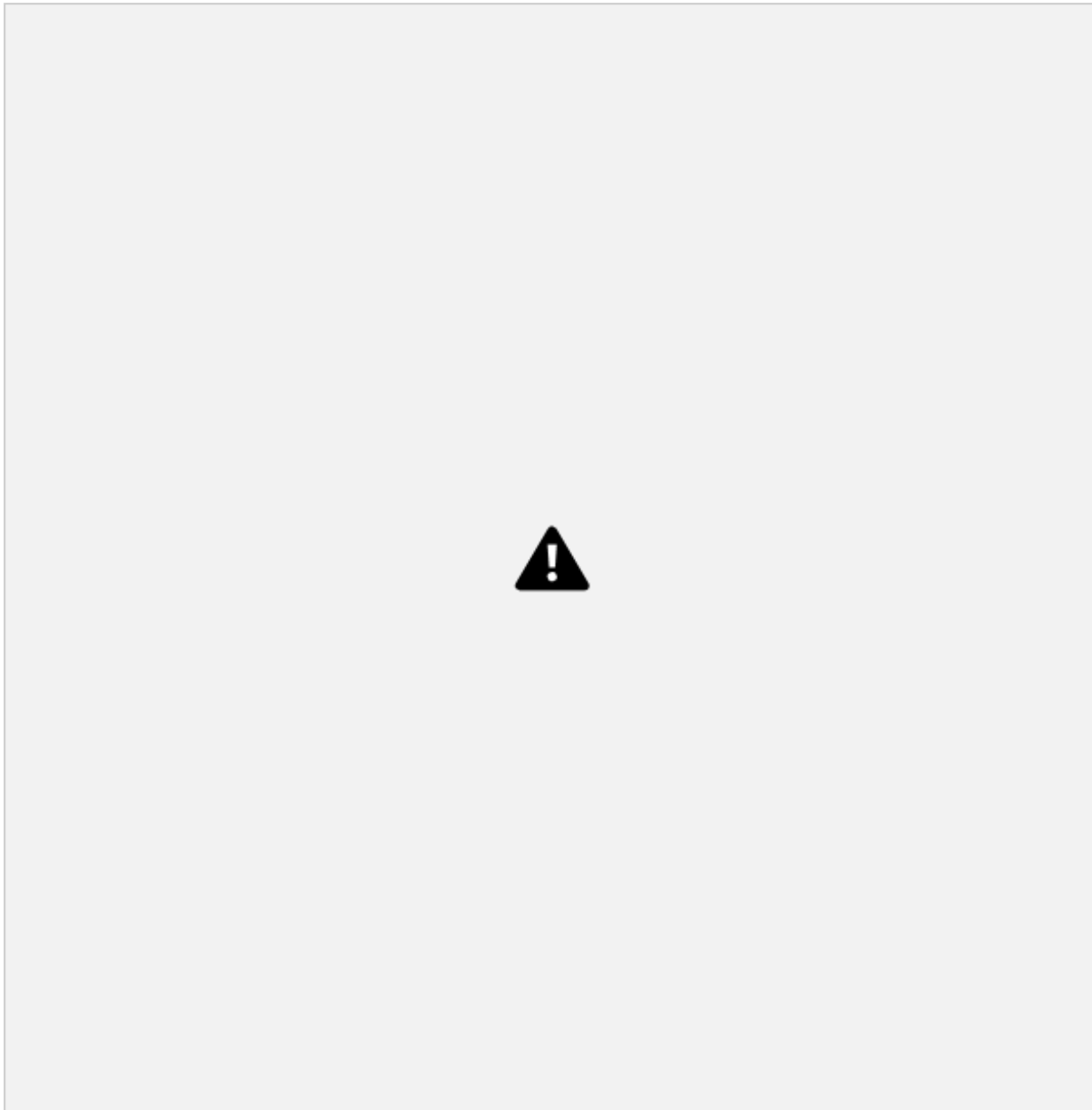


Рисунок 1. Основні складові Європейського водного законодавства.

В секторі якості води та управління водними ресурсами зазначені шість основних Директив.

1. **Водна Рамкова Директива**, яка має назву: Директива 2000/60/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 23 жовтня 2000 року про встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері водної політики (надалі ВРД).

На сьогодні основним документом у галузі водної політики ЄС є Директива № 2000/60/ЄС від 23 жовтня 2000 р., більше відома як Водна Рамкова Директива (ВРД). Актуальність адаптації національної стратегії охорони водних ресурсів до положень ВРД посилює наявність в Україні ряду спільних із державами-членами ЄС

трансграничних річкових басейнів і тому вже зараз наша держава активно залучена у процес імплементації положень ВРД та відповідної звітності.

Мета, поставлена Директивою, є досить амбіційною: до 2015 р. всі країни — члени ЄС повинні забезпечити досягнення всіма поверхневими водними об'єктами доброго екологічного та хімічного статусу.

Таблиця 1. Орієнтовний графік досягнення цілей Директиви в Україні:

Заходи	Терміни
Прийняття національного законодавства та визначення уповноваженого органу	3 роки
Закріплення на законодавчому рівні визначення одиниці гідрографічного районування території країни	
Розроблення Положення про басейнове управління з покладанням на нього відповідних функцій	
Визначення районів річкових басейнів та створення механізмів управління міжнародними річками, озерами та прибережними водами	6 років
Аналіз характеристик районів річкових басейнів	
Запровадження програм моніторингу якості води	
Підготовка планів управління басейнами річок, проведення консультацій з громадськістю та публікація цих планів	10 років

2. Паводкова Директива, яка має назву: Директива 2007/60/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2007 року про оцінку і управління ризиками затоплення.

Директива вимагає від держав—членів проведення попередньої оцінки ризиків затоплення для визначення річкових басейнів та пов'язаних з ними прибережних районів, для яких такий ризик існує.

В цю попередню оцінку обов'язково входить опис затоплень, що відбулися в минулому і щодо яких існує ймовірність їх повторення, а також історичні карти затоплень.

Далі для цих територій необхідно розробити два види карт:

— карти загроз (зон) затоплення: охоплюють території, які можуть затоплюватися з різними рівнями імовірності, наприклад, при паводках 1%, 5% чи 20% забезпеченості. На них треба позначити площу та глибину затоплення (див. Рис. 3);

— карти ризиків затоплення: на них треба вказати населені пункти та господарську і соціальну інфраструктуру в зоні потенційного впливу затоплення.

На основі карт необхідно розробити Плани управління ризиками затоплення, які включатимуть усі аспекти управління ризиками затоплення, зосередившись на попередженні, захисті та підготовці до паводку, в тому числі, прогнозуванні затоплень і системи раннього попередження. Для держав-членів ЄС ці плани мають бути виконані до кінця 2015 р. Надалі ці плани потрібно оновлювати кожні 6 років.

3. Рамкова Директива про морську стратегію, яка має назву: Директива 2008/56/ЄС Європейського Парламенту і Ради від 17 червня 2008 року про

встановлення рамок діяльності Співтовариства у сфері екологічної політики щодо морського середовища.

Директива спрямована на досягнення доброго екологічного статусу морських водних об'єктів ЄС до 2020 року та забезпечення захисту морських ресурсів. Вона закріплює європейські морські регіони на основі географічних та екологічних критеріїв. Кожна держава – член, яка співпрацює з іншими державами — членами та державами, які не входять до складу ЄС в межах морського регіону, повинна розробити стратегію щодо власних морських водних об'єктів.

Морські стратегії, які будуть розроблені кожною державою – членом, повинні містити детальну оцінку стану морського навколишнього середовища, визначення його «доброго екологічного статусу» на регіональному рівні та чіткі екологічні цілі і програми моніторингу. Кожна держава — член повинна розробити програму заходів з відповідною оцінкою їх впливу на стан морського середовища.

4. Директива про очистку міських стічних вод, яка має назву: Директива Ради 91/271/ЄЕС від 21 травня 1991 року про очистку міських стічних вод.

Директива стосується всіх агломерацій (населених пунктів та промислових об'єктів), де еквівалент населення перевищує 2000 е.н.

Директива вимагає наступного:

- Первинне (механічне) очищення стоків агломерацій > 2000 е.н.;
- Вторинне (механічне і біологічне) очищення стоків агломерацій > 2000 е.н.,
- Третинне (додаткове очищення від поживних речовин) очищення стоків агломерацій > 10000 е.н. у випадку скиду в чутливі (уразливі) зони евтрофних водних об'єктів.

Також Директива ставить вимогу щодо отримання дозволів на всі скиди міських стічних вод, скиди харчової промисловості та промислових стоків до міських каналізаційних систем, вимагає проведення моніторингу якості води як на очисних спорудах, так і приймального водотоку та контролю місць складування мулів і його повторного використання, а також повторного використання очищених стічних вод.

5. Директива про питну воду

Повна назва: Директива Ради 98/83/ЄС від 3 листопада 1998 року про якість води, призначеної для споживання людиною.

Директива спрямована на забезпечення захисту здоров'я людей від несприятливого впливу будь-якого забруднення води, призначеної для споживання людиною, гарантуючи, що така вода є безпечною та чистою. Директива встановлює необхідні стандарти для води, призначеної для споживання людиною. Загалом, 48 мікробіологічних та хімічних показників підпадає нормуванню у воді.

Вимоги Директиви застосовуються до питної води з усіх систем водопостачання, що обслуговують понад 50 осіб або поставляють більше 10 м³/ добу, а також для питної води з цистерн, питної води в пляшках або контейнерах, води, що використовується в харчовій промисловості тощо.

6. Директива про нітрати, яка має назву: Директива Ради 91/676/ЄЕС від 12 грудня 1991 року про захист вод від забруднення, спричиненого нітратами з сільськогосподарських джерел

Директива спрямована на запобігання забрудненню підземних і поверхневих вод нітратами з сільськогосподарських джерел шляхом стимулювання застосування кодексів кращих методів ведення сільськогосподарських робіт. Директива нерозривно пов'язана з Водною Рамковою Директивою ЄС та є одним з ключових інструментів для запобігання забрудненню вод від сільськогосподарської діяльності.

- Виконання Директиви повинно здійснюватися у декілька етапів. Відповідно до Директиви, держави – члени ЄС мають:
- визначити поверхневі і підземні води, які піддаються забрудненню або для яких є ризик забруднення, на основі процедур та критеріїв, детально викладених у Директиві (зокрема, коли концентрація нітратів у підземних або поверхневих водах досягає 50 мг/дм³ або коли поверхневі води є евтрофікованими або існує ризик евтрофікації);
- визначити уразливі зони для кожного водного об'єкту;
- розробити кодекси кращих методів ведення сільськогосподарських робіт для застосування аграріями на добровільній основі;
- розробити Плани дій для їх обов'язкового впровадження аграріями у зонах, уразливих до забруднення нітратами. Ці плани повинні містити заходи з кодексів кращих методів ведення сільськогосподарських робіт, а також додаткові заходи, перераховані у Додатку III до Директиви, метою яких є обмеження внесення в ґрунт мінеральних і органічних добрив, що містять азот, а також внесення в ґрунт органічних добрив;
- проводити національний моніторинг та звітність. Кожні чотири роки держави-члени ЄС мають звітувати щодо концентрацій нітратів у підземних та поверхневих водах; евтрофікації поверхневих вод; оцінки впливу Планів дій на якість води та методи ведення сільськогосподарських робіт; перегляду зон, уразливих до забруднення нітратами та відповідних програм дій.

Крім того, Кодекси кращих методів ведення сільськогосподарських робіт можуть включати:

- Заходи з обмеження періодів, коли можна застосовувати азотні добрива з метою їх цільового використання протягом періодів, коли врожай потребує азоту, і попередження потрапляння поживних речовин до води;
- Заходи з обмеження умов застосування добрив (на крутих схилах, на замерзлих та вкритих снігом ґрунтах, поблизу водних об'єктів тощо) з метою попередження потрапляння нітратів зі стоком;
- Вимоги щодо мінімального об'єму сховищ гною;
- Ротацію культур, вкривання ґрунтів взимку та використання між посівних культур для запобігання змиву нітратів під час дощів.

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ВОДИ

Нині системи моніторингу поверхневих вод як у США, так і в країнах ЄС зазнали суттєвих змін.

Основа цих змін – перехід від чисто хімічного контролю до біологічного, заснованого на системі біоіндикації. Біологічний контроль – це оцінка стану водних об'єктів із використанням біологічних властивостей та інших прямих вимірювань біоти.

Основною причиною переходу на біологічний контроль є той факт, що суспільства водних організмів відображують сукупний вплив факторів середовища на якість поверхневих вод. Там, де критерії для визначення впливу не існують (наприклад, вплив джерела забруднення поза пунктом спостереження, деградація середовища існування), суспільства можуть бути єдиними практичними засобами оцінки таких впливів. Відома міжнародна практика з контролю за станом суспільств виявляє, що він може бути відносно недорогим, порівняно з хімічним контролем.

У різних країнах існують і різні системи біоіндикації поверхневих вод, що адаптовані до умов регіону та його специфіки. Нині існують дві системи, що використовуються різними країнами, – це американська система RPBs (Rapid Bioassessment Protocols) та британська RIVPACS (River Invertebrate Prediction and Classification System).

Більшість положень (ВРД) стосовно ведення моніторингу водних об'єктів засновані на системах RPBs і RIVPACS. Для забезпечення співставлення результатів стану водних екосистем передбачається обов'язкове визначення таких біологічних показників як склад та чисельність водної флори, склад і чисельність донної безхребетної фауни, склад, чисельність і вікова структура рибної фауни.

Екологічні цілі, що висуваються до поверхневих вод, спрямовані на досягнення:

- 1 – поліпшення якості поверхневих вод;
- 2 – зміну екологічного потенціалу та хімічного складу штучних і сильно змінених водних об'єктів;
- 3 – повну відповідність усім нормам і вимогам, які повинні задовільнити охоронним зонам.

Слід наголосити, що згідно з ВРД, країни ЄС повинні досягати «доброї» якості води, а не природної. Там, де такий стан уже існує, його необхідно підтримувати. Якщо водні об'єкти піддаються настільки сильному впливу антропогенного характеру, а їх стан є таким, що досягнення доброго стану неможливе або занадто дороге, можуть бути встановлені менш суворі екологічні цілі на основі визначених критеріїв. Окрім того повинні бути запроваджені всі заходи для недопущення подальшого погіршення стану цих водойм.

Для отримання своєчасної, цілеспрямованої, значущої та надійної інформації про всі водні ресурси Європи Європейський тематичний центр спостереження за внутрішніми водами ЄАНС має політичний мандат Ради Міністрів ЄС на створення об'єктивної, надійної і порівнянної інформації, використання якої дало б змогу Комісії, країнам-членам ЄС та широкій громадськості скласти думку про ефективність реалізованої політики та визначити потребу подальшого доопрацювання цієї політики. Мережа моніторингу охоплює країни ЄС, країни, що готуються до вступу в ЄС, інші країни, охоплені програмою Phare, і нові незалежні держави – загалом близько 44 країн.

Європейська водна рамкова директива тісно пов'язана з європейською системою EuroWaterNet, яка є системою послідовних періодичних спостережень, збору та обробки інформації про стан водних об'єктів, прогнозування можливих змін якості

води та розробка науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень щодо покращення стану водних об'єктів.

Система EuroWaterNet – це процес, за допомогою якого країни ЄС отримують інформацію про водні ресурси (їх якість та кількість), необхідну їм для отримання відповідей на запитання споживачів. Фактично EuroWaterNet це система, котра:

- використовує дані з існуючих національних систем моніторингу та інформаційних баз;
- порівнює подібне з подібним;
- має статистично стратифіковану конструкцію, пристосовану для рішення конкретних задач й отримання відповідей на поставлені запитання;
- характеризується заданою потужністю і точністю.

Вимоги EuroWaterNet до систем моніторингу поверхневих вод значно ширші, ніж у (ВРД). Передусім це стосується кількості станцій спостережень і типів об'єктів спостережень.

Зокрема, згідно з EuroWaterNet, як еталонні так і репрезентативні створи повинні охоплювати не лише крупні водні об'єкти, але і річки 3-го і 4-го порядку та невеликі озера.

За допомогою системи EuroWaterNet ЄАНС отримує інформацію про водні ресурси (їх якість та кількість) потрібну для відповідей на запитання їх клієнтів. Це може бути інформація про загальний стан річок, озер і підземних вод або конкретні проблеми (наприклад, вплив на водні ресурси, вміст біогенних елементів у воді або вплив кислотних дощів на водні ресурси Європи загалом).

Мережу спроектовано так, що вона дає репрезентативну оцінку різним типам водних ресурсів і варіацій за ступенем впливу на них антропогенної діяльності в будь-якій окремій країні-учасниці чи загалом у зоні діяльності ЄАНС. Вона забезпечує порівняння однакових типів водних об'єктів. Потребу порівняти однотипні водні об'єкти задовольняють, використовуючи стратифіковану конструкцію, яка має ідентифіковані та визначені шари, що включають у себе однотипні водні об'єкти. Використання всіма країнами- учасницями однакових критеріїв в відборі таких шарів і типів водних об'єктів дає змогу отримати дієві порівняння їх стану.

EuroWaterNet слугує джерелом даних та інформації, які використовуватимуть для розробки стратегічно значущих показників. ЄАНС і його тематичні центри розробили базові набори показників щодо водних ресурсів. EuroWaterNet має справу з інформацією про якість і кількість води і цілком відповідає вимогам, запропонованим ЄС Рамковою директивою з водної політики.

Збереження, поширення та візуалізація даних, зібраних у рамках EuroWaterNet, здійснюється через базу даних з водних ресурсів ЄАНС.

Нині EuroWaterNet є головним механізмом звітності для країн Європейської комісії, за допомогою якого здійснюється оцінка ефективності та дієвості європейських програм у галузі водних ресурсів.

В табл. 2 наведені показники, які використовуються в системі EuroWaterNet при оцінці якості поверхневих вод. Ці показники поділяються на основні (істотно важливі) і другорядні (корисні, але не істотно важливі). Дані за цими показниками становлять основу інформації, використовуваної для одержання відповіді на специфічні запитання й розв'язання конкретних проблем.

Таблиця 2. Перелік основних і другорядних показників для мережі річкових і озерних станцій моніторингу в EuroWaterNet

Параметри - індикатори	Приклади індикаторів	Проблеми								
		E Q	A C	N S	T S	O P	W U	R A	P I	FL
Біологічні індикатори	Макробезхребетні, риби, макроліти, фітопланктон, хлорофіл	W	W	V	V	V	V	x	W	x
Описові параметри	Розчинений кисень, рН, лужність, провідність, температура, завислі речовини	V	W	V	V	W	W	x	V	V (ss)
Стік	Витрати, рівні	W	V	V	V	V	W	x	W	W
Гідроморфологія	Характеристик ареалу існування, структура русла, звивистість	W	x	x	x	x	x	x	W	x
Додаткові параметри	Біохімічна та хімічна потреба в кисні, загальний органічний вуглець, диск Secchi, фракції алюмінію	V	W	V	x	W	V	x	x	x
Поживні речовини	Загальний і розчинний реактивний фосфор, нітрати, амоній, органічний азот, загальний азот	V	x	W	x	V	x	x	x	W
Головні іони	Кальцій, натрій, калій, магній, хлорид, сульфати, бікарбонати	x	W	x	x	V	x	x	x	x
Важкі метали	Кадмій, ртуть залежно від видів землекористування в басейні	x	x	x	W	V	x	x	x	W
Пестициди	Залежно від видів землекористування в басейні	x	x	x	W	V	x	x	x	W
Інші синтетичні і органічні речовини	ПАГ, ПХБ залежно від видів землекористування в басейні	x	x	x	W	V	x	x	x	W
Мікроби	Загальні та факельні коліформи, факельні стрептококи, сальмонела, ентеровіруси	x	x	x	x	W	V	x	x	x
Радіонукліди	Загальна альфа- та бета-радіоактивність, цезій 137	x	x	x	x	x	x	W		V

Примітки. Розшифрування проблем екологічної якості:

AC – окиснення водойм; NS – вміст поживних речовин; TS – токсичні речовини; OP – органічні забруднювачі; WU – водокористування та водозабезпеченість; RA – радіоактивність; PI – фізичний вплив на водні об'єкти; FL – транскордонне надходження забруднювальних речовин.

Розшифрування символів EQ – важливості параметрів і проблем:

W – ключові, першочергові параметри;
 V – важливі, але не ключові, другорядні;
 x – речовини неістотні; ss – завислі.

Щодо оцінки стану якості підземних вод, то в EuroWaterNet використовуються індикатори, які поділено на сім груп (табл. 3).

Таблиця 3. Перелік показників якості підземних вод в країнах ЄС

Група	Параметри
1. Описові параметри	Температура, рН, РК, електропровідність
2. Головні іони	Ca, Mg, Na, K, HCO ₃ , Cl, SO ₄ , PO ₄ , NH ₄ , NO ₃ , NO ₂ , загальний органічний вуглець
3. Додаткові параметри	Залежно від особливостей місцевих джерел забруднення (видів землекористування)
4. Важкі метали	Hg, Cd, Pb, Zn, Cu, Cr Залежно від особливостей місцевих джерел забруднення (видів землекористування)
5. Органічні речовини	Ароматичні та галогенізовані вуглеводні, феноли, хлорфеноли залежно від особливостей місцевих джерел забруднення (видів землекористування)
6. Пестициди	Залежно від використання пестицидів на місцях, видів землекористування та частоти їх наявності в підземних водах
7. Мікроби	Загальні коліформи, факельні коліформи

ВРД – це системний документ, що узгоджено вирішує низку завдань з управління водними ресурсами для забезпечення "доброго" екологічного стану кожного водного об'єкта. Об'єктом спрямованих дій ВРД є всі поверхневі, підземні, перехідні та прибережні води (до 1 морської милі від берегової лінії, а для оцінки хімічного стану – до 12 морських миль) у межах кожного річкового басейну. Тобто, як і в Україні, для управління водними ресурсами задіяно басейновий підхід. Основною структурною одиницею, стосовно якої встановлюються екологічні цілі та проводиться звітування, є "водний об'єкт" (water body). Водний об'єкт являє собою цілісну субодиночку річкового басейну і розглядається як інструмент упровадження ВРД.

Іншою важливою особливістю ВРД є те, що водний об'єкт насамперед розглядається як середовище життєдіяльності біологічного угруповання. У цьому випадку гідроморфологічні та фізико-хімічні показники відображають умови розвитку гідробіонтів і за своєю суттю доповнюють висновки, отримані за біологічними параметрами. Останнє пояснюється тим, що біологічні показники часто досить повільно реагують на забруднення і не завжди своєчасно і повно відображають екологічний стан об'єкта. Тому використання біологічних параметрів якості води нерозривно пов'язане з фізико-хімічними показниками. Загальний алгоритм оцінки якості води подано на рис.2, з якого випливає, що розрізняють п'ять класів якості вод за їх станом: відмінний, добрий, задовільний, поганий і дуже поганий.

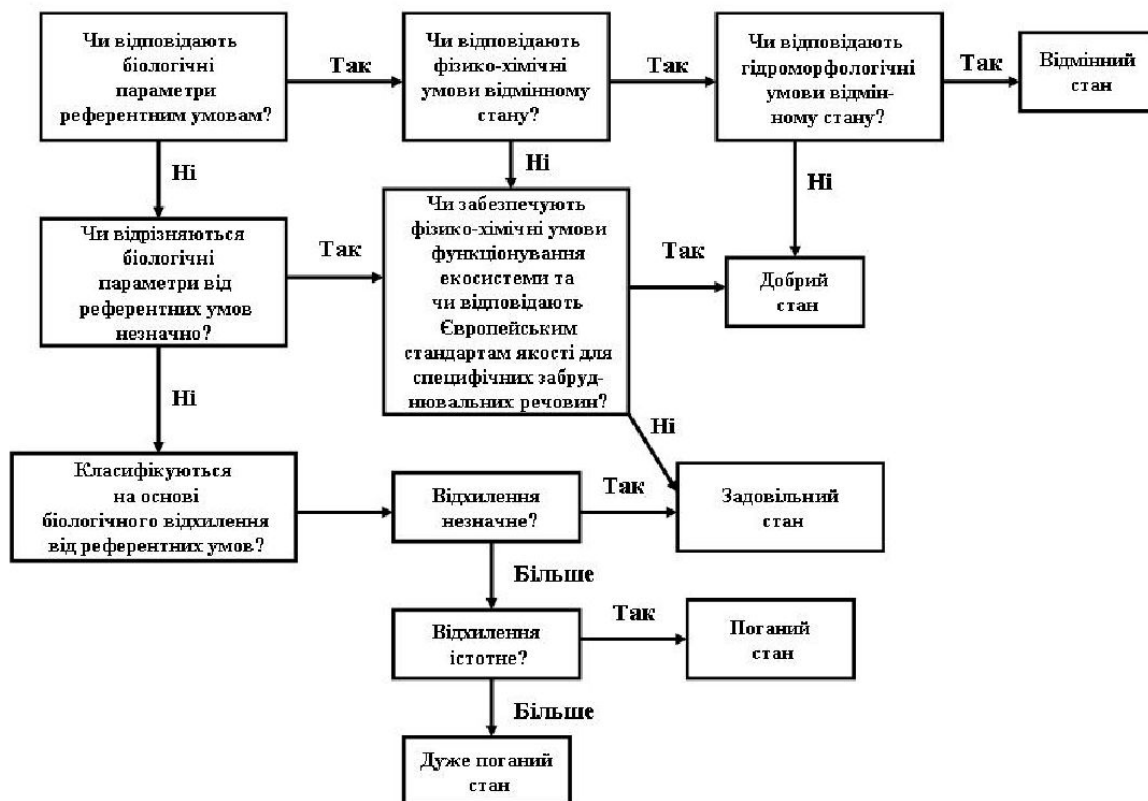


Рис. 2. Алгоритм оцінки якості води за методикою Водної Рамкової Директиви ЄС

Система моніторингу поверхневих вод відповідно до вимог ВРД

У статті 8 ВРД сформульовано завдання з організації моніторингу вод, де основна мета – отримувати узгоджений та всебічний огляд кожного річкового басейну для оцінки його екологічного та хімічного стану. Основні вимоги щодо організації моніторингу вод уміщено в Додатку V. На відміну від чинної в Україні системи моніторингу водних ресурсів, у ВРД застосовано принцип багаторівневого моніторингу, що істотно відрізняється за цілями і включає контрольний, робочий або операційний та дослідницький моніторинги.

Контрольний (Surveillance) моніторинг для забезпечення інформації для:

- доповнення та атестації процедури оцінки впливу, детально представленої в Додатку II ВРД;
- раціонального та ефективного планування майбутніх програм моніторингу;
- оцінки довгострокових змін природних умов;
- оцінки довгострокових змін, які є результатом широкої антропогенної діяльності.

Оперативний (Operational) моніторинг для:

- визначення якісного стану водних об'єктів, схильних ризику невиконання ними своїх екологічних завдань;
- оцінки будь-яких змін стану таких об'єктів в результаті здійснення програми заходів.

Дослідницький (Investigative) моніторинг проводиться коли:

- причини будь-якого перевищення невідомі;

- результати моніторингових досліджень показують, що цільові значення, встановлені для водних об'єктів згідно ст. 4, можуть бути не досягнуто, а програма оперативного моніторингу ще не введена в дію;
- необхідно визначити масштаб і ступінь впливу аварійних забруднень.

Головною метою **контрольного моніторингу** є визначення довгострокових змін якості водних об'єктів, робочий моніторинг застосовується для об'єктів з екологічним станом, відмінним від категорії "доброго" стану, а дослідницький моніторинг, коли потрібно з'ясувати причини забруднення або в разі виникнення аварійної ситуації. Взаємозв'язок між різними типами моніторингу показано на рис. 3.

Єврокомісія розробила низку Настанов щодо загальної стратегії впровадження ВРД, одна з яких присвячена питанню організації моніторингу. Незважаючи на те, що зазначені Настанови не мають статусу офіційних документів, проте вони координують практичні кроки держав для імплементації ВРД та висвітлюють досвід держав, що успішно запроваджують ВРД.

Контрольний моніторинг проводиться, щоб оцінити довгострокові зміни, які спостерігаються як на фонових ділянках басейнів, так і на ділянках з вираженим антропогенним впливом. Інформація, отримана контрольним моніторингом, має також визначати стан водних об'єктів фонових ділянок (тобто тих, що не мають ризику незбереження "доброго" екологічного стану). Водночас у Статті 5 ВРД зазначено, що в разі первинної оцінки незбереження "доброго" екологічного стану буде недостатньо інформації, отриманої тільки на основі контрольного моніторингу. Результати вказаного моніторингу мають використовуватися разом із процедурою оцінки антропогенного впливу, яка викладена у Додатку II, для розробки раціональної та ефективної мережі спостереження у поточних та наступних Планах Управління Річковим Басейном (ПУРБ). Програма контрольного моніторингу запроваджується принаймні за рік до введення ПУРБ, або, за бажанням країни, може продовжуватись три роки поспіль. Надалі проводити контрольний моніторинг достатньо раз на три цикли управління річковим басейном, однак, за рішенням країни, його можна запроваджувати й частіше. Слід зазначити, що програма спостережень контрольного моніторингу має бути гнучкою, оперативно переглядатися і вдосконалюватися відповідно до накопичених додаткових даних.

З огляду на поставлені завдання система моніторингу має дати відповіді на три основні запитання: де відбирати проби, коли відбирати і які показники визначати.

Кількість пунктів спостереження контрольного моніторингу найбільш узагальнено мають забезпечити надійну оцінку стану всіх поверхневих вод держави у межах кожного басейну та суббасейну. Однозначно, що організувати мережу спостережень екстенсивним шляхом є недоцільним. Має зберігатися рівновага між якістю інформації, що отримується на мережі, та її вартісними показниками. У басейнах з одноманітними характеристиками водного об'єкта або антропогенного впливу кількість пунктів спостереження може бути меншою порівняно з тими басейнами, що мають більш різноманітні умови. У такому випадку допускається групування водних об'єктів, виконаних за принципами типології або характеристиками антропогенної діяльності.

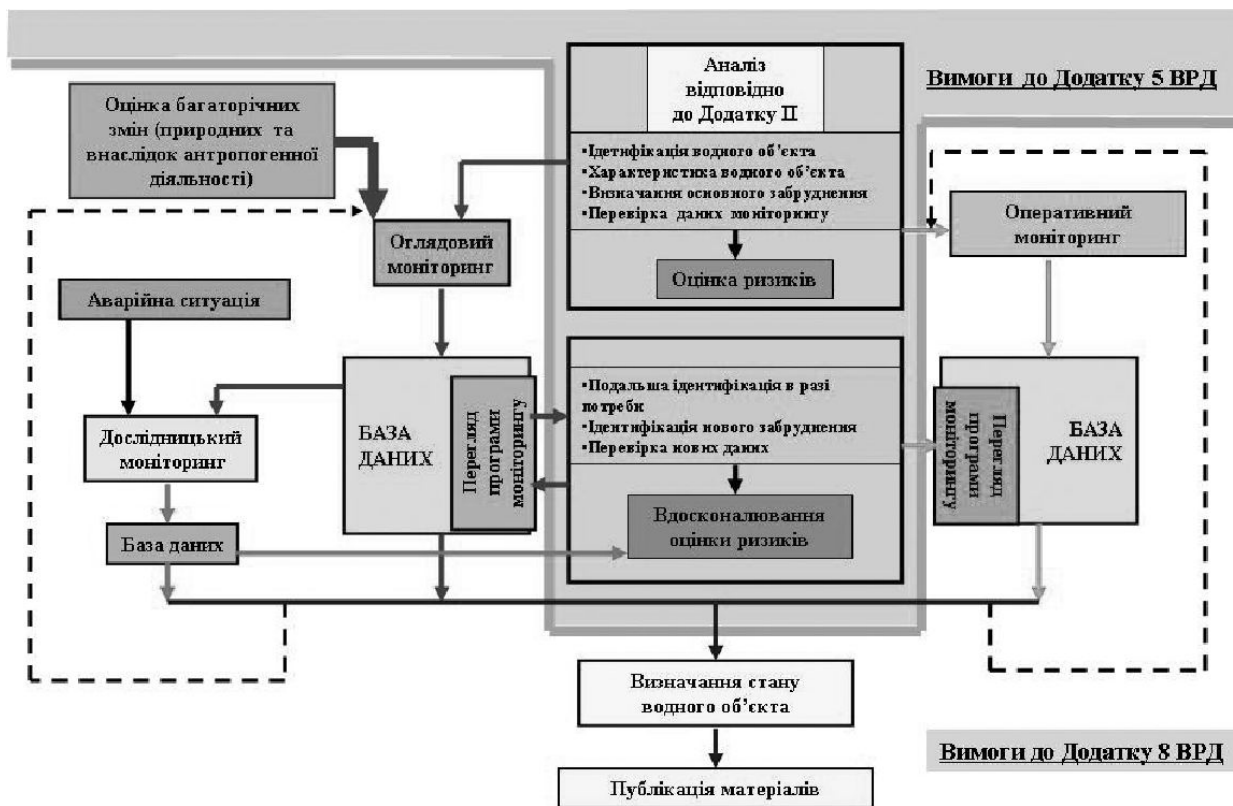


Рис. 3. Схема організації моніторингу поверхневих вод відповідно до вимог Водної Рамкової Директиви

ВРД передбачає, що обов'язковий контроль має здійснюватися у пунктах, що відповідають таким критеріям:

- величина водного стоку є значною в межах району річкового басейну включно із точками на великих річках із площею водозбору більше ніж 2500 км²;
- об'єм водного стоку річки або водної маси озера є значним у межах району річкового басейну;
- місця перетину державного кордону;
- гирлові ділянки річок та при транскордонному перетині для визначання хімічного стоку поллютантів та інших хімічних речовин.

Розмірна типологія водних об'єктів, наведена в Додатку II (Система А), припускає, що річки з площами водозбору > 10 км² та озера з площею водного дзеркала > 0,5 км² підпадають під вимоги ВРД і потенційно мають бути включені до системи контролю. Менші об'єкти також можна включати, коли вони мають значне екологічне значення, наприклад, водний об'єкт є важливим нерестовищем або він перебуває під значним антропогенним тиском, який проявляється вже в іншому місці басейну.

Як зазначалося вище, контрольний моніторинг має надавати інформацію про довгострокові зміни хімічного складу поверхневих вод у непорушених умовах та про зміни, що виникають через типове для регіону виробництво. Інформація стосовно природних змін є дуже важливою, якщо вона стосується референсних умов, тобто тих, що відповідають нормальному функціонуванню екосистеми. Очевидним є те, що довгострокові природні зміни доцільно відстежувати на об'єктах "відмінного" і, в окремих випадках, "доброго" стану, адже зазначені зміни, як правило, є незначними і

поступовими і можуть бути зафіксовані, коли немає антропогенного впливу, який їх маскує. Дослідження довгострокових змін унаслідок найбільш розповсюдженої антропогенної діяльності будуть важливими для визначання, наприклад, впливу транспорту або надходження поллютантів з атмосферними опадами. Якщо дійсно буде встановлено, що ці показники призведуть до програми робочого моніторингу.

Серед показників, які визначає контрольний моніторинг, мають бути параметри біологічного та загального фізико-хімічного стану, гідроморфологічні показники.

Серед біологічних параметрів потрібно обрати показові види, що відображають стан різних біологічних компонентів водних екосистем.

Таблиця 4. Список пріоритетних забруднювальних речовин

<i>Назва речовини</i>	<i>Назва речовини</i>
Алахлор	Hg та його сполуки
Антрацен	нафталін
Атразин	Ni та його сполуки
Бензол	Нонилфеноли
Дифенілбромід	4 - паранонилфеноли
Cd та його сполуки	октилфеноли
C ₁₀₋₁₈ хлоралкани	пара-тетра-октилфенол
Хлорфенвинфос	Пентахлорбензол
Хлорпирофос	Поліароматичні вуглекарбонати
1,2 - дихлоретан	a - безпопирен
Дихлорметан	b - бензофлуорентен
Дифталат (2-етилгексил)	g,h,i - бензоперилен
Диурон	k - ензофлюорентен
Ендосульфан	1, 2, 3 - інденопирен
a - ендосульфан	Симазин
Флуорантен	Трибутилові комплекси
Гексахлорбензол	Трибутиловий катіон
Гексахлорбутадиєн	Трихлорбензоли
Гексохлорциклогексан (ГХЦГ)	1, 2, 4 - трихлорбензол
γ - Гексохлорциклогексан (ліндан)	Трихлорметафос
Ізопротурон	Трифлуралін
Pb та його сполуки	

Таблиця 5 Основні параметри контрольного моніторингу поверхневих вод

Річки	Озера
<u>Біологічні параметри:</u> – Фітопланктон; – Макрофіти та фітобентос; – Фауна донних безхребетних; – Риби.	<u>Біологічні параметри:</u> – Фітопланктон; – Макрофіти та фітобентос; – Фауна донних безхребетних; – Риби.
<u>Фізико-хімічні параметри:</u> – Температура; – рН; – Забезпечення киснем; – Мінералізація; – Біогенні елементи;	<u>Фізико-хімічні параметри:</u> – Прозорість; – Температура; – рН; – Забезпечення киснем; – Мінералізація; – Біогенні елементи;

<p>– Пріоритетні забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт; – Забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт у значній кількості. <u>Гідроморфологічні параметри:</u> – Гідрологічний режим; – Протяжність річки; – Морфологічні умови.</p>	<p>– Пріоритетні забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт; – Забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт у значній кількості. <u>Гідроморфологічні параметри:</u> – Гідрологічний режим; – Морфологічні умови.</p>
---	---

Робочий моніторинг, а в багатьох випадках і дослідницький моніторинг, використовують для встановлення чи підтвердження стану об'єкта, що зазнає ризику. Цей тип моніторингу зосереджений на найбільш показових параметрах або тих, що чутливі до конкретного екологічного тиску.

Чим більший вплив буде чинитись на водний об'єкт, тим більш щільний робочий моніторинг слід використовувати для його оцінювання і розробки заходів з мінімізації цього впливу.

Для робочого моніторингу важливим є питання точності визначення стану водного об'єкта, адже помилка в оцінках може призвести до недосягнення поставленої мети. У такому разі потрібно дотримуватися залежності: чим більш значні і вартісні заходи заплановано застосувати, тим надійніші мають бути оцінки. Щоб уникнути помилкових висновків, найбільша точність, зазвичай, потрібна у випадках, коли стан водного об'єкта межує між "добрим" і "задовільним".

Робочий моніторинг планують для водних об'єктів, які:

- перебувають під дією антропогенного тиску;
- за даними контрольного моніторингу, віднесені до зони ризику втрати "доброго" екологічного стану;
- приймають стічні води з речовинами зі списку пріоритетних забруднювальних речовин. (У цьому разі ВРД не зобов'язує досліджувати всі водні об'єкти і допускає їх групування).

Вибір точок дослідження залежатиме від характеру впливу: забруднення від значного точкового джерела внаслідок дифузного виносу або змін гідроморфологічних параметрів.

У разі встановлення значного антропогенного тиску точкового джерела кількість станцій для визначення його впливу завжди має бути більше ніж одна. Якщо об'єкт зазнає впливу декількох точкових джерел, то точки дослідження вибирають так, щоб можна охарактеризувати їх вплив у цілому.

Коли ж визначають вплив дифузного чи гідроморфологічного джерела, кількість точок має відповідати чисельності водних об'єктів, що є в зоні ризику, а вибрані водні об'єкти повинні репрезентувати розповсюдження дифузного забруднення. Після вибору репрезентативних водних об'єктів для робочого контролю їх слід згрупувати за принципом подібності до екологічних умов, за типом тиску, біологічними чи гідрологічними умовами або за іншим науково обґрунтованим принципом.

Коли водний об'єкт має тільки одне джерело впливу, відбір проб слід проводити в найбільш чутливому до забруднення місці. Якщо наявні декілька джерел забруднення, то проби бажано відбирати так, щоб розрізняти вплив кожного із джерел. Однак у багатьох випадках на практиці буде неможливо оцінити вплив кожного із джерел, тому визначання впливу буде проводитись на основі групових оцінок.

До програми досліджень робочого моніторингу, перш за все, включають пріоритетні забруднювальні речовини та ті, що скидаються у значній кількості.

Серед біологічних і гідроморфологічних показників обирають показники, найчутливіші до визначених впливів. Наприклад, якщо встановлено наявність значного впливу органічних забруднювальних речовин, то найбільш чутливим до нього є бентосні організми, що й будуть слугувати індикатором цього забруднення. У цьому разі, коли немає іншого забруднення, фітопланктон та риби можна не досліджувати. Проте слід мати на увазі, що програма контролю концептуально базується на понятті екологічного стану, тому вона має надавати можливість порівнювати екологічний стан із референтними умовами, а не тільки відображати ступінь впливу окремих речовин.

Як уже зазначалося раніше, використання небіологічних показників для оцінки біологічного стану води може слугувати тільки доповненням до біологічних індикаторів, а не заміняти їх. Це не виключає використання фізико-хімічних показників у разі застосування заходів щодо зменшення вмісту відповідних компонентів, наприклад зменшення скиду стічних вод міськими станціями водоочистки або застосування на них поліпшених технологій. У такому разі контролюють як фізико-хімічні параметри, так і біологічні, наприклад макрзообентос. Перші з них потрібно контролювати частіше і періодично підтверджувати біологічними параметрами. Це пов'язано з тим, що сучасні знання про характер поведінки окремих забруднювальних речовин та причинно-наслідкові зв'язки їх дії є недосконалими. Найбільшою проблемою, яка до цього часу не знайшла свого вирішення, є оцінка ступеня забруднення вод важкими металами, щодо яких діють досить жорсткі норми. Аналіз стану річок України свідчить, що у 70-90 % випадків спостережень відзначають перевищення ГДК стосовно важких металів, що сягає 10-100 ГДК.

Однак стан біологічних угруповань не відображає такого забруднення. Численні дослідження показали, що розчинена органічна речовина природних вод призводить до зниження фізіологічної активності іонів металів та їх доступності до клітин гідробіонтів, в результаті чого токсична роль іонів металів істотно послаблюється. Такі ж висновки отримано і стосовно дії органічних речовин на органічні мікрополіютантанти, зокрема пестициди. Це дуже показовий приклад, що свідчить про те, як використання тільки фізико-хімічних показників може призвести до помилкових оцінок.

Слід підкреслити, що робочий контроль застосовують тільки, коли встановлено надходження пріоритетних забруднювальних речовин або тих, що визначені в Додатку VIII ВРД, а також біогенних речовин, важких металів, органічних мікрополіютантів, речовин, що негативно впливають на баланс кисню.

Дослідницький моніторинг запроваджують: коли причини перевищень невідомі; коли контрольний моніторинг показує, що екологічні цілі, зазначені в Додатку IV ВРД, не будуть досягнуті, а робочий моніторинг для з'ясування причин недосягнення вказаних цілей до цього не був встановлений; у випадку виникнення аварійного забруднення.

Результати цього моніторингу можна використовувати для інформування компетентних органів, щоб мінімізувати вплив аварійного забруднення, а також розробити заходи для досягнення "доброго" екологічного стану.

Програма дослідницького моніторингу розробляється для окремого випадку. Вона може стосуватися одного водного об'єкта або його частини, окремих показників, що визначатимуться зі значно більшою частотою. У окремих випадках може використовуватись екотоксикологічний контроль.

Дослідницький моніторинг може також передбачати аварійне попередження в разі випадкового забруднення джерела питної води. У цьому випадку його можна розглядати як частину програми заходів, що передбачені Статтею 11.3.1 ВРД, і включають безперервне вимірювання окремих показників, наприклад розчиненого кисню. Такі автоматичні вимірювання впроваджені на р. Рейн.

Зазначені принципи організування кожного типу моніторингу свідчать, що їх програми досліджень будуть значно відрізнятися. Для наочності основні параметри досліджень у процесі організування контрольного та робочого моніторингу представлено в табл. 6.

Таблиця 6. Порівняльний аналіз програм спостереження контрольного та робочого моніторингу

Контрольний моніторинг	Робочий моніторинг
<ol style="list-style-type: none"> 1. Основні біологічні параметри оцінки стану водного об'єкта. 2. Основні гідроморфологічні параметри. 3. Основні фізико-хімічні параметри оцінки стану водного об'єкта: <ul style="list-style-type: none"> - Температурні умови; - Параметри, що забезпечують баланс кисню; - Мінералізація; рН; - Біогенні елементи. 4. Пріоритетні забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт. 5. Інші забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт у значній кількості. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Біологічні та гідроморфологічні параметри, найбільш чутливі до встановленого типу забруднення. 2. Пріоритетні забруднювальні речовини, що надходять у водний об'єкт. 3. Інші забруднювальні речовини (включно з біогенними елементами), стосовно яких може виникнути ризик недосягнення екологічних цілей.

Частота відбору

Оскільки вміст забруднювальних речовин зазнає значних сезонних змін, тому важливим параметром при організації моніторингу є частота відбору проб. Цей параметр має забезпечувати надійні дані для визначання екологічного стану водного об'єкта в часі. Щільність розміщення точок по території та частота їх відбору визначають рівень достовірності та точності отриманих результатів. Прийнятна частота відбору має врівноважуватись вартістю досліджень.

Частота пробовідбирання не є сталим показником і встановлюється відповідно до варіабельності інгредієнтів у водах. Це пояснює те, що кількість відібраних проб може значно змінюватись залежно від показника та від загальних умов формування його вмісту в річці. Ключова вимога – гарантувати надійне визначення стану водного об'єкта із заданим рівнем точності та достовірності результатів спостереження.

У ВРД указані мінімальні частоти відбору проб різних показників під час проведення контрольного моніторингу, що здебільшого становить раз на 3 місяці і відповідає чинній зараз в організаціях гідрометслужби частоті відбирання на постах IV категорії. У разі встановлення концентрації речовини, нижчої за межу визначення, та коли немає ризику її подальшого збільшення (відповідна речовина не міститься в підстильній поверхні або в атмосферних опадах) допускається менша частота відбирання.

Висновки стосовно екологічного стану перехідних та прибережних вод можуть бути менш достовірними через більшу природну гетерогенність та змінність умов у цих водах. Наприклад, у разі відбирання проб тільки в зимовий період дані щодо природної варіабельності біогенних елементів можуть бути заниженими, тому що вміст гідробіонтів, які їх споживають, у цей час є мінімальним.

Мінімальна частота визначання, що вказана для контрольного моніторингу, може також бути використана і для робочого моніторингу. У той же час у разі відповідного наукового обґрунтування допускається відбирати проби як частіше, так і рідше. Частота досліджень під час виконання завдань робочого моніторингу має забезпечувати оцінку екологічного стану водного об'єкта з прийнятною надійністю та точністю. Для гарантування надійності визначення стану водного об'єкта обов'язковою є статистична інтерпретація результатів.

Якщо екологічний стан конкретного об'єкта стійко покращується уже під час проведення програми заходів, то частоту відбору проб можна змінювати або робочий моніторинг взагалі можна не проводити.

Наведені положення свідчать про те, що в результаті проведення вказаних програм моніторингу не можна сформувати єдину щорічну базу даних для всіх точок та всіх показників. Як бачимо, програми спостережень та частоти відбирання проб будуть значно відрізнятися.

Таблиця 7. Частота моніторингу за ВРД (індикативна)

	Річки*	Озера*
Елементи біологічної якості		
Фітопланктон	6 місяців	6 місяців
Інша водна флора	3 роки	3 роки
Бентосна бесхребетна фауна	3 роки	3 роки
Риби	3 роки	3 роки
Елементи гідроморфологічної якості		
Безперервність	6 років	
Гідрологія	Безперервно	1 місяць
Морфологія	6 років	6 років
Елементи фізико-хімічної якості		
Температура	3 роки	3 роки
Насиченість киснем	3 роки	3 роки
Солоність	3 роки	3 роки
Біогени	3 роки	3 роки
Кислотність	3 роки	3 роки
Інші забруднювачі	3 роки	3 роки
Пріоритетні речовини	1 місяць	1 місяць

* Раз у вказаний інтервал

Джерела інформації

Зоріна О.В. «ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ В УКРАЇНІ ДИРЕКТИВИ 98/83/ЄС ПРО ЯКІСТЬ ВОДИ, ПРИЗНАЧЕНОЇ ДЛЯ СПОЖИВАННЯ ЛЮДИНОЮ», Гігієна населених місць. №63. 2014, м. Київ.

Попов О.О, «ЄВРОПЕЙСЬКІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ МОНІТОРИНГУ ДОВКІЛЛЯ», У Д К 504.06, м. К и ї в

Н.М. Осадча, Н.С. Клебанова, В.І. Осадчий, Ю.Б. Набиванець «АДАПТАЦІЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ДЕРЖАВНОЇ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНОЇ СЛУЖБИ МНС УКРАЇНИ ДО ПОЛОЖЕНЬ ВОДНОЇ РАМКОВОЇ ДИРЕКТИВИ ЄС», УДК 556.531.3/4 + 556.551, Київ

Проект ЄС «Додаткова підтримка Міністерства екології та природних ресурсів України у впровадженні Секторальної бюджетної підтримки», «ЯКІСТЬ ВОДИ ТА УПРАВЛІННЯ ВОДНИМИ РЕСУРСАМИ: короткий опис Директив ЄС та графіку їх реалізації», Київ.

МБО «Екологія–Право–Людина», ПРИНЦИПИ ACQUIS COMMUNAUTAIRE
ЯК ПЕРЕДУМОВА ПОКРАЩЕННЯ ВОДНОГО
ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ, Львів • 2014