

Державне підприємство
«Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»

ДП НАЕК "ЕНЕРГОАТОМ"
ФОНД
НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ
«ЕНЕРГОАТОМ»**

Охорона довкілля

**ПОРЯДОК РОЗРОБКИ РЕГЛАМЕНТУ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО
МОНІТОРИНГУ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА, СИСТЕМ
ОХОЛОДЖЕННЯ І СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ
АЕС З РЕАКТОРАМИ ТИПУ ВВЕР**

Методичні вказівки

СОУ НАЕК 178:2019

НА НАЕК
ОРИГІНАЛ

Київ
2019

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: державне підприємство «Державний науково-інженерний центр систем контролю та аварійного реагування» (ДП «ДНІЦ СКАР»), Державна установа «Інститут гідробіології НАН України» (ДУ «ІГБ НАНУ»), Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом» (ДП «НАЕК «Енергоатом»)

2 РОЗРОБНИКИ: Масько О.М., Протасов О.О., Рундюк С.В., Сілаєва А.А., Новосьолова Т.Н., Немцов О.А., Яцук В.І., Шмідт Л.Б.

3 ЗАТВЕРДЖЕНО: наказ ДП «НАЕК «Енергоатом» від 12.02.2019 № 131

4 ДАТА ВВЕДЕННЯ В ДІЮ: 11.03.2019

5 НА ЗАМІНУ: СТП 0.03.088-2010 «Порядок розробки регламенту гідробіологічного моніторингу водойми-охолоджувача, систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС з реакторами типу ВВЕР. Методичні вказівки»

6 ПЕРЕВІРКА: 11.03.2024

7 КОД КНДК: 3.70


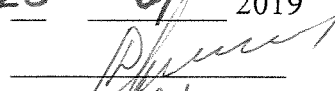
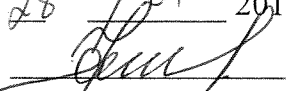

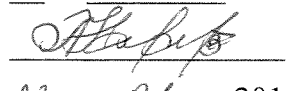

8 ПІДРОЗДІЛ, ЩО ЗДІЙСНЮЄ ВЕДЕННЯ НД: відділ екології виконавчої дирекції з ядерної та радіаційної безпеки і науково-технічної підтримки

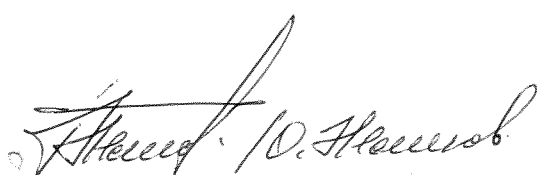
9 МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОРИГІНАЛУ НД: відділ стандартизації департаменту з управління документацією та стандартизації виконавчої дирекції з якості та управління

Цей стандарт заборонено повністю або частково відтворювати, тиражувати та розповсюджувати у комерційних цілях без згоди ДП НАЕК «Енергоатом»

АРКУШ ПОГОДЖЕННЯ СОУ НАЕК 178:2019

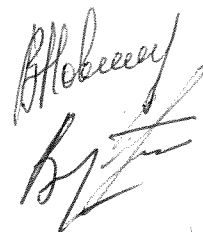
Охорона довкілля. Порядок розробки регламенту гідробіологічного моніторингу водойми-охолоджувача, систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС з реакторами типу ВВЕР. Методичні вказівки

Перший віце-президент-технічний директор	 25 01 2019	О.В. Шавлаков
Генеральний інспектор директор з безпеки	 28 01 2019	Д.В. Білей
Виконавчий директор з ядерної та радіаційної безпеки і науково-технічної підтримки	 14 01 2019	Н.Ю. Шумкова
Виконавчий директор з якості та управління	 23 01 2019	С.О. Бриль
Начальник відділу стандартизації ДУДС ВДЯУ	 23 01 2019	А.А. Нелепов
Директор ВП «Науково-технічний центр»	 _____ 2019	М.І. Власенко
ВП ЗАЕС	лист № <u>63-86.1/25961</u> від <u>16.11.2018</u>	
ВП РАЕС	лист № <u>171/4569-е</u> від <u>08.11.2018</u>	
ВП ЮУАЕС	лист № <u>36/21469</u> від <u>27.12.2018</u>	
ВП ХАЕС	лист № <u>90-06/729-10255</u> від <u>12.11.2018</u>	




28 01 2019





ЗМІСТ

1 Сфера застосування.....	2
2 Нормативні посилання.....	3
3 Терміни та визначення понять.....	3
4 Позначки та скорочення.....	9
5 Загальні положення.....	10
6 Вимоги до структури регламенту гідробіологічного моніторингу.....	12
7 Вимоги до змісту розділів регламенту гідробіологічного моніторингу.....	15
8 Вимоги до оформлення регламенту гідробіологічного моніторингу.....	21
9 Порядок погодження і затвердження регламенту гідробіологічного моніторингу.....	22
Додаток А. Загальні принципи організації і проведення гідробіологічного моніторингу.....	23
Додаток Б. Рекомендації щодо виконання гідробіологічного моніторингу водойми-охолоджувача АЕС.....	26
Додаток В. Рекомендації щодо виконання гідробіологічного моніторингу систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС.....	30
Додаток Г. Рекомендації щодо проведення фонових гідробіологічних моніторингу.....	33
Додаток Д. Рекомендації щодо вибору точок контролю гідробіологічних показників фонових водойм і водойми-охолоджувача АЕС.....	35
Додаток Е. Приклад надання даних про точки (райони, ділянки) контролю, відбору проб та гідробіологічних спостережень на об'єкті моніторингу.....	37
Додаток Ж. Рекомендації щодо вибору контрольованих біологічних об'єктів моніторингу і їх показників.....	38
Додаток И. Перелік рекомендованих методів контролю гідробіологічних показників об'єктів моніторингу.....	45
Додаток К. Приклад оформлення «Графіку відбору проб і спостережень для визначення характеристик біологічних об'єктів».....	49
Додаток Л. Приклад оформлення результатів контролю біологічних показників об'єктів моніторингу.....	50
Додаток М. Рекомендації щодо обробки, оформлення і реєстрації результатів гідробіологічного моніторингу.....	51
Додаток Н. Рекомендації з оформлення польових протоколів для фіксації первинних даних і спостережень.....	53
Додаток П. Оцінка екологічного стану (екологічного потенціалу) водних об'єктів з використанням індексів оцінки.....	56
Додаток Р. Оцінка екологічного стану (екологічного потенціалу) водних об'єктів з використанням порівняльних методик.....	58
Додаток С. Вимоги до підрозділів, що виконують гідробіологічний моніторинг.....	66
Додаток Т. Бібліографія.....	67
Аркуш реєстрації змін.....	69

**СТАНДАРТ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«НАЦІОНАЛЬНА АТОМНА ЕНЕРГОГЕНЕРУЮЧА КОМПАНІЯ
«ЕНЕРГОАТОМ»**

Охорона довкілля

**ПОРЯДОК РОЗРОБКИ РЕГЛАМЕНТА ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО
МОНІТОРИНГУ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА, СИСТЕМ
ОХОЛОДЖЕННЯ І СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ АЕС З
РЕАКТОРАМИ ТИПУ ВВЕР**

Методичні вказівки

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт установлює вимоги до розробки Регламенту гідробіологічного моніторингу водойми-охолоджувача, водойм, які прилягають до ВП АЕС, а також систем охолодження ВП АЕС і системи технічного водопостачання ВП АЕС.

Регламент гідробіологічного моніторингу розробляється за необхідності, викликані наявністю перешкод в роботі технологічного обладнання, виявлених при проведенні водолазних обстежень, регламентних робіт з обслуговування та ремонту обладнання систем охолодження та систем технічного водопостачання.

1.2 Вимоги цього стандарту обов'язкові для персоналу структурних підрозділів Дирекції та ВП ДП «НАЕК «Енергоатом», що беруть участь в організації та проведенні гідробіологічного моніторингу.

1.3 Вимоги цього стандарту обов'язкові для внесення їх до тендерної документації та/або договору з підрядними організаціями, що беруть участь в організації та проведенні гідробіологічного моніторингу для ДП «НАЕК «Енергоатом».

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Нижче наведено документи, на які в цьому стандарті є посилання.

Якщо документ, зазначений у цьому розділі, змінено (замінено) або його дію скасовано (без заміни на інший), то до моменту внесення зміни до СОУ НАЕК 178 необхідно користуватися зміненим (заміненим) документом або положення СОУ НАЕК 178 застосовувати без врахування вимог документа, дію якого скасовано.

«Водний кодекс України» від 06.06.1995 № 214/95-ВР

ДСТУ ISO 5667-4:2003 «Якість води. Відбирання проб. Частина 4. Настанови щодо відбирання проб із природних та штучних озер»

ДСТУ ISO 5667-6:2009 «Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок і струмків»

КНД 211.1.0.009-94 «Гідросфера. Відбір проб для визначення складу та властивостей стічних та технологічних вод. Основні положення»

ОСТ 95.10271-87 «Охрана природы, гидросфера. Общие требования к качеству воды, которая потребляется АЭС»

«Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення», затверджені Мінрегіон від 01.12.2017 № 316

ПЛ-Д.0.06.001-16 «Положення про роботу з виробничою документацією ДП «НАЕК «Енергоатом».

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, установлені у «Водному кодексі України»: водний об'єкт, води поверхневі, водосховище, водойма, межень, моніторинг вод, якість води.

Нижче подано інші терміни, використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 агрегації гідробіонтів

Скупчення гідробіонтів, викликані факторами зовнішнього середовища, наприклад, течіями [25]

3.2 база гідробіологічних даних

Сукупність даних про склад, показники чисельності, біомаси та умови існування гідробіонтів та їхніх угруповань, організованих для ефективного отримання комплексної інформації (використовується в цьому стандарті)

3.3 бенталь

Сукупність донних рихлих ґрунтів і придонного шару води [22]

3.4 бентос

Комплекс організмів, що живуть на поверхні і в товщі рихлих ґрунтів водойм різного типу, складовими частинами якого є бактерії (бактеріобентос), водорості (фітобентос) і тварини (зообентос) [25]

3.5 біологічні об'єкти

Окремі організми, їхні популяції і угруповання гідробіонтів бентосу, планктону, перифітону, нектону (використовується в цьому стандарті)

3.6 біотоп

Життєвий простір, населений певним живим угрупованням, або біоценозом (угруповання рослин, тварин, грибів і мікроорганізмів) (використовується в цьому стандарті)

3.7 валова первинна продукція органічної речовини (А)

Кількість органічної речовини, створеної в процесі життєдіяльності фотосинтезуючих організмів за одиницю часу у визначеному об'ємі або на визначеній площі [29]

3.8 водна частина техноекологічної системи

Сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів техногенного і біологічного характеру (водойма-охолоджувач, системи охолодження і технічного водопостачання на території майданчика АЕС та прилеглих територіях), які є середовищем існування гідробіонтів та певних їхніх угруповань (використовується в цьому стандарті)

3.9 водойма (водоток) фонові

Водойма або водоток, що розташований на прилеглій до АЕС території (як правило, в 30-км зоні), пов'язаний з водними джерелами техноекосистеми, що може мати природоохоронний статус або певну цінність в іншому відношенні, зокрема як тестовий водний об'єкт для визначення та оцінки впливу АЕС на довкілля (використовується в цьому стандарті)

3.10 водойма-охолоджувач АЕС

Водний об'єкт штучного або природного походження, що використовується у виробничому циклі АЕС для охолодження циркуляційних вод, приймання технічних вод тощо (використовується в цьому стандарті)

3.11 гідробіонт

Організм, що живе в гідросфері, у водному середовищі [22]

3.12 деструкція органічної речовини (R)

Кількість спожитої органічної речовини, підданої біохімічному окислюванню за одиницю часу у визначеному об'ємі або на визначеній площі [29]

3.13 дрифт

Процес активного або пасивного переміщення організмів у водотоках (використовується в цьому стандарті)

3.14 екологічний потенціал

Комплекс показників, що при порівнянні з екологічно і технічно прийнятними умовами, дозволяє оцінити положення конкретного антропогенно зміненого або штучного водного об'єкта або його частини (екосистеми, частини екосистеми) в оціночній шкалі (використовується в цьому стандарті)

3.15 екологічний стан водного об'єкта (водної екосистеми)

Комплекс показників, що при порівнянні з референтними умовами дозволяє оцінити положення конкретного природного водного об'єкта або його частини (екосистеми, частини екосистеми) в оціночній шкалі (використовується в цьому стандарті)

3.16 екологічний стан масиву поверхневих вод

Інтегрований показник якості масиву поверхневих вод, що визначається за біологічними, гідроморфологічними, хімічними та фізико-хімічними показниками (використовується в цьому стандарті)

3.17 екологічно і технічно прийнятні умови

Комплекс показників, які розглядаються як прийнятні або допустимі для сильно змінених або штучних водних об'єктів, використовуються як «еталонні» для порівняння з реальними показниками для подальшої оцінки екологічного потенціалу [28]

3.18 життєва форма гідробіонтів

Морфологічний вид і комплекс адаптацій гідробіонтів, включаючи поведінкові, характерні для конкретної адаптивної зони, середовища існування [25]

3.19 зона літоральна водойми

Мілководна прибережна зона водойми, де підводна освітленість достатня для зростання вищих водних рослин [22]

3.20 зона профундальна водойми

Глибоководна зона водойми за межами літоралі [22]

3.21 індекс самоочищення – самозабруднення (A/R)

Еколого-санітарний показник якості води, що являє собою відношення величини валової первинної продукції (A) до величини деструкції органічної речовини (R) [22]

3.22 індекс сапробності

Чисельне вираження здатності угруповання гідробіонтів витримувати певний рівень органічного забруднення [22]

3.23 конгрегації гідробіонтів

Скупчення гідробіонтів, викликані біотичними факторами, наприклад, формування друз дрейсени, роїв дафній тощо [25]

3.24 контурна підсистема водної екосистеми

Частина гідроекосистеми, що включає донні, прибережні біотопи, штучні субстрати з їхнім населенням (бентос, перифітон), а також суміжний з атмосферою (приповерхневий) шар води з його населенням (нейстон), та «оконтурює» пелагічну підсистему (використовується в цьому стандарті)

3.25 контуробіонтні організми, контуробіонти

Гідробіонти, що живуть у контурних біотопах [25]

3.26 масив поверхневих вод

Поверхневий водний об'єкт або його відносно однорідна частина (використовується в цьому стандарті)

3.27 масив поверхневих вод штучний

Поверхневий водний об'єкт або його частина, створені в результаті діяльності людини (використовується в цьому стандарті)

3.28 метафітон

Сукупність водоростей донного походження, що спливають у товщу і/або на поверхню води та зберігають або не зберігають зв'язок із субстратом. Дрифт метафітону може створювати біологічні перешкоди [22]

3. 29 моніторинг гідробіологічний

Система спостережень, збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про стан водних об'єктів та гідробіонтів для прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних рішень (використовується в цьому стандарті)

3.30 моніторинг гідробіологічний екстремальний

Моніторинг, що проводиться в екстремальних для життя гідробіонтів умовах та/або при підвищенні імовірності біологічних перешкод у роботі АЕС (використовується в цьому стандарті)

3.31 моніторинг гідробіологічний поточний

Постійний моніторинг екологічного стану/потенціалу водного об'єкта, систем технічного водопостачання, систем охолодження тощо, який проводиться за спеціально розробленим Регламентом (використовується в цьому стандарті)

3.32 моніторинг гідробіологічний розгорнутий

Моніторинг, що проводиться за окремою програмою та є моніторингом більш широкого характеру, ніж поточний (використовується в цьому стандарті)

3.33 моніторинг гідробіологічний фоновий

Моніторинг стану/потенціалу фонових водойм і водотоків (штучних водних об'єктів) (використовується в цьому стандарті)

3.34 об'єкти гідробіологічного моніторингу

Біологічні об'єкти, обрані для того чи іншого типу моніторингу, а також елементи середовища, вся водна частина техноекологічної системи АЕС (водойма-охолоджувач, системи охолодження й технічного водопостачання) і фонові водойми з їхнім населенням (використовується в цьому стандарті)

3.35 об'єкти біологічні

Окремі організми (індивіди, гідробіонти), їхні популяції та угруповання (використовується в цьому стандарті)

3.36 обростання

Сукупність рухливих і прикріплених організмів, що живуть на різних антропогенних і техногенних субстратах (гідроспори, трубопроводи тощо) [25]

3.37 пелагічна підсистема

Частина гідроекосистеми, що включає водні маси і їхнє населення (планктон, нектон) [22]

3.38 перешкоди біологічні

Явище взаємодії між технічними і біологічними елементами водної частини техноекосистеми, в результаті якого присутність організмів, продуктів їхньої життєдіяльності або їхніх залишків негативно впливають на роботу технічних систем АЕС [25]

3.39 перифіталь

Сукупність твердих субстратів різного походження та присубстратного шару води [25]

3.40 перифітон

Сукупність рухливих і прикріплених організмів (бактерій, рослин, тварин), що живуть на твердих субстратах будь-якого походження у водному середовищі [25]

3.41 планктон

Сукупність водних бактерій, рослин або тварин, що знаходяться в зваженому стані у товщі води [25]

3.42 покриття проективне

Частка площі субстрату (дна), що знаходиться під покривом заростей вищих водних рослин, поселень молюсків тощо [22]

3.43 проба гідробіологічна

Матеріал, відібраний за допомогою тих чи інших гідробіологічних пристроїв згідно з визначеними методиками для оцінки складу і кількісних показників гідробіонтів [22]

3.44 самоочищення

Процес зниження кількості забруднюючих речовин у водному об'єкті внаслідок внутрішньоводоймних процесів, біологічних включно [22]

3.45 сапробність водойми

Характеристика ступеню забруднення водойми органічними речовинами. Рівень сапробності водойми визначається за видовим складом та відносною чисельністю організмів-індикаторів сапробності, які живуть у ній [24]

3.46 система техноекологічна (техноекосистема)

Сукупність природних, антропогенних та техногенних елементів біотопів, що перебувають у взаємозв'язку з їхнім живим населенням (використовується в цьому стандарті)

3.47 створ

Умовний з певною спрямованістю перетин водойми або водотоку (використовується в цьому стандарті)

3.48 створ гідробіологічних спостережень

Умовний перетин потоку, в якому контролюються гідробіологічні показники (використовується в цьому стандарті)

3.49 створ контрольний

Умовний перетин потоку на ділянці з найменшим антропогенним впливом, в якому визначається контрольне (референтне) значення гідробіологічного показника (використовується в цьому стандарті)

3.50 точка контролю гідробіологічних характеристик

Місце, в якому проводиться комплекс робіт для отримання даних про його гідробіологічні характеристики (використовується в цьому стандарті)

3.51 трансекта

Умовна лінія, на якій виконуються спостереження, відбір проб, як правило, у певному градієнті умов (глибини, температури) (використовується в цьому стандарті)

3.52 умови референтні

Комплекс показників, які розглядаються (прийняті) як еталонні для природних водних об'єктів [28]

3.53 ушкодження біологічні

Небажана зміна властивостей матеріалів та виробів, в тому числі й обладнання АЕС, спричинена життєдіяльністю організмів (бактерій, грибів, рослин, тварин) [25]

3.54 фотична зона

Зона проникнення світлового випромінювання в пелагічній і контурній підсистемах, де відбуваються процеси фотосинтезу [22]

3.55 ценоекоморфа

Загальний характер конструкції тіла організмів, зокрема гідробіонтів, пристосованих до існування конкретному типі біотопу і біоценозу [25]

4 ПОЗНАКИ ТА СКОРОЧЕННЯ

A	– валова первинна продукція органічної речовини, $\text{г/м}^3 \cdot \text{добу}$; $\text{г/м}^2 \cdot \text{добу}$
A/R	– індекс самоочищення-самозабруднення органічної речовини
B	– біомаса, г/м^3 або г/м^2
H	– видова різноманітність, біт/екз; біт/г
N	– чисельність, екз/м ³ або екз/м ²
R	– деструкція органічної речовини, $\text{г/м}^3 \cdot \text{добу}$; $\text{г/м}^2 \cdot \text{добу}$
АЕС	– атомна електрична станція
БНС	– берегова насосна станція
ВДЯРБІНТП	– виконавча дирекція з ядерної та радіаційної безпеки і науково-технічної підтримки
ВО	– водойма-охолоджувач
ВОНС	– відділ охорони навколишнього середовища
ВП АЕС	– відокремлені підрозділи Державного підприємства «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»: «Запорізька АЕС», «Хмельницька АЕС», «Рівненська АЕС», «Южно-Українська АЕС»
ГДК	– гранично допустима концентрація
ГТЦ	– гідротехнічний цех
ДП «НАЕК «Енергоатом»	– Державне підприємство «Національна атомна енергогенеруюча компанія «Енергоатом»
ЕТПУ	– екологічно і технічно прийнятні умови
ЕХЛ	– еколого-хімічна лабораторія
ЄС	– Європейський союз
НІТ	– нижчий ідентифікований таксон
СОНС	– служба охорони навколишнього середовища
СО	– система охолодження
СТВ	– система технічного водопостачання

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 Гідробіологічний моніторинг виконується з метою отримання інформації про:

- екологічний стан (екологічний потенціал) водойми-охолоджувача;
- стан систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС;
- стан екосистем фонових водних об'єктів, можливі їхні зміни внаслідок впливу на екосистеми природних факторів і факторів промислової і господарської діяльності, пов'язаних насамперед з роботою АЕС;
- гідробіологічний контроль факторів зниження надійності роботи устаткування АЕС;
- вплив техногенних факторів на довкілля.

5.2 Гідробіологічний моніторинг (поточний, екстремальний) здійснюється ВП АЕС на підставі затвердженого індивідуального Регламенту гідробіологічного моніторингу, розробленого відповідно до вимог цього стандарту. За необхідності ВП АЕС залучає фахівців науково-дослідних організацій гідробіологічного і екологічного профілю для розробки Регламенту гідробіологічного моніторингу для конкретного ВП АЕС, виконання елементів поточного моніторингу, розгорнутого моніторингу, консультацій і проведення спільних робіт, складання програм моніторингу.

Виконання вимог Регламенту гідробіологічного моніторингу є обов'язковим для адміністративно-технічного персоналу ВП АЕС, персоналу, що безпосередньо обслуговує водойму-охолоджувач, системи охолодження і систему технічного водопостачання ВП АЕС, а також персоналу інших структурних підрозділів ВП АЕС і сторонніх організацій, що беруть участь у здійсненні гідробіологічного моніторингу.

5.3 Регламент гідробіологічного моніторингу розробляється (за необхідності) на основі результатів первинного обстеження і аналізу фактичного (поточного) гідробіологічного стану ВО, СО і СТВ АЕС, інших водних об'єктів техноекосистеми, фонових водних об'єктів, що виконуються персоналом ВП АЕС із залученням фахівців-гідробіологів спеціалізованих наукових організацій.

5.4 Об'єктами поточного, екстремального і розгорнутого гідробіологічного моніторингу техноекосистеми АЕС є екосистеми водойми-охолоджувача, системи охолодження і системи технічного водопостачання ВП АЕС, технічні водні об'єкти, тобто водна частина техноекологічної системи АЕС.

Основні принципи організації і проведення гідробіологічного моніторингу техноекологічної системи АЕС наведені в додатку А.

5.5 Об'єктами фонового гідробіологічного моніторингу є фонові водойми і водотоки.

5.6 До суб'єктів, які здійснюють гідробіологічний моніторинг, відносяться ВДЯРБІНТП, ВП АЕС ДП «НАЕК «Енергоатом», а також залучені наукові установи.

5.7 Умови для проведення гідробіологічного моніторингу ВО забезпечує технічний персонал ВП АЕС, що відповідає за технічну експлуатацію ВО.

5.8 Умови для проведення гідробіологічного моніторингу СО та СТВ АЕС забезпечує персонал підрозділів ВП АЕС, відповідальних за експлуатацію СО і СТВ.

5.9 Умови для проведення гідробіологічного моніторингу фонових водойм і водотоків забезпечує персонал СОНС/ВОНС або інший відповідальний підрозділ, визначений окремо у кожному ВП АЕС.

5.10 Кінцевими результатами виконання моніторингу є:

- визначення поточного гідробіологічного стану об'єктів моніторингу і прогноз його змін;
- визначення впливу техноекосистеми і техногенних факторів на довкілля;
- визначення характеру та ступеню біологічних перешкод у роботі обладнання АЕС;
- підготовка вихідних даних для розробки заходів щодо зниження рівня біологічних перешкод;
- безпечна у всіх відношеннях (включаючи безпеку природних екосистем і людини) експлуатація водної частини техноекологічної системи ВП АЕС.

6 ВИМОГИ ДО СТРУКТУРИ РЕГЛАМЕНТУ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

6.1 Регламент гідробіологічного моніторингу повинен складатися з розділів і підрозділів, вказаних у Таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Структура Регламенту гідробіологічного моніторингу

Номер розділу	Назва розділу
1	ВСТУП
2	НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ
3	СТИСЛА ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНИХ І ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ
3.1	Характеристика ВО
3.2	Характеристика СО
3.3	Характеристика СТВ
3.4	Характеристика джерел підживлення систем водопостачання АЕС
3.5	Характеристика фонових водойм і водотоків
3.6	Характеристика інших технічних водних об'єктів (очисні споруди, басейни градирень, шламонакопичувачі тощо)
4	ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА
4.1	Цілі і завдання гідробіологічного моніторингу ВО
4.2	Функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання гідробіологічного моніторингу ВО
4.3	Схема розташування і опис точок контролю на ВО
4.4	Контрольовані біологічні об'єкти та їхні показники
4.5	Контрольовані показники умов існування гідробіонтів
4.6	Методики контролю показників біологічних об'єктів і умов середовища існування
4.7	Порядок виконання, періодичність і об'єм контролю показників біологічних об'єктів ВО у режимі поточного, екстремального і розгорнутого моніторингу
4.8	Порядок оброблення, оформлення та реєстрації первинних результатів гідробіологічного моніторингу ВО
4.9	Порядок взаємодії з іншими підрозділами ВП АЕС, що здійснюють моніторинг і експлуатацію ВО. Обмін інформацією про біологічні перешкоди.
5	ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ ТА СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ АЕС
5.1	Цілі і завдання гідробіологічного моніторингу СО і СТВ

Кінець таблиці 6.1

5.2	Функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання гідробіологічного моніторингу СО і СТВ
5.3	Схема розташування і опис точок контролю елементів СО і СТВ
5.4	Контрольовані біологічні об'єкти і їхні показники
5.5	Методики контролю показників біологічних об'єктів і умов середовища існування
5.6	Порядок виконання, періодичність і об'єм контролю показників біологічних об'єктів елементів СО і СТВ у режимі поточного і екстремального моніторингу
5.7	Порядок обробки, оформлення і реєстрації первинних результатів моніторингу елементів СО і СТВ, ведення баз даних
5.8	Порядок взаємодії з іншими підрозділами ВП АЕС, що здійснюють моніторинг СО і СТВ. Обмін інформацією про біологічні перешкоди.
6	ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ФОНОВИХ ВОДОЙМ І ВОДОТОКІВ
6.1	Цілі і завдання фоновий гідробіологічний моніторингу
6.2	Функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання фоновий гідробіологічний моніторингу
6.3	Контрольовані фонові водойми і водотоки, коротке обґрунтування їхнього вибору
6.4	Схема розташування і опис точок контролю, створів на фонових водоймах і водотоках
6.5	Контрольовані біологічні об'єкти і їхні показники
6.6	Контрольовані показники умов існування гідробіонтів
6.7	Методики контролю показників біологічних об'єктів і умов середовища
6.8	Порядок виконання, періодичність і об'єм контролю показників біологічних об'єктів
6.9	Характеристика негативних впливів, що раніше відзначалися: фонових екосистем на техноекосистему АЕС, а також негативних впливів, що мали місце з боку техноекосистеми АЕС на фонові водні екосистеми (довкілля)
6.10	Функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання фоновий моніторингу
6.11	Порядок оброблення, оформлення і реєстрації первинних результатів фоновий моніторингу
6.12	Порядок взаємодії з іншими підрозділами ВП АЕС, що здійснюють моніторинг довкілля на фонових водоймах і водотоках
	ДОДАТКИ

6.2 За необхідності доповнення Регламенту гідробіологічного моніторингу додатковою інформацією довідкового або обґрунтовуючого характеру, така інформація має бути наведена в його додатках.

6.3 У випадку обґрунтованої необхідності до Регламенту гідробіологічного моніторингу можуть бути введені додаткові розділи.

7 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ РОЗДІЛІВ РЕГЛАМЕНТУ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

7.1 Вимоги до змісту розділу «Вступ»

У цьому розділі необхідно вказати:

- основні принципи організації діяльності, регульованої Регламентом гідробіологічного моніторингу;
- загальні цілі і задачі гідробіологічного моніторингу у ВП АЕС;
- цілі і задачі Регламенту гідробіологічного моніторингу;
- підстави для розробки Регламенту гідробіологічного моніторингу;
- перелік посадових осіб ВП АЕС, відповідальних за виконання Регламенту гідробіологічного моніторингу, їхні права та обов'язки;
- перелік посадових осіб ВП АЕС, які повинні бути ознайомлені з Регламентом гідробіологічного моніторингу.

7.2 Вимоги до змісту розділу «Нормативні посилання»

У цьому розділі необхідно навести перелік нормативних документів, на які є посилання в тексті Регламенту гідробіологічного моніторингу. Повні позначення і назви документів необхідно наводити мовою оригіналу.

Посилання на нормативні документи необхідно наводити в такому порядку:

- нормативно-правові акти центральних органів державної влади;
- національні стандарти України;
- інші нормативні документи загальнодержавного значення;
- стандарти та інші нормативні документи, які не діють на території України, довідкові документи.

Зміст і оформлення цього розділу повинні відповідати вимогам 3.3.1 ПЛ-Д.0.06.001.

7.3 Вимоги до змісту розділу «Стисла характеристика водних і технічних об'єктів гідробіологічного моніторингу (умови існування гідробіонтів)»

7.3.1 Цей розділ повинен містити такі підрозділи:

- характеристика водойми-охолоджувача (за наявності в системі охолодження АЕС);
- характеристика систем охолодження;
- характеристика системи технічного водопостачання;
- характеристика джерел підживлення систем водопостачання АЕС;
- характеристика фонових водойм, критерії їхнього вибору;
- характеристика інших технічних водних об'єктів (очисні споруди, басейни градирень, шламонакопичувачі тощо)

7.3.2 Для водойми-охолоджувача та фонових водойм наводиться така інформація:

- технічні характеристики водойми-охолоджувача;
- фізичні і гідрологічні характеристики водойм (відомості про умови існування гідробіонтів);

- значення гідрохімічних показників якості води за останні 5 років;
- значення санітарно-гігієнічних показників якості води (за наявності);
- характерні (усереднені) значення гідробіологічних показників;
- комплекс характеристик і параметрів, які повинні бути використані для визначення ЕТПУ та оцінок екологічного стану (потенціалу).

7.3.3 Для СО і СТВ приводиться така інформація:

- технічні характеристики систем, відомості про умови середовища існування гідробіонтів (температура, швидкість течії, субстрати та ін.);
- характерні (усереднені) значення фізико-хімічних показників якості води;
- характерні (усереднені) значення гідробіологічних показників;
- зафіксовані раніше біологічні перешкоди (локалізація, джерело, агент, наслідки, заходи з усунення).

7.4 Вимоги до змісту розділу «Гідробіологічний моніторинг водойми-охолоджувача АЕС»

7.4.1 Цей розділ повинен містити такі підрозділи:

- цілі і задачі моніторингу ВО;
- функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання моніторингу ВО;
- схема розташування та опис точок контролю на ВО;
- контрольовані біологічні об'єкти та їх показники;
- методики контролю показників біологічних об'єктів ВО;
- порядок виконання, періодичність і обсяг контролю показників біологічних об'єктів ВО в режимі:
 - 1) поточного моніторингу;
 - 2) екстремального моніторингу;
 - 3) розгорнутого моніторингу;
- порядок оброблення, оформлення і реєстрування первинних результатів (даних) моніторингу ВО.

7.4.2 Рекомендації щодо виконання гідробіологічного моніторингу ВО наведені в додатку Б.

7.4.3 Детальні схеми розташування (план водойми) і опис точок контролю показників біологічних об'єктів на ВО, а також коротке обґрунтування вибору кількості і розташування точок контролю рекомендується наводити в додатках до Регламенту гідробіологічного моніторингу.

Рекомендована форма представлення даних про точки (райони, ділянки) контролю, відбору гідробіологічних проб і спостережень на ВО наведена в додатку Е.

7.4.4 Перелік контрольованих біологічних об'єктів повинен включати список біологічних об'єктів моніторингу, список контрольованих показників в точках і створах спостережень, а також посилання на методики отримання натурної інформації.

7.4.5 Перелік контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників, а також використаних методик контролю, рекомендується оформляти у вигляді таблиці, що містить таку інформацію:

- порядковий номер згідно з переліком;
- найменування біологічного об'єкту, контрольовані показники і одиниці вимірювань;
- найменування методики виконання вимірювання (контролю).

7.4.6 Перелік контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників для ВО повинен складатися з урахуванням індивідуальних задач моніторингу для кожної АЕС, а також вимог ОСТ 95.10271.

7.4.7 Рекомендації щодо вибору контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників для ВО наведені в додатку Ж.

7.4.8 Для визначення періодичності і обсягу контролю біологічних об'єктів у Регламенті має бути представлений «Графік відбору проб для визначення показників біологічних об'єктів ВО».

Графік відбору проб для визначення показників біологічних об'єктів ВО рекомендується складати за формою додатка К.

7.4.9 Рекомендована форма представлення первинних результатів контролю показників біологічних об'єктів ВО наведена в додатку Л.

7.4.10 За відсутності в системі охолодження АЕС водойми-охолоджувача цей розділ Регламенту вилучається.

7.5 Вимоги до змісту розділу «Гідробіологічний моніторинг систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС»

7.5.1 Цей розділ повинен містити такі підрозділи:

- цілі і задачі моніторингу СО і СТВ;
- функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання моніторингу СО і СТВ;
- схеми розташування і опис точок контролю елементів СО і СТВ;
- контрольовані біологічні об'єкти і їх показники;
- методики контролю показників біологічних об'єктів та умов середовища існування гідробіонтів;
- порядок виконання, періодичність і обсяг контролю показників біологічних об'єктів елементів СО і СТВ у режимі:
 - 1) поточного моніторингу;
 - 2) екстремального моніторингу;
- порядок оброблення, оформлення і реєстрування первинних результатів (даних) моніторингу елементів СО і СТВ.

7.5.2 Рекомендації щодо виконання гідробіологічного моніторингу елементів СО і СТВ наведені в додатку В.

7.5.3 Детальні схеми розташування (на планах споруд або на схемах систем) і опис точок контролю гідробіологічних показників елементів СО і СТВ, а також стисле обґрунтування вибору кількості та розташування точок контролю рекомендується наводити в Додатках до Регламенту гідробіологічного моніторингу.

7.5.4 Перелік контрольованих біологічних об'єктів повинен включати список біологічних об'єктів моніторингу, список контрольованих показників в точках спостережень елементів СО і СТВ, а також посилання на методики отримання натурної інформації.

7.5.5 Перелік контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників, а також використаних методик контролю рекомендується оформляти у вигляді таблиці, що містить таку інформацію:

- порядковий номер згідно з переліком;
- найменування біологічного об'єкту, контрольовані показники і одиниці вимірювань;
- найменування методики виконання вимірювання (контролю).

Перелік контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників складається для кожного елемента СО і СТВ, де проводиться моніторинг.

7.5.6 Перелік контрольованих біологічних об'єктів та їхніх показників для ВО повинен складатися з урахуванням задач моніторингу для конкретної АЕС, а також вимог ОСТ 95.10271, проектних вимог і вимог експлуатаційної документації елементів СО і СТВ.

7.5.7 Рекомендації щодо вибору контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників для елементів СО і СТВ наведені в додатку Ж.

7.5.8 Для визначення обсягу і періодичності контролю біологічних об'єктів у Регламенті має бути представлений «Графік відбору проб для визначення показників біологічних об'єктів елементів СО і СТВ».

Графік відбору проб для визначення показників біологічних об'єктів елементів СО і СТВ рекомендується складати за формою додатка К.

7.5.9 Рекомендована форма представлення первинних результатів контролю показників біологічних об'єктів елементів СО і СТВ наведена в додатку Л.

7.6 Вимоги до змісту розділу «Фоновий гідробіологічний моніторинг»

7.6.1 Цей розділ повинен містити такі підрозділи:

- цілі і задачі проведення фонових моніторингу;
- контрольовані фонові водойми і водотоки, стисле обґрунтування їх вибору;
- схеми розташування і опис точок контролю гідробіологічних показників на фонових водоймах;
- контрольовані біологічні об'єкти та їх показники;
- контрольовані показники умов існування гідробіонтів;
- методики контролю показників біологічних об'єктів і умов середовища існування;
- порядок виконання, періодичність і обсяг контролю показників біологічних об'єктів;
- характеристика негативних впливів, що раніше відзначалися: фонових екосистем на техноекосистему АЕС, а також негативних впливів техноекосистеми АЕС на фонові екосистеми, що мали місце;
- функції посадових осіб і підрозділів ВП АЕС, відповідальних за виконання фонових моніторингу;
- порядок оброблення, оформлення і реєстрування первинних результатів (даних) фонових моніторингу;
- порядок взаємодії з іншими підрозділами ВП АЕС, що здійснюють моніторинг довкілля на фонових водоймах і водотоках.

7.6.2 Рекомендації щодо проведення фонових гідробіологічного моніторингу водойм наведені в додатку Г.

7.6.3 Детальні схеми розташування (географічні карти, плани місцевості тощо) і опис точок контролю показників біологічних об'єктів на фонових водоймах, а також стисле обґрунтування вибору кількості і розташування точок контролю рекомендується наводити в Додатках до Регламенту гідробіологічного моніторингу.

Рекомендована форма надання даних про точки (райони, ділянки) контролю, відбору гідробіологічних проб та спостережень на водоймах наведена в додатку Е.

7.6.4 Перелік контрольованих біологічних об'єктів та їхніх показників має містити список біологічних об'єктів моніторингу, список контрольованих показників в точках спостереження, а також методики отримання натурної інформації.

7.6.5 Перелік контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників, а також використаних методик контролю рекомендується оформляти у вигляді таблиці, що містить таку інформацію:

- порядковий номер згідно з переліком;
- найменування біологічного об'єкту, контрольовані показники та одиниці вимірювань;
- найменування методики виконання вимірювання (контролю).

Перелік контрольованих біологічних об'єктів та їхніх показників складається для кожної фонові водойми, де виконується моніторинг.

7.6.6 Перелік контрольованих біологічних об'єктів та їх показників для фонових водойм необхідно складати з урахуванням задач гідробіологічного моніторингу для цієї АЕС, а також ОСТ 95.10271.

7.6.7 Рекомендації щодо вибору контрольованих біологічних об'єктів і їх показників для фонових водойм наведені в додатку Ж.

7.6.8 Для визначення періодичності і обсягу контролю біологічних об'єктів у Регламенті має бути представлений «Графік відбору проб для визначення показників біологічних об'єктів фонових водойм».

Графік відбору проб для визначення показників біологічних об'єктів фонових водойм рекомендується складати за формою додатку К.

7.6.9 Рекомендована форма представлення первинних результатів контролю показників біологічних об'єктів фонових водойм наведена у додатку Л.

7.7 Вимоги до змісту розділу «Додатки»

7.7.1 Регламент гідробіологічного моніторингу має містити такі додатки:

- схеми розташування і стислий опис точок контролю показників біологічних об'єктів фонових водойм, ВО і елементів СО і СТВ ВП АЕС, а також стисле обґрунтування вибору розташування і кількості точок контролю;
- графіки відбору проб для визначення гідробіологічних показників контрольованих об'єктів фонових водойм, ВО і елементів СО і СТВ ВП АЕС;
- нормативи (рибогосподарські і природоохоронні нормативи для основних показників), а також типові (характерні, фонові, природні, проектні тощо) значення показників біологічних об'єктів і умов існування гідробіонтів у фонових водоймах, у ВО і елементах СО і СТВ ВП АЕС;
- перелік біологічних об'єктів та їхніх показників для моніторингу ВО, елементів СО і СТВ ВП АЕС, технічних і фонових водойм;

- графіки відбору проб біологічних об'єктів і визначення їхніх показників для моніторингу ВО, елементів СО і СТВ ВП АЕС і фонових водойм;
- розроблені показники ЕТПУ для окремих елементів систем водопостачання і водокористування, фонових водних об'єктів, для наступних порівнянь і оцінки екологічного стану (екологічного потенціалу);
- методики (опис методик) гідробіологічного моніторингу, з поясненням щодо особливостей їх застосування в умовах конкретних фонових водойм, ВО і елементів СО і СТВ ВП АЕС.

7.7.2 Додатково (за необхідності) у додатках до Регламенту гідробіологічного моніторингу можуть бути наведені рисунки, структурні схеми, таблиці, графіки та діаграми великих форматів, географічні карти тощо.

7.7.3 Додатки до Регламенту гідробіологічного моніторингу повинні бути оформлені відповідно до вимог ПЛ-Д.0.06.001.

8 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ РЕГЛАМЕНТУ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

8.1 Регламент гідробіологічного моніторингу складають і оформлюють з дотриманням вимог цього стандарту.

8.2 Регламент гідробіологічного моніторингу друкують на аркушах формату А4 (за необхідності, для рисунків та схем дозволяється використання формату А3).

8.3 Електронні копії Регламенту гідробіологічного моніторингу виконують у вигляді файлу типу «Документ Word».

8.4 При підготовці тексту необхідно використовувати шрифт «Times New Roman» накреслення – «звичайний», розмір «11» – «13».

8.5 Рисунки і графіки рекомендується виконувати у вигляді діаграм MS Excel.

8.6 При представленні числових значень необхідно вказувати значення похибки вимірювань.

8.7 Інші вимоги до оформлення Регламенту гідробіологічного моніторингу – згідно з ПЛ-Д.0.06.001.

9 ПОРЯДОК ПОГОДЖЕННЯ І ЗАТВЕРДЖЕННЯ РЕГЛАМЕНТУ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

9.1 Регламент гідробіологічного моніторингу розробляється персоналом підрозділів ВП АЕС, відповідальних за проведення моніторингу, із залученням (за необхідності) спеціалізованих наукових організацій (установ).

9.2 Регламент гідробіологічного моніторингу узгоджується з керівниками підрозділів ВП АЕС, що беруть участь у проведенні моніторингу, відповідно до їх посадових інструкцій.

9.3 Регламент гідробіологічного моніторингу затверджується головним інженером ВП АЕС.

9.4 Регламент гідробіологічного моніторингу підлягає перевірці кожні 5 років.

При істотних змінах природних умов або умов експлуатації водойми-охолоджувача ВП АЕС, зміні конструкцій технічного водопостачання, а також при істотних змінах у нормативно-правових документах приймається рішення про перегляд Регламенту або внесення змін.

ДОДАТОК А (довідковий)

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ПРОВЕДЕННЯ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Додаток V «Водної рамкової директиви ЄС» (надалі – Директива) встановлює три типи моніторингу поверхневих вод: контрольний, оперативний і дослідницький. Такий перелік встановлено і для моніторингу поверхневих природних вод України. Однак, основна спрямованість останнього – контроль природних водних об'єктів, для яких визначається «екологічний стан», а для сильно змінених і штучних водних об'єктів – «екологічний потенціал». Спеціально для техноекосистем питання моніторингу і його типів не регламентовані. Водні техноекосистеми АЕС мають складну структуру, свої особливості функціонування, і зазнають впливу не тільки природних, але в значній мірі – техногенних факторів. Крім того, надійність роботи багатьох систем і обладнання АЕС залежить від біотичних факторів. Все це визначає специфіку і особливості гідробіологічного моніторингу техноекосистем АЕС.

З огляду на особливості техноекосистем та їх гідробіологічного моніторингу, у цьому стандарті, з урахуванням принципів Директиви, але з доповненнями, запропоновано чотири типи моніторингу: поточний (відповідає оперативному), екстремальний (частково відповідає контрольному і оперативному), розгорнутий (відповідає дослідницькому), фоновий (не має аналога). Гідробіологічний моніторинг проводиться у взаємозв'язку і взаємодії з екологічним (гідрохімічним) моніторингом, що здійснюють відповідні служби ВП АЕС, а також з державним моніторингом поверхневих вод.

А.1 Гідробіологічний моніторинг включає комплекс технічного та методичного забезпечення, а також необхідних заходів, призначених для проведення постійного і періодичного контролю стану водної частини техноекологічної системи і фонових водних об'єктів, що передбачає виконання таких дій:

- планування контрольних спостережень, вимірів і відбору необхідних проб у відповідних точках техноекосистеми АЕС;
- відбирання проб і проведення спостережень та вимірювань згідно зі встановленим графіком, а також додатково до графіку за особливих умов;
- оброблення первинних даних;
- узагальнення отриманої інформації і внесення її до баз гідробіологічних даних;
- аналіз баз гідробіологічних даних, динаміки процесів, взаємозв'язків гідробіологічних процесів з чинниками техногенного впливу і природними чинниками;
- підготовка даних для екологічних оцінок;
- оцінка, за необхідності, екологічного стану (потенціалу) водних об'єктів.

А.2. Гідробіологічний моніторинг виконується з метою одержання інформації про екологічний стан (екологічний потенціал) фонових водойм і водної частини техноекосистеми, можливих їхніх змін внаслідок впливу на водну частину техноекосистеми природних факторів і факторів промислової і господарської

діяльності, пов'язаних насамперед з роботою АЕС, а також з метою одержання інформації про можливі або реальні біологічні перешкоди у ВО, системах охолодження і технічного водопостачання АЕС.

Завдання гідробіологічного моніторингу, спрямованого на запобігання біологічним перешкодам, можуть бути сформульовані за трьома напрямками:

- контроль у системах водопостачання стану розвитку організмів з метою своєчасного початку проведення заходів, спрямованих на усунення викликаних ними біологічних перешкод, контроль ефективності цих заходів;
- контроль за появою нових вірогідних агентів біологічних перешкод у водній частині техноекологічної системи АЕС;
- контроль екологічного стану фонових водойм, і в першу чергу чинників, що сприяють формуванню біологічних перешкод.

Завдання гідробіологічного моніторингу, спрямованого на контроль і попередження негативного впливу техноекосистем АЕС на довкілля, навколишні природні і антропогенні водні екосистеми можуть бути сформульовані по напрямках:

- контроль можливих негативних змін у фонових водних об'єктах, викликаних функціонуванням АЕС і водної техноекосистеми;
- контроль опосередкованого впливу факторів, пов'язаних з функціонуванням АЕС (зростання антропогенного навантаження, використання біологічних ресурсів тощо).

Кінцевою метою гідробіологічного моніторингу є збирання, накопичення і підготовка оперативних і довгострокових матеріалів для оцінки екологічного стану (екологічного потенціалу) водних об'єктів, розробка рекомендацій з поліпшення існуючого стану ВО, СО і СТВ АЕС і запобігання можливим негативним наслідкам біологічних перешкод.

А.3 Об'єктами гідробіологічного моніторингу є водойма-охолоджувач, системи охолодження і система технічного водопостачання АЕС, тобто водна частина техноекологічної системи АЕС, а також фонові водойми.

А.4 Гідробіологічний моніторинг поділяється:

- у просторовому аспекті на:
 - 1) фоновий моніторинг;
 - 2) моніторинг водойми-охолоджувача;
 - 3) моніторинг СО АЕС;
 - 4) моніторинг СТВ АЕС;
- за періодичністю спостережень на:
 - 1) поточний моніторинг;
 - 2) розгорнутий моніторинг;
 - 3) екстремальний моніторинг.

А.4.1 Фоновий гідробіологічний моніторинг проводять на водних об'єктах, прилеглих до АЕС – фонових водоймах (водоймах підживлення ВО та систем водопостачання АЕС, водоймах скиду паводкових або продувочних вод). Перелік фонових водойм визначається в Регламенті гідробіологічного моніторингу для кожної АЕС з урахуванням місцевих особливостей.

А.4.2 Гідробіологічний моніторинг ВО проводять безпосередньо на водоймі-охолоджувачі, підвідному і відвідному каналах.

А.4.3 Гідробіологічний моніторинг СО АЕС проводиться на БНС, в трубопроводах охолоджуючої води, конденсаторах, градирнях та інших елементах СО.

А.4.4 Гідробіологічний моніторинг СТВ АЕС проводиться в елементах СТВ, що є доступними для спостережень, відбору проб, як в період експлуатації, так і в період ППР.

А.4.5 Поточний моніторинг проводиться у фонових водоймах, у ВО, СО і СТВ АЕС силами відповідального підрозділу ВП АЕС відповідно до розробленого графіку, з урахуванням режиму експлуатації, сезонних закономірностей розвитку гідроекосистем.

А.4.6 Розгорнутий моніторинг проводиться один раз у декілька років із залученням фахівців-гідробіологів спеціалізованих наукових організацій (за необхідності). За результатами розгорнутого моніторингу готують можливі уточнення і коректування Регламенту та методичних підходів щодо проведення поточного моніторингу.

А.4.7 Екстремальний моніторинг проводиться в особливих випадках (перевищення нормативних ГДК; екстремальні кліматичні явища, що впливають на зміну умов існування гідробіонтів; раптова зміна рівня біологічних перешкод; загибель гідробіонтів тощо).

А.5 Гідробіологічний моніторинг здійснюється ВП АЕС (за необхідності) із залученням спеціалізованих науково-дослідних організацій гідробіологічного і екологічного профілю на підставі затвердженого індивідуального для кожної АЕС Регламенту гідробіологічного моніторингу.

Регламент гідробіологічного моніторингу встановлює:

- перелік і розташування точок контролю з урахуванням конструкції систем водопостачання, структури водних масивів;
- перелік контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників;
- перелік методик контролю показників біологічних об'єктів;
- порядок виконання, періодичність і об'єм контролю показників біологічних об'єктів;
- порядок оформлення, обробки, накопичення і зберігання результатів моніторингу.

А.6 Регламент гідробіологічного моніторингу розробляється на основі результатів первинного обстеження і аналізу фактичного (поточного) гідробіологічного стану фонових водойм, ВО, СО і СТВ АЕС, які виконуються персоналом ВП АЕС із залученням (за необхідності) фахівців-гідробіологів спеціалізованих наукових організацій.

ДОДАТОК Б (довідковий)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВОДОЙМИ-ОХОЛОДЖУВАЧА АЕС

Б.1 Поточний гідробіологічний моніторинг водойми-охолоджувача АЕС

Поточний, тобто такий, що проводиться постійно, гідробіологічний моніторинг у певній мірі відповідає оперативному моніторингу Директиви, однак охоплює більшу кількість гідробіологічних показників.

Б.1.1 Поточний гідробіологічний моніторинг водойми-охолоджувача АЕС проводять з метою визначення її фактичного стану (екологічного потенціалу) для прийняття рішень щодо її подальшого ефективного виробничо-технічного використання, контролю розвитку певних біотичних об'єктів (популяцій і угруповань гідробіонтів), а також виявлення можливого впливу ВО на інші взаємозалежні екосистеми і на системи охолодження та водопостачання АЕС.

Б.1.2 Завдання моніторингу водойми-охолоджувача АЕС:

- контроль якісного (таксономічний, розмірно-віковий тощо) складу гідробіонтів ВО, у тому числі тих, що впливають на формування біоперешкод;
- контроль кількісних (чисельність, біомаса, просторовий розподіл) і функціональних (продукція) характеристик гідробіонтів ВО, у тому числі тих, що впливають на формування біологічних перешкод;
- контроль життєвих, вегетаційних циклів гідробіонтів ВО, у тому числі тих, що впливають на формування біологічних перешкод;
- накопичення даних для аналізу взаємозв'язку біотичних показників і абіотичних факторів у водоймі-охолоджувачі з метою виявлення закономірностей формування біологічних перешкод;
- виконання оцінки екологічного стану (екологічного потенціалу) техноекосистеми ВО на підставі комплексних даних (включаючи гідробіологічні).

Б.1.3 Розміщення і кількість точок контролю гідробіологічних показників при проведенні гідробіологічного моніторингу ВО АЕС обирають з урахуванням особливостей гідродинамічного і гідротермічного режиму водойми-охолоджувача і водойми підживлення, розміщення і конструкції гідроспоруд АЕС, а також з урахуванням вимог ДСТУ ISO 5667-6, ДСТУ ISO 5667-4, КНД 211.1.0.009 та «Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення».

Розташування точок контролю гідробіологічних показників повинне забезпечувати отримання достатньої інформації про можливість появи потенційно небезпечних видів гідробіонтів, що можуть спричинити виникнення біологічних перешкод у системах охолодження і водопостачання АЕС.

Точки контролю встановлюють на ВО, в підвідному та відвідному каналах. На підставі аналізу умов у водоймі можуть бути виділені характерні райони або ділянки, у межах яких проби можуть відбиратися без жорсткої прив'язки до точки (наприклад, район скиду підігрітих вод). Директива рекомендує виділення так званих водних масивів (водних тіл, water bodies), тобто однорідних водних мас, ділянок річкових русел, у документах України це одержало назву «масивів

поверхневих вод». Під ним фактично розуміється не тільки сама маса вод, але частина водної екосистеми.

Місця розташування точок (границь районів, ділянок) контролю гідробіологічних показників позначають на схемах ВО. Географічні координати точок контролю вносять до таблиць (приклад представлення даних про точки досліджень наведено у додатку Е). Схеми складають на паперовому та електронному носіях силами підрозділів ВП АЕС або з залученням спеціалізованих організацій.

Розташування точок контролю на ВО може бути змінене в різні сезони року. Кількість точок контролю може бути збільшена при проведенні розгорнутого моніторингу ВО.

Рекомендації щодо вибору точок контролю при проведенні моніторингу ВО наведені в додатку Д.

Б.1.4 Гідробіологічні дослідження ВО АЕС повинні включати дослідження: фітопланктону, зоопланктону, зообентосу, перифітону, макрофітів, мікробіологічних показників, характеристик структури і деяких показників функціонування (продукція і деструкція). Однак, слід враховувати різну індикаторну цінність тих або інших угруповань. Директива рекомендує використовувати для гідробіологічного контролю тільки фітопланктон, водну рослинність, макробезхребетних (без виділення перифітону і бентосу) і риб.

Б.1.5 Контрольовані гідробіологічні показники при проведенні моніторингу обирають на основі попереднього аналізу структури водної частини техноекосистеми, включаючи аналіз складу показників багатства популяцій гідробіонтів, у тому числі потенційно небезпечних, у плані формування біологічних перешкод.

При виборі контрольованих гідробіологічних показників ВО необхідно враховувати:

- фізичні характеристики і гідроморфологічні особливості ВО;
- особливості гідрохімічного режиму, включаючи техногенні фактори;
- необхідність одержання достатньої гідробіологічної інформації про всі підсистеми екосистеми ВО (пелагічна, бентосна, перифітонна);
- необхідність одержання інформації про популяції видів, у тому числі небажаних або потенційно небезпечних для роботи АЕС;
- нормативні показники екологічної безпеки водокористування, зокрема санітарні норми, показники трофності;
- місцеві (регіональні) вимоги до екологічних і санітарних показників якості води і екологічного стану ВО;
- інші показники факторів негативного впливу на гідробіологічний стан ВО;
- можливий вплив екосистеми ВО на фонові екосистеми.

Рекомендації з вибору контрольованих біологічних об'єктів і їхніх показників наведено у додатку Ж. Рекомендації з оцінки екологічного потенціалу, оцінки впливу на довкілля наведені в додатку П.

Б.1.6 Контроль гідробіологічних показників при проведенні моніторингу ВО АЕС повинен проводитися з використанням затверджених методик.

Перелік рекомендованих методів контролю гідробіологічних показників наведено у додатку И, а методів оцінки екологічного потенціалу, оцінки впливу на довкілля – у додатку П.

Б.1.7 Періодичність контролю гідробіологічних показників при проведенні моніторингу ВО обирають з урахуванням:

- гідрологічного режиму ВО;
- термічного режиму ВО;
- режиму експлуатації та особливостей ВО, систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС;
- багаторічних тенденцій змін гідробіологічного режиму і умов середовища існування гідробіонтів.

Б.2 Екстремальний гідробіологічний моніторинг водойми-охолоджувача АЕС

Б.2.1 Екстремальний моніторинг ВО проводиться в особливих випадках (перевищення нормативних ГДК, екстремальні кліматичні явища, що впливають на зміну умов середовища існування гідробіонтів, різке зростання біологічних перешкод).

Б.2.2 Режим екстремального моніторингу ВО вводиться відразу ж після виявлення факту СОНС/ВОНС значного перевищення нормативних ГДК гідрохімічних показників, значних змін гідробіологічних показників, або при виявленні загрози життєдіяльності популяцій і угруповань гідробіонтів при раптовому зростанні біологічних перешкод.

Б.2.3 Екстремальний гідробіологічний моніторинг ВО проводять шляхом частіших, додаткових і спеціальних спостережень за станом ВО у зонах впливу відповідних чинників. Ціль екстремального моніторингу – визначення причин і динаміки зміни контрольованих показників, а також отримання вихідних даних для розробки оперативних заходів щодо попередження можливих негативних наслідків впливу чинників на екосистему ВО і зростання біологічних перешкод.

Б.2.4 Контрольовані гідробіологічні показники при проведенні екстремального моніторингу ВО обирають на основі результатів первинного обстеження, поточного моніторингу та аналізу фактичного гідробіологічного стану ВО.

Б.2.5 Розташування і кількість додаткових точок контролю при проведенні екстремального гідробіологічного моніторингу коригується з урахуванням фактичного стану і умов у ВО, СО та СТВ.

Б.2.6 Періодичність контролю гідробіологічних показників при проведенні екстремального моніторингу ВО коригується з урахуванням фактичного стану і умов ВО.

Б.2.7 Результати екстремального гідробіологічного моніторингу фіксуються додатковими, більш докладними (порівнюючи з поточним) протоколами і актами.

Б.3 Розгорнутий гідробіологічний моніторинг водойми-охолоджувача

Б.3.1 Розгорнутий гідробіологічний моніторинг проводиться з періодичністю один раз в 2–5 років з залученням фахівців-гідробіологів спеціалізованих наукових організацій (за необхідності) і включає докладне обстеження ВО в комплексі з

обстеженням СО і СТВ АЕС, а також фонових водойм. При необхідності деякі елементи розгорнутого моніторингу можуть виконуватися в будь-який період.

Б.3.2 Метою розгорнутого гідробіологічного моніторингу є встановлення загальних тенденцій розвитку гідроекосистем, угруповань гідробіонтів, у першу чергу, потенційно загрозливих для нормальної експлуатації АЕС, визначення стану навколишніх водних екосистем, а також виявлення ролі інвазійних видів гідробіонтів, наслідків позаштатних ситуацій, коригування системи поточного моніторингу.

Б.3.3 Контрольовані гідробіологічні показники, періодичність та об'єкти контролю розгорнутого моніторингу визначаються окремою програмою проведення моніторингу з можливим залученням (за потреби) спеціалізованих науково-дослідних організацій гідробіологічного і екологічного профілю.

У програму можуть бути включені дослідження додаткових біологічних об'єктів і процесів, наприклад, паразитофауна гідробіонтів, іхтіофауна водних об'єктів, динаміка заростання гідрофітами, формування популяцій видів-вселенців та інші додаткові характеристики гідробіологічного режиму.

Крім того, у програму можуть бути включені роботи з аналізу довгострокових змін у техноекосистемі, суцесійних змін, довгострокових тенденцій розвитку екосистемних процесів, формування негативних явищ, біологічних перешкод тощо.

ДОДАТОК В (довідковий)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИКОНАННЯ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ СИСТЕМ ОХОЛОДЖЕННЯ І СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ АЕС

В.1 Поточний гідробіологічний моніторинг СО і СТВ АЕС

В.1.1 Поточний гідробіологічний моніторинг систем охолодження і системи технічного водопостачання АЕС проводять з метою визначення впливу життєдіяльності гідробіонтів на обладнання і споруди АЕС.

В.1.2 Місця розташування і кількість точок контролю гідробіологічних показників СО і СТВ АЕС рекомендується обирати індивідуально для кожного енергоблоку АЕС з урахуванням особливостей конструкції СО і СТВ, режиму їх експлуатації, а також умов існування гідробіонтів:

- на БНС, на сітках, що обертаються;
- у контрольних колодязях трубопроводів технічного водопостачання;
- у контрольних точках подачі води на повітря- і маслоохолодження;
- на фільтрах технічної води;
- у камерах конденсаторів турбоагрегатів АЕС;
- на інших ділянках систем, де при експлуатації, налагодженні або при виконанні ремонтних робіт виявлені біологічні перешкоди.

За необхідності контроль гідробіологічних показників проводиться також і на спеціально обладнаних стендах та установках постійного контролю біологічних перешкод (експериментальні пластини, моделі трубопроводів тощо).

В.1.3 Розташування і кількість точок контролю в системах теплообмінного обладнання АЕС обирають індивідуально для кожного з типів обладнання на його зовнішніх чи внутрішніх ділянках теплообміну.

В.1.4 Розташування точок контролю гідробіологічних показників позначають на схемах СО і СТВ АЕС. Схеми складають на паперовому і електронному носіях силами підрозділів ВП АЕС або з залученням спеціалізованих організацій. Форма представлення даних про точки контролю наведена в додатку Е.

В.1.5 Контрольовані гідробіологічні об'єкти та їхні показники при проведенні моніторингу СО і СТВ АЕС обирають на основі аналізу поточного гідробіологічного стану окремих елементів цих систем. Перелік і опис контрольованих біологічних об'єктів наданий у додатку Ж.

При виборі контрольованих гідробіологічних об'єктів та їх показників для моніторингу СО і СТВ АЕС необхідно враховувати:

- проектні і фактичні технічні характеристики теплообмінного обладнання, трубопроводів, запірної арматури тощо;
- фактичні умови існування гідробіонтів (температура, гідрохімічні показники, характеристики субстратів для прикріплення організмів, швидкість руху води);
- режими експлуатації теплообмінного обладнання, трубопроводів;
- інші показники, що характеризують стан обладнання СО і СТВ та його зміни.

В.1.6 Контроль гідробіологічних показників при проведенні поточного моніторингу циркуляційної системи АЕС повинен проводитись з використанням затверджених методик визначення гідробіологічних показників.

Перелік рекомендованих методів контролю гідробіологічних показників наведено в додатку И.

В.1.7 Періодичність контролю гідробіологічних об'єктів та їх показників при проведенні моніторингу СО і СТВ АЕС вибирають з урахуванням:

- сезонних особливостей розвитку гідробіонтів (зокрема, зміни їх кількості у різні сезони року);
- середньорічних сезонних температур охолоджуючої води і атмосферного повітря;
- температур, наближених до екстремальних для життєдіяльності гідробіонтів;
- режиму експлуатації теплообмінного обладнання;
- специфіки видового складу і розвитку гідробіонтів в окремих елементах СО і СТВ АЕС.

В.1.8 Періодичність контролю біологічних об'єктів та їх показників в системах теплообмінного обладнання АЕС визначається індивідуально для кожного з типів обладнання на його зовнішніх або внутрішніх поверхнях теплообміну.

В.1.9 Періодичність визначення гідробіологічних показників у СО і СТВ АЕС може співпадати з проведенням ремонтних або обслуговуючих робіт за спеціально розробленою програмою та, за необхідності, може бути збільшена.

В.1.10 Періодичність та час проведення контролю гідробіологічних об'єктів та їхніх показників СО і СТВ АЕС повинні бути узгоджені з усіма технічними службами АЕС, що обслуговують обладнання СО і СТВ, і затверджені головним інженером АЕС.

В.1.11 При виявленні значного зростання рівня біологічних перешкод необхідно ввести додатковий контроль для визначення причин і динаміки зміни контрольованих біологічних об'єктів та їх показників. Обсяг і періодичність контролю в цьому випадку визначається окремо для кожного такого показника і встановлюється в режимі екстремального моніторингу СО і СТВ АЕС. При проведенні заходів щодо обмеження біологічних перешкод розробляється схема контролю результатів цих заходів.

В.1.12 Необхідність та періодичність проведення розгорнутого гідробіологічного моніторингу СО і СТВ АЕС визначається виходячи з умов безпечної експлуатації відповідного обладнання.

В.2 Екстремальний гідробіологічний моніторинг СО і СТВ АЕС

В.2.1 Екстремальний гідробіологічний моніторинг СО і СТВ АЕС проводять у випадку виникнення екстремальних умов (наприклад різке підвищення температури води на водозаборі) і виявлення значних біологічних перешкод у роботі обладнання з метою встановлення причин виникнення біологічних перешкод і вибору шляхів їх усунення.

В.2.2 Режим екстремального гідробіологічного моніторингу СО і СТВ АЕС вводитья відразу ж після виявлення факту значного зростання рівня біологічних перешкод.

В.2.3 Екстремальний гідробіологічний моніторинг СО і СТВ АЕС проводять шляхом збільшення кількості спостережень і проб та введенням додаткових спостережень за станом елементів і обладнання цих систем у зонах впливу відповідних чинників. Мета екстремального моніторингу – визначення причин і динаміки зміни контрольованих показників, а також отримання вихідних даних для розробки оперативних заходів щодо попередження можливих негативних наслідків зростання біологічних перешкод.

В.2.4 Контрольовані гідробіологічні показники при проведенні екстремального моніторингу СО і СТВ АЕС вибирають з урахуванням фактичного стану контрольованого обладнання систем.

В.2.5 Розташування і кількість точок контролю при проведенні екстремального моніторингу СО і СТВ коригується з врахуванням конкретної ситуації.

ДОДАТОК Г (довідковий)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ФОНОВОГО ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Г.1 Фоновий гідробіологічний моніторинг проводиться з метою встановлення можливого негативного впливу АЕС і водної частини техноекосистеми на фонові водні екосистеми та виявлення наявності гідробіонтів, які створюють біологічні перешкоди, що негативно впливають на показники якості води та потенційно загрожують роботі АЕС.

Г.2 Фоновий гідробіологічний моніторинг проводять на водних об'єктах – водоймах або водотоках, розташованих на прилеглий до АЕС території. Фонові водні об'єкти – природні, сильнозмінені, штучні, які не входять у структуру техноекосистеми АЕС, можуть бути вододжерелами техноекосистем, реципієнтами скидів (стоків), виступати показниками в оцінці впливу техноекосистеми на довкілля, а також можуть бути донорами інвазійних видів.

Г.3 Розташування точок контролю гідробіологічних показників повинне забезпечувати одержання повної інформації про:

- стан водних екосистем фонових водойм в аспекті можливого негативного впливу на них роботи всієї техноекосистеми АЕС;
- можливість появи потенційно небезпечних видів гідробіонтів, які можуть стати причиною біологічних перешкод у системах водопостачання АЕС.

Розташування точок контролю біологічних об'єктів та їх показників може бути різним в різні сезони року.

Розташування точок контролю наносять на схеми фонових водних об'єктів. Схеми складають на паперовому та електронному носіях силами підрозділів ВП АЕС або з залученням спеціалізованих організацій.

Рекомендації з вибору точок контролю при проведенні моніторингу фонових водойм наведені в додатку Д.

Г.4 Контрольовані біологічні об'єкти та їх показники при проведенні фонового моніторингу обирають на основі результатів первинного обстеження і аналізу поточного гідробіологічного стану фонових водойм та водотоків.

При виборі контрольованих біологічних об'єктів та їхніх показників необхідно враховувати:

- фізичні характеристики і гідрологічні особливості фонових водойм;
- необхідність отримання повної інформації (якісний склад та кількісні показники) про основні підсистеми (пелагічна, бентосна, перифітонна) водної екосистеми фонових водойм;
- необхідність отримання інформації про популяції видів, небажаних для роботи АЕС;
- місцеві екологічні умови і показники якості води водойм;
- інші показники чинників можливого негативного впливу фонових водойм і водотоків на функціонування водної частини техноекологічної системи АЕС, а також впливу техноекологічної системи АЕС на довкілля.

Рекомендації з вибору контрольованих біологічних об'єктів і їх показників наведені у додатку Ж.

Г.5 Контроль біологічних об'єктів та їх показників при проведенні фоновому моніторингу ВО АЕС повинен проводитися з використанням затверджених методик визначення гідробіологічних показників.

Перелік рекомендованих методів контролю гідробіологічних показників наведений у додатку И.

Г.6 Періодичність контролю гідробіологічних показників при проведенні фоновому моніторингу встановлюють з урахуванням:

- фаз гідрологічного режиму водойми (весняна повінь, літня межень, літні і осінні дощові повені, льодостав, зимова межень);
- різних за водністю років (багатоводні, середні за водністю, маловодні);
- середньорічних сезонних температур води водойми та температури атмосферного повітря;
- режиму роботи і особливостей системи технічного водопостачання АЕС;
- багаторічних тенденцій зміни гідробіологічного режиму та умов існування гідробіонтів.

Біологічні процеси, що визначають формування перешкод, мають певну періодичність, що пов'язана з циклами розмноження організмів, швидкістю їх росту в той чи інший період року. Тому частота необхідних спостережень (орієнтовно – з квітня по листопад) повинна встановлюватися з урахуванням біологічних особливостей об'єктів моніторингу і кліматичних умов.

Кількість точок контролю і періодичність відбору проб може збільшуватися в особливих (екстремальних) випадках.

ДОДАТОК Д (довідковий)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ ТОЧОК КОНТРОЛЮ ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ФОНОВИХ ВОДОЙМ І ВОДОЙМИ- ОХОЛОДЖУВАЧА АЕС

Д.1 Загальна концепція вибору точок контролю гідробіологічних показників визначається відповідно з цілями і задачами моніторингу в умовах конкретної АЕС. Вибір районів (ділянок) і точок спостережень повинен забезпечити отримання необхідної інформації про можливий вплив техногенних чинників на водні екосистеми і вплив біотичних чинників на обладнання АЕС.

Д.2 Місце розташування і кількість точок контролю встановлюють з урахуванням особливостей водного і температурного режиму, морфометричних, гідродинамічних характеристик водних об'єктів, характеру ґрунтів, наявності біологічних об'єктів (вищих водних рослин, дрейсени тощо).

Д.3 На водоймі-охолоджувачі встановлюють такі характерні зони моніторингу:

- зона найменшого впливу підігрітих вод АЕС;
- зона безпосереднього скиду підігрітих вод у водойму;
- зони, що прилягають до підвідного та відвідного каналів;
- зона, що прилягає до споруд підкачки додаткової води з фонових водойм і водотоків;
- зона, що прилягає до споруд продувки;
- зона впадіння природних водотоків у ВО;
- акваторія ВО поза межами зазначених зон, що також може поділятися на ділянки (водні масиви) з різним ступенем техногенного впливу;
- ділянки акваторій, охоплені техногенними та вітровими течіями і циркуляціями;
- специфічні зони, пов'язані з наявністю додаткових систем охолодження (градирні, бризкальні пристрої).

Водотоки, що входять у техноекосистему – підвідний канал, відвідний канал можуть бути включені у загальну схему моніторингу ВО або виділені в окремі елементи. В останньому випадку на них можуть бути встановлені створи контролю.

Д.4 На водоймі-охолоджувачі можуть бути виділені особливі точки і зони, наприклад, ділянка скиду з очисних споруд, тобто точки/зони підвищеної ймовірної небезпеки для формування екологічного стану і режиму.

Д.5 Точки контролю біологічних об'єктів і їхніх показників на водотоці фонових водойм встановлюють на створах (середина, лівий і правий берег). На водотоках встановлюють такі створи:

- контрольний створ встановлюють вище місця скиду стічних вод АЕС у водотік або водойму, у місці, де повністю виключений вплив скидів, однак за гідроморфологічними характеристиками близькому до району, ділянки моніторингу;
- створ моніторингу встановлюють безпосередньо в місці скиду стічних вод у водотік;

- створ повного змішування встановлюють нижче від місця скиду води на підставі вимірів параметрів впливу (температура, гідрохімічні показники);
- проміжні створи за необхідності встановлюють між основними створами.

Д.6 Точки контролю біологічних об'єктів і їх показників у фоновій водоймі встановлюють:

- на характерному розрізі: на прибережній точці (точках), що характеризує літоральну зону;
- у середній частині водойми, у точці (точках), що характеризує профундальну зону.

За необхідності, у фоновій водоймі встановлюють проміжні точки контролю, а також точки, що характеризуються особливими умовами (скид вод з підприємства або об'єктів сільського господарства, місця різних антропогенних впливів).

Кількість розрізів може бути збільшена відповідно до особливостей використання водойми. У випадку наявності точкового впливу (скиду) на фонову водойму встановлюється контрольний розріз (точка) і розріз у зоні змішування.

Д.7 Додатково на ВО і фонових водоймах (ділянках), що використовуються для рибогосподарських цілей, моніторинг проводять на спеціально обраних точках (ділянках), на яких може бути виявлений вплив риборозплідних господарств на екосистему ВО, а також формування показників якості води.

ДОДАТОК Е
(довідковий)

ПРИКЛАД НАДАННЯ ДАНИХ ПРО ТОЧКИ (РАЙОНИ, ДІЛЯНКИ) КОНТРОЛЮ, ВІДБОРУ ПРОБ ТА ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ СПОСТЕРЕЖЕНЬ НА ОБ'ЄКТІ МОНІТОРИНГУ

Форма надання даних повинна включати всі необхідні відомості про характер біотопу і умови проживання гідробіонтів. Приклад наведений у табл. Е.1 і Е.2.

Таблиця Е.1 – Приклад оформлення даних про точки (райони, ділянки) контролю, відбору гідробіологічних проб і спостережень на об'єкті моніторингу (фонова водойма, водойма-охолоджувач)

Номер (код) точки контролю	Район (ділянка) об'єкта моніторингу	Географічні координати	Глибина, м	Горизонт досліджень, м	Гідробіологічний об'єкт	Ґрунт, субстрат	Особливі умови, примітки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВО ХАЕС, східний р-н	47° Півн... 31° Схід...	3	3 м	Бентос	Пісок замулений	Поблизу скиду з відвідного каналу

Таблиця Е.2 – Приклад оформлення даних про точки (райони, ділянки) контролю, відбору гідробіологічних проб і спостережень на об'єкті моніторингу (елемент системи охолодження або технічного водопостачання)

Номер (код) точки контролю	Район (ділянка) об'єкта моніторингу	Локалізація в системі	Елемент обладнання, локалізація	Субстрат	Біологічний об'єкт	Горизонт, глибина досліджень	Особливі умови, примітки
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Системи ТВП	Фільтр ФС 600-1	Стінки корпусу	Метал	Перифітон, <i>Dreissena</i>		Дата останнього очищення

ДОДАТОК Ж (довідковий)

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ КОНТРОЛЬОВАНИХ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ МОНІТОРИНГУ І ЇХ ПОКАЗНИКІВ

Ж.1 Об'єкти гідробіологічного моніторингу

Гідробіологічний моніторинг у цілому включає дослідження таких біологічних об'єктів і процесів:

- бактеріопланктон;
- фітопланктон;
- фітобентос;
- фітоперифітон;
- зоопланктон;
- зообентос;
- зооперифітон;
- макрофіти;
- рибне населення;
- навколоводні ссавці;
- водні птахи;
- популяції коменсалів і паразитів гідробіонтів;
- первинна продукція і деструкція органічної речовини.

Не всі групи організмів мають однакову індикаторну цінність для моніторингу. Директива рекомендує застосовувати для оцінок тільки макробезхребетних (бентос і перифітон), водорості і вищі водні рослини, риб. Для більш повних екологічних оцінок можуть застосовуватися більш широкі списки індикаторних груп організмів. У кожному конкретному випадку, для кожного типу моніторингу може бути обраний свій набір індикаторних груп. Крім того, слід враховувати необхідність контролю як індикаторних груп гідробіонтів, так і груп гідробіонтів, які можуть викликати біологічні перешкоди в роботі систем водопостачання і охолодження АЕС.

Моніторинг іхтіофауни, популяцій ссавців, птахів, паразитів проводиться в рамках розгорнутого моніторингу за спеціальними програмами або за необхідності (наприклад, у рамках екстремального або розгорнутого (дослідницького) моніторингу).

За необхідності поточний гідробіологічний моніторинг може доповнюватись іхтіологічним моніторингом з можливим залученням сторонніх організацій гідробіологічного та іхтіологічного профілю.

Ж.1.1 Бактеріопланктон

Ж.1.1.1 Бактеріопланктон є важливим показником якості води і трофності водних об'єктів, а також процесів деструкції і самоочищення.

Ж.1.1.2 Показники бактеріопланктону визначаються у фонових водоймах і ВО при поточному, розгорнутому моніторингу, а за необхідності – в рамках екстремального моніторингу.

Ж.1.1.3 Спостереження за бактеріопланктоном включають отримання даних про:

- склад морфологічних груп бактерій;
- загальну чисельність бактерій;
- загальну біомасу бактерій.

Ж.1.1.4 Склад і функціональні характеристики окремих груп (протеолітичні, сапрофітні, кишкової палички) визначаються при розгорнутому моніторингу за спеціальною програмою.

Ж.1.2 Фітопланктон

Ж.1.2.1 За рахунок водоростей фітопланктону формується основна маса первинної органічної речовини, їх життєдіяльність впливає на кисневий режим, режим рН; деякі види водоростей є індикаторами сапробності, а також можуть виділяти токсини.

Ж.1.2.2 Моніторинг фітопланктону проводиться у фонових водоймах, ВО при проведенні всіх видів моніторингу. В рамках розгорнутого моніторингу слід звернути увагу на виявлення рідкісних видів-вселенців, які потенційно можуть виступати джерелами біологічних перешкод, викликати «цвітіння» води, чинити токсичну дію на гідробіонтів і людину.

Ж.1.2.3 Спостереження за фітопланктоном включають отримання даних про:

- таксономічний склад водоростей;
- загальну чисельність водоростей;
- загальну біомасу водоростей;
- масові види-індикатори сапробності, термічного режиму, мінералізації;
- масові види, які призводять до «цвітіння» води та біоперешкод.

Ж.1.3 Фітобентос

Ж.1.3.1 За рахунок водоростей фітобентосу (мікрофітобентос і макроформи, частіше нитчасті) формується значна, а іноді і основна маса первинної органічної речовини у водних об'єктах, їх життєдіяльність впливає на кисневий режим, деякі види водоростей фітобентосу є індикаторами сапробності. При значному розвитку макроформи, зокрема нитчасті водорості, можуть створювати істотні біологічні перешкоди.

Ж.1.3.2 Моніторинг фітобентосу проводиться у фонових водоймах і ВО, як в режимі поточного, так і екстремального і розгорнутого моніторингу. У рамках останнього слід звернути увагу на виявлення рідкісних видів-вселенців, які потенційно можуть виступати джерелами біологічних перешкод.

Ж.1.3.3 Спостереження за фітобентосом проводять для отримання даних про:

- таксономічний склад водоростей;
- загальну чисельність водоростей;
- загальну біомасу водоростей;
- масові види-індикатори сапробності;
- розвиток макроформ водоростей та епіфітів, що знаходяться на них, в тому числі і тих, які здатні призвести до біологічних перешкод;
- переміщення водоростей (дрифт).

Ж.1.4 Фітоперифітон

Ж.1.4.1 Водорості фітоперифітону формують значну, а на деяких ділянках водних об'єктів і систем охолодження – основну частину первинної органічної речовини, їхня життєдіяльність впливає на кисневий режим, деякі види водоростей є індикаторами сапробності. При значному розвитку макроформи, зокрема нитчасті водорості, вони можуть створювати істотні біологічні перешкоди як у ВО, так і в системах охолодження.

Ж.1.4.2 Моніторинг фітоперифітону проводиться у фонових водоймах і ВО, а також на деяких ділянках системи охолодження, в режимі як поточного, так і екстремального і розгорнутого моніторингу. В рамках останнього слід звернути увагу на виявлення рідкісних видів-вселенців, які потенційно можуть виступати джерелами біологічних перешкод. Необхідно контролювати процес відриву значної маси нитчастих водоростей і їхнього переносу до БНС, а також розвиток перифітона на бризкальних пристроях і градирнях.

Ж.1.4.3 Спостереження за фітоперифітоном проводять для отримання даних про:

- таксономічний склад водоростей;
- життєві форми і ценокоморфи;
- загальну чисельність водоростей;
- загальну біомасу водоростей;
- масові види-індикатори сапробності;
- розвиток макроформ водоростей та епіфітів, що знаходяться на них, в тому числі і тих, які здатні призвести до біологічних перешкод;
- переміщення нитчастих водоростей, відірваних від субстрату (а також метафітона).

Ж.1.5 Зоопланктон

Ж.1.5.1 Зоопланктон є важливою групою гідробіонтів, які беруть активну участь у фільтрації води. Організми зоопланктону є одними з основних споживачів фітопланктону і беруть активну участь у деструкції органічної речовини в прибережній і пелагічній частинах водних об'єктів. Організми зоопланктону є індикаторами якості води. При масовому розвитку деякі види зоопланктону можуть створювати біологічні перешкоди.

Ж.1.5.2 Моніторинг зоопланктону проводиться у фонових водоймах і ВО, на деяких ділянках системи охолодження і технічного водопостачання, як в режимі поточного, так і екстремального і розгорнутого моніторингу. У рамках останнього слід звернути увагу на виявлення рідкісних видів-вселенців, які потенційно можуть виступати джерелами біологічних перешкод, а також на присутність у планктоні личиночних стадій контуробіонтів (у першу чергу, личинок дрейсени), що створюють біологічні перешкоди.

У моніторингу зоопланктону особливо слід зазначити необхідність контролю появи і сезонної динаміки планктонних личинок дрейсени – велігерів.

Ж.1.5.3 Спостереження за зоопланктоном проводять для отримання даних про:

- таксономічний склад зоопланктону;
- загальну чисельність зоопланктону;

- загальну біомасу зоопланктону;
- масові види-індикатори сапробності;
- масовий розвиток фільтраторів;
- види, які здатні викликати біологічні перешкоди.

Ж.1.6 Зообентос

Ж.1.6.1 Зообентос є важливою групою гідробіонтів, які активно беруть участь у фільтрації води, трансформації донних відкладів і деструкції органічної речовини у донних шарах водних об'єктів. У бенталі організми зообентосу є індикаторами сапробності і якості середовища. Значна кількість організмів зообентосу потенційно може стати агентом біологічних перешкод. Важливими моніторинговими популяціями є популяції дрейсенід.

Ж.1.6.2 Моніторинг зообентосу проводиться у фонових водоймах і ВО, а також на деяких ділянках системи охолодження, як в режимах поточного так і екстремального та розгорнутого моніторингу. У рамках розгорнутого моніторингу слід звернути увагу на виявлення рідкісних видів-вселенців, які потенційно можуть виступати джерелами біологічних перешкод. У рамках моніторингу зообентосу в деяких випадках можна обмежитися спостереженнями за макроформами, які викликають біологічні перешкоди, з урахуванням тільки гідробіологічних груп або екоморф (без визначення таксономічного складу до виду).

Ж.1.6.3 Спостереження за зообентосом проводять для отримання даних про:

- таксономічний склад зообентосу, склад життєвих форм ценоекоморф;
- загальну чисельність зообентосу;
- загальну біомасу зообентосу;
- біомасу моллюсків-фільтраторів;
- масові види-індикатори сапробності та інших показників якості води;
- види, здатні викликати біологічні перешкоди.

Ж.1.7 Зооперифітон

Ж.1.7.1 Організми зооперифітону активно беруть участь у фільтрації води та деструкції органічної речовини. Вони також є індикаторами сапробності й якості середовища. Значна кількість організмів зооперифітону потенційно можуть бути агентами біологічних перешкод. Важливими моніторинговими популяціями є популяції дрейсени та інших седентарних (прикріплених) ценоекоморф перифітону. У системах технічного водопостачання зооперифітон може формувати значне обростання, що спричиняє істотні біологічні перешкоди. У підвідних каналах можуть формуватися значні запаси біогенного матеріалу, який зноситься течією до БНС.

Наявність техногенних твердих субстратів у водній частині технооекосистеми у вигляді гідроспоруд, облицювань, спрямовуючих дамб тощо збільшує кількість придатних для поселення організмів зооперифітону ділянок.

Ж.1.7.2 Моніторинг зооперифітону проводиться у фонових водоймах і ВО, а також в системах охолодження і технічного водопостачання, як в режимі поточного так і екстремального і розгорнутого моніторингу. У межах останнього слід звернути увагу на виявлення рідкісних видів-вселенців, які можуть виступати потенційними джерелами біологічних перешкод. У межах моніторингу зооперифітону в деяких

випадках можна обмежитися спостереженнями за макроформами, які викликають біологічні перешкоди (дрейсена, мохуватка, губки, деякі червоногі молюски).

Ж.1.7.3 Спостереження за зооперифітоном проводять для отримання даних про:

- таксономічний склад зооперифітону;
- склад життєвих форм, ценокоморф;
- загальну чисельність зооперифітону;
- загальну біомасу зооперифітону;
- масові види-індикатори сапробності, види і форми, які використовуються в біоіндикації якості водного середовища;
- види, здатні викликати біологічні перешкоди.

Ж.1.8 Макрофіти

Ж.1.8.1 Зарості макрофітів (вищі водні рослини різних життєвих форм) формуються на мілководних ділянках водойм, створюючи особливі умови існування для інших гідробіонтів. Заростання макрофітами знижує охолоджувальну здатність ВО, пропускну здатність каналів. ВВР, що розкладаються, знижують якість води, служать джерелом фенолів і інших органічних речовин. Занурені ВВР течією можуть переноситися в райони водозабору і створювати біологічні перешкоди. ВВР сприяють зміцненню берегів і знижують їх абразію.

Ж.1.8.2 У водоймі-охолоджувачі доцільно проводити поточний моніторинг зануреної вищої водної рослинності. Моніторинг повітряно-водних макрофітів проводиться у фонових водоймах і ВО у рамках розгорнутого моніторингу.

Ж.1.8.3 Спостереження за макрофітами проводять для отримання даних про:

- таксономічний склад ВВР і життєві форми;
- проективне покриття ВВР;
- фітомасу макрофітів;
- ступінь заростання водойми ВВР;
- дрефт макрофітів.

Ж.1.9 Іхтіофауна

Ж.1.9.1 Визначення складу іхтіофауни і оцінка рибопродуктивності ВО проводиться з залученням спеціалізованих організацій у складі як розгорнутого, так і у деяких випадках (наприклад, масова загибель риб, біологічні перешкоди) – екстремального моніторингу.

Ж.1.9.2 Спостереження за іхтіофауною проводять для отримання даних про:

- склад рибного населення;
- кількісний розвиток рибного населення;
- склад і кількісний розвиток риб, які виконують функції біомеліораторів;
- інтродуцентів і вселенців.

Ж.1.10 Популяції коменсалів і паразитів гідробіонтів

Ж.1.10.1 Вивчення популяцій коменсалів і паразитів гідробіонтів ВО проводиться з залученням спеціалізованих організацій у складі розгорнутого, і в деяких випадках (наприклад, масова загибель гідробіонтів) – екстремального моніторингу.

Ж.1.10.2 Спостереження за популяціями коменсалів і паразитів гідробіонтів проводять для визначення даних про:

- склад популяцій коменсалів і паразитів гідробіонтів;
- екстенсивність (доля особин заселених паразитами) і інтенсивність (кількість паразитів одного виду в одній особині-хазяїну) інвазії;
- небезпечні для людини паразити.

Ж.1.11 Первинна продукція і деструкція органічної речовини

Ж.1.11.1 Первинна продукція (валова, сумарна, A) – це процес створення органічної речовини автотрофними організмами (зеленими рослинами, фітопланктоном, фітобентосом, фітоперифітоном), що відбувається з виділенням кисню. Деструкція (R) – це процес розкладання органічної речовини, пов'язаний зі споживанням кисню (диханням). У збалансованих екосистемах продукція врівноважується деструкцією, що визначається співвідношенням $A/R = I$.

Ж.1.11.2 Визначення первинної продукції і деструкції планктону проводиться в ВО у рамках поточного моніторингу один раз протягом літнього сезону. Визначення елементів продукційно-деструкційного балансу ВО проводиться в рамках розгорнутого моніторингу за спеціальною програмою.

Ж.2 Контрольовані показники біологічних об'єктів моніторингу

Ж.2.1 Для кожного з біологічних об'єктів моніторингу визначаються такі показники:

- кількість видів або таксономічних (морфологічних) груп гідробіонтів S , нижчого ідентифікованого таксону;
- чисельність (щільність) N живих організмів (групи, таксона або виду), виражена в екземплярах на одиницю площі дна (субстрату) або об'єму води (екз/м², екз/м³);
- біомаса B (маса живих організмів (групи, таксона або виду), виражена в грамах, міліграмах на одиницю площі дна (субстрату) або об'єму води (г/м², мг/м², г/м³, мг/м³);
- продукція A – кількість органічної речовини, створеної в процесі життєдіяльності організмів в одиницю часу у певному просторі (Дж/м³·добу, Дж/м²·добу);
- деструкція R – кількість органічної речовини, спожитої і підданої біохімічному окислюванню в одиницю часу (Дж/м³·добу, Дж/м²·добу);
- різноманітність H – показник складності структури угруповань з урахуванням чисельності та вирівненості. (біт/екз, біт/г).

Ж.3 Періодичність контролю показників біологічних об'єктів

Періодичність контролю визначається з урахуванням характеру експлуатації АЕС, погодно-кліматичними умовами, вегетаційними і життєвими циклами гідробіонтів та ін. При зміні умов строки періодичності можуть коригуватися.

Ж.3.1 Періодичність контролю при поточному моніторингу

Ж.3.1.1 Контроль показників об'єктів пелагічної підсистеми (бактеріо-, фіто- і зоопланктон) повинен проводитися щомісяця. У холодний час року (з листопаду по березень) контроль повинен проводитися двічі – наприкінці листопада і наприкінці лютого.

Ж.3.1.2 Контроль показників об'єктів контурної підсистеми (фітобентос, фітоперифітон, зообентос, зооперифітон) повинен проводитись один раз на сезон.

Ж.3.1.3 Контроль показників зануреної ВВР проводиться один раз у літній сезон у серпні – на початку вересня (закінчення вегетаційного періоду).

Ж.3.2 Періодичність контролю при екстремальному моніторингу

Ж.3.2.1 Контроль показників об'єктів пелагічної підсистеми (бактеріо-, фіто- і зоопланктон) при проведенні екстремального моніторингу повинен виконуватися з частотою, відповідною до умов екстремальної ситуації. Контроль деяких основних показників може виконуватись згідно зі спеціальним графіком.

Ж.3.2.2 Контроль показників біологічних об'єктів контурної підсистеми (фітобентос, фітоперифітон, зообентос, зооперифітон) при проведенні екстремального моніторингу повинен проводитися з частотою, відповідною до умов екстремальної ситуації. Контроль деяких основних показників може виконуватись за спеціальним графіком.

Ж.3.3 Періодичність контролю при розгорнутому моніторингу

Періодичність проведення розгорнутого моніторингу визначається довгостроковою програмою гідробіологічного моніторингу. Програма проведення розгорнутого моніторингу складається відповідальним підрозділом ВП АЕС, що здійснює моніторинг, і затверджується головним інженером ВП АЕС.

ДОДАТОК И (довідковий)

ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ МЕТОДІВ КОНТРОЛЮ ГІДРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ОБ'ЄКТІВ МОНІТОРИНГУ

И.1 Методи (опис методів) контролю гідробіологічних показників повинні містити таку інформацію:

- опис контрольованих біологічних об'єктів і перелік вимірюваних показників;
- показники точності вимірювань контрольованих показників;
- алгоритм обробки результатів контролю та форму їх надання;
- способи встановлення величин екологічно і технічно прийнятних значень гідробіологічних показників для контрольованого водного об'єкта та/або техноекосистеми в цілому.

И.2 Перелік рекомендованих методів контролю гідробіологічних показників об'єктів моніторингу і методичних керівництв наведений у таблиці И.1.

Таблиця И.1 – Рекомендовані методи контролю гідробіологічних показників об'єктів моніторингу

Контрольований біологічний об'єкт	Показники біологічних об'єктів та методики їхнього контролю	Посилання
1 Бактеріопланктон	1.1 Кількість морфологічних груп: паличок, коків та спор. Визначається мікроскопуванням. 1.2. Чисельність бактерій. Загальна кількість бактерій визначається методом прямого підрахунку. 1.3 Біомаса бактерій. Біомаса бактерій визначається розрахунковим методом на підставі даних прямого підрахунку окремих морфологічних груп.	[1], [13], [26], [27]
2 Фітопланктон	2.1 Видовий склад фітопланктону. Фітопланктон для кількісної оцінки відбирають батометрами різних конструкцій з наступним концентруванням проби методом відстоювання. 2.2 Чисельність водоростей. Підрахунок кількості водоростей виконують у камері Нажотта об'ємом 0,01–0,02 мл, відібраних за допомогою штемпель-піпетки. Кількість клітин водоростей визначають методом прямого підрахунку під мікроскопом. 2.3 Біомаса водоростей. Біомасу водоростей визначають згідно із загальноприйнятим об'ємно-ваговим методом, враховуючи, що густина водоростей складає приблизно 1 г/см ³	[30], [31], [32]

Продовження табл. И.1

3 Первинна продукція фітопланктону	3.1 Визначення первинної продукції фітопланктону виконують з використанням кисневої модифікації методу склянок, що експонуються на глибинах відбору проб. Тривалість експозиції 12–24 год. При визначенні первинної продукції фітопланктону воду для заповнення склянок відбирають батометром Рутнера. Використовують склянки білого скла з притертими пробками об'ємом 100–150 мл.	[3], [29]
4 Фітомікробентос	4.1 Чисельність водоростей. Фітомікробентос для кількісної оцінки відбирають за допомогою мікробентометра. Підрахунок водоростей виконують в камері Нажотта об'ємом 0,01–0,02 мл, відібраних штемпель-піпеткою. Кількість клітин водоростей визначають методом прямого підрахунку під мікроскопом. 4.2 Біомаса водоростей. Біомасу водоростей визначають згідно із загальноприйнятим об'ємно-вагомим методом.	[4], [5], [6]
5 Фітоперифітон	5.1 Чисельність водоростей. Фітоперифітон для кількісної оцінки відбирають шкребокком або змиванням з твердих субстратів. Застосовують також метод експериментальних субстратів. Підрахунок кількості водоростей виконують у камері Нажотта об'ємом 0,01–0,02 мл, відібраних штемпель-піпеткою. Кількість клітин водоростей визначають методом прямого підрахунку під мікроскопом. 5.2 Біомаса водоростей. Біомасу водоростей визначають загальноприйнятим об'ємно-ваговим методом.	[8], [25]
6 Вища водна рослинність	6.1 Визначення складу, кількісного розвитку, проективного покриття виконують за методиками, наведеними в посиланнях.	[2], [11], [33]

Продовження табл. И.1

7 Зооперифітон	<p>7.1 Таксономічний склад зооперифітону (склад життєвих форм, ценоекоморф). Візуальну оцінку розподілу макроформ зооперифітону проводять на трансектах за допомогою легководолазного спорядження, за допомогою підводної камери, спеціальних оптичних пристроїв. Відбір проб виконують гідробіологічними шкребками (за допомогою змиву з піднятих із води субстратів), оснащеним сачком з вічком млинового газу № 70 з шириною леза 50, 60 або 100 мм. Також використовують коробчастий пробовідбірник з площею відбору 100×100 мм із мішками з млинового газу.</p> <p>Оцінку розвитку макроформ проводять за допомогою рамки площею 10×10 см, 50×50 см, з урахуванням розмірів організмів і їхніх агрегацій і конгрегацій. Застосовують метод експериментальних субстратів, а саме – виставляння в тій або іншій водоймі або водотоці, ділянках СТВ спеціальних стендів з субстратами різного розміру з хімічно нейтральних матеріалів або реальних субстратів, що імітують матеріал, який використовується у цій системі.</p> <p>7.2 Чисельність зооперифітону. Визначення чисельності організмів зооперифітону виконується методом прямого підрахунку в камері Богорова або в чашці Петрі з використанням стереомікроскопу.</p> <p>7.3 Біомаса зооперифітону. Визначається прямим зважуванням або розрахунковим методом за формулами співвідношення розмір – маса.</p>	[9], [20], [25], [34], [35]
8 Зообентос	<p>8.1 Таксономічний склад зообентосу (склад життєвих форм, ценоекоморф). Проби зообентосу відбирають за допомогою дночерпача СДЧ-100 або коробчастого пробовідбірника, площею відбору 10×10 см. Відмиті від ґрунту організми зообентосу переміщують у тару та фіксують 40% розчином формальдегіду або 70% розчином спирту.</p> <p>Обробку проби та визначення видової належності безхребетних виконують в підрозділі з використанням мікроскопу. Оцінка складу та багатства зообентосу за макроформами може проводитись при промивці проб.</p> <p>8.2 Чисельність зообентосу. Визначення чисельності організмів зообентосу проводиться методом прямого підрахунку в камері Богорова з використанням стереомікроскопу.</p> <p>8.3 Біомаса зообентосу. Визначається прямим зважуванням або розрахунковим методом за формулами співвідношення розмір – маса.</p>	[15], [17], [20], [21], [36]

Кінець табл. И.1

9 Зоопланктон	<p>9.1 Таксономічний склад зоопланктону. Зоопланктон відбирають із поверхневого та/або з глибинних горизонтів, а також з усього стовпа води з певної глибини до поверхні (тотальний облов, інтегральна проба). Для відбору проб зоопланктону воду, відібрану за допомогою батометра, проціджують через планктонну сітку Джеді, з вічком млинового газу № 72. Відфільтровану пробу поміщують у тару та фіксують 40% розчином формальдегіду. Об'єм відібраної води залежить від кількісного розвитку зоопланктону (звичайно – 30–50 л).</p> <p>9.2 Чисельність зоопланктону. Визначення чисельності організмів зоопланктону виконують методом прямого підрахунку в камері Богорова з використанням стереомікроскопу. Розрахунок на одиницю об'єму виконують з урахуванням об'єму води, відфільтрованої через планктонну сітку.</p> <p>9.3 Біомаса зоопланктону. Визначається розрахунковим методом як добуток чисельності на середню масу особини в популяції</p>	[10], [12], [14], [16], [18]
10 Оцінка екологічного стану (екологічного потенціалу) водних об'єктів	<p>10.1 Оцінка гідрофізичних характеристик умов існування гідробіонтів.</p> <p>10.2 Оцінка гідрохімічних умов існування гідробіонтів.</p> <p>Компаративна (порівняльна) за нормативними показниками та/або з ЕТПУ.</p>	[7], [28], [37], [38]

ДОДАТОК К
(довідковий)

**ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ «ГРАФІКУ ВІДБОРУ ПРОБ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК
БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ»**

Таблиця К.1 – Приклад оформлення «Графіку відбору проб і спостережень для визначення характеристик біологічних об'єктів на об'єкті моніторингу»

Ч.ч.	Номер (код) і стислий опис точки контролю	Контрольовані біологічні об'єкти та їхні показники	Періодичність контролю	Вид проби (група гідробіонтів)	Об'єм (площа) проби	Методика контролю (позначення і/або назва)	Підрозділ, відповідальний за забезпечення, відбір та доставку проб
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ВО, підвідний канал	Зоопланктон, чисельність	1 раз/міс	Зоопланктон	30*-50 дм ³	Відбір проби сіткою (методика №5)	ГТЦ, ЕХЛ
*враховується діапазон значень							

ДОДАТОК Л
(довідковий)

ПРИКЛАД ОФОРМЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ КОНТРОЛЮ БІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ОБ'ЄКТІВ МОНІТОРИНГУ

Таблиця Л.1 – Приклад оформлення результатів контролю біологічних показників об'єктів моніторингу

Номер (код) точки контролю	Найменування контрольованог о біологічного об'єкта	Дата відбору проби	Дата контролю (обробки проби)	Показник біологічного об'єкта	Результати контролю	Методика контролю (позначення і/або назва)	Виконавець (підрозділ)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Зоопланктон	15.07.2018	20.07.2018	Чисельність, екз/м ³	1250	№ 5	ВОНС

ДОДАТОК М
(довідковий)

**РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОБРОБКИ, ОФОРМЛЕННЯ І РЕЄСТРАЦІЇ
РЕЗУЛЬТАТІВ ГІДРОБІОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

М.1 Результатом виконання гідробіологічного моніторингу є така інформація:

- первинна інформація і дані спостережень, натурних вимірів, отримані в результаті моніторингу;
- комплексні показники, отримані в результаті узагальнення первинних даних;
- узагальнені дані, що стосуються певного проміжку часу або певної ділянки водної частини техноекосистеми.

Директива рекомендує первинні дані спостережень заносити у так звані польові протоколи. У додатку Н представлений польовий протокол для занесення первинних даних (таблиця Н1), у якому фіксуються необхідні дані по окремих відібраних пробах і умовах середовища при їх відборі. Більш складний варіант, близький до рекомендованого Директивою, наведений у таблиці Н2. Однак він вимагає для повного заповнення досить високої кваліфікації фахівців-біологів та проведення деяких лабораторних визначень та вимірювань.

М.2 Первинні документи з результатами визначення біологічних об'єктів моніторингу та їх показників (первинні спостереження) повинні мати стандартну форму (додаток Л) і містити таку інформацію:

- індивідуальний номер (код) точки контролю (відбору проб);
- дата і час вимірювань параметрів середовища, відбору проб;
- об'єм, площа відбору проби;
- посилання на методику відбору проби (метод відбору);
- результати контролю біологічних об'єктів моніторингу та їх показників (якщо вони можуть бути визначені в польових умовах без лабораторної обробки проби);
- підписи осіб, що виконали відбір проб і визначення гідробіологічних показників;
- до кого і куди передана проба для подальшої обробки.

М.3 Отримані первинні дані гідробіологічного моніторингу об'єкта моніторингу реєструються у встановлених формах первинної документації (журнали реєстрації даних тощо) відповідно до форми представлення результатів контролю гідробіологічних показників, наведеної в додатку Л.

М.4 Зареєстровані первинні дані і результати розрахунків повинні переноситися в базу даних для аналізу і обробки. Базу даних зберігають на паперових і електронних носіях (термін зберігання – не менше 15 років). Відповідальний підрозділ за ведення і зберігання бази даних визначається в Регламенті.

М.5 Узагальнені за рік результати гідробіологічного моніторингу оформляються у вигляді «Звіту про виконання гідробіологічного моніторингу», який повинен містити:

- результати моніторингу гідробіологічних характеристик водних об'єктів (таблиці, графіки, середні значення параметрів);
- оцінку екологічного стану або екологічного потенціалу водних об'єктів техноекосистеми (див. додаток П);
- оцінку гідробіологічного стану фонових водойм і окремих ділянок водної частини техноекосистеми;
- загальну характеристику та оцінку біологічних перешкод у роботі обладнання АЕС;
- загальну характеристику впливу роботи АЕС на водні екосистеми, включно фонові;
- можливі прогностні оцінки;
- первинні рекомендації з оптимізації водної частини техноекосистеми АЕС.

М.6 Звіт за результатами проведення гідробіологічного моніторингу направляється до Дирекції ДП «НАЕК «Енергоатом» в термін 10 днів після його затвердження. Стислі звіти про проведення екстремального моніторингу передаються до Дирекції ДП «НАЕК «Енергоатом» відразу після закінчення періоду екстремального моніторингу (якщо не оговорені спеціальні терміни).

М.7 Результати розгорнутого гідробіологічного моніторингу оформлюються у вигляді звітів відповідно до вимог розроблених програм і технічного завдання на проведення розгорнутого моніторингу.

ДОДАТОК Н
(довідковий)

**РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОФОРМЛЕННЯ ПОЛЬОВИХ ПРОТОКОЛІВ ДЛЯ
ФІКСАЦІЇ ПЕРВИННИХ ДАНИХ І СПОСТЕРЕЖЕНЬ**

Згідно з Директивою оцінка екологічного стану водних об'єктів проводиться на основі порівняння з так званими референтними умовами (Defining Reference Conditions), які для розглянуваного водного об'єкта є такими, що були до антропогенної дії, і/або є на ділянках, незайманих людиною і розглядаються як еталонні. Але, для значно змінених і штучних водних об'єктів такі еталонні комплекси показників екологічного стану, з якими можливе порівняння, відсутні. Для таких водних об'єктів Директива передбачає визначення екологічного потенціалу (ecological potential).

Первинні дані, отримані при відборі проб і спостереженнях, повинні бути занесені до польового протоколу.

Н.1 Форма польового протоколу (картки) для фіксації первинних даних і спостережень безпосередньо при відборі проб

**Польовий протокол (картки) для фіксації первинних даних і спостережень
безпосередньо при відборі проб**

Протокол №		Дата	Час	Погода	
Водойма		Точка/трансекта		Хмарність, % Температура повітря, °С	
Глибина, м		Поверхнева температура (Т), °С	Придонна температура, °С	Прозорість, м	
Напрямок вітру		Швидкість вітру, м/с	Електропровідність води, мСм/см		
	№ проби	Горизонт, м	Об'єм/Площа відбору	Примітка	
Гідрохімія				м	Т, °С по глибині
Бактеріальний планктон					
Фітопланктон					
Зоопланктон					
Зообентос					
Зооперифітон					
Вищі водні рослини					
Інші проби					

Н.2 Форма польового протоколу (за [23])

ПОЛЬОВИЙ ПРОТОКОЛ
біологічна оцінка стану водного об'єкта

Назва водного об'єкта	Номер станції Прив'язка до місцевості Координати
Дата	Погода:
ОПИСОВИЙ БЛОК	
Ландшафтно-біотопічний опис:	
Геологія	
Висотна категорія	
Тип водного об'єкта	
Структура берега	
Ширина водного об'єкта	
Глибина	
Течія	
Переважаючий тип субстрату	
Водокористування	
Видиме забруднення	
Температура	
Колір по шкалі кольоровості	
Прозорість по диску Секкі	
pH	
O ₂ мг/л	
O ₂ % насичення	
Електропровідність	
Додаткова інформація	
Біоценологічний опис	
Метод обстеження	
Макрофіти	
Макроводорості	
Макробезхребетні	

Іхтіофауна															
ОЦІНОЧНИЙ БЛОК															
Наявність груп безхребетних, кількість видів															
Plecoptera							Gammaridae								
Ephemeroptera (Baetis виключити)							Asellus								
Trichoptera (Ecnomus виключити)							Bivalvia (Sphaeriidae виключити)								
Odonata							Sphaeriidae								
Spongia							Gastropoda								
Chironomidae							Bryozoa								
Tubificidae							Hirudinea								
Інші:															
Біотичні індекси							Перифитон			Бентос			Загальний		
Індекс Вудівісса (Trent Biotic Index, TBI)															
Геоботанічні показники															
Індикаторні види															
Донна фауна							Риби								
Сапробна зона	X	o	β	α	p	S	Сапробна зона	X	o	β	α	p	S		
Вища водна рослинність							Інші індикатори								
Сапробна зона	X	o	β	α	p	S	Сапробна зона	X	o	β	α	p	S		

ДОДАТОК П (довідковий)

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ (ЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ) ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНДЕКСІВ ОЦІНКИ

Для оцінки екологічного стану або екологічного потенціалу застосовуються різні індекси, шкали порівняння, оціночні таблиці.

П.1 Біотичний індекс ріки Трент (Trent Biotic Index, TBI, індекс Вудівісса) у даний час є одним з найпоширеніших інструментів оцінки якості водного середовища в ЄС (використовується і Гідрометеослужбою України). Він заснований на двох параметрах угруповань макробезхребетних: загальному багатстві груп і видів та наявності у водоймі організмів так званих індикаторних груп. При підвищенні ступеня забруднення, неблагополуччя у водоймі представники цих груп зникають з угруповання в певному порядку.

Робоча шкала для визначення індексу Вудівісса наведена у таблиці П.1. Градації індексу Вудівісса, що характеризують сапробність водойм, наведені у таблиці П.2.

Таблиця П.1 – Робоча шкала для визначення індексу Вудівісса


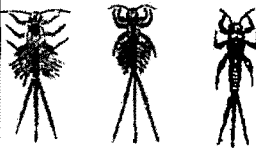
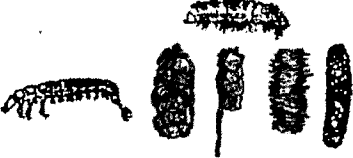

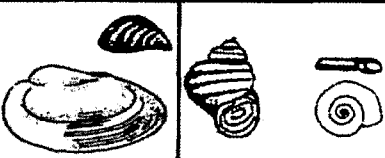

Групи (показові організми)	Наявність у пробі	Кількість груп у пробі				
		0–1	2–5	6–10	11–15	16 +
Plecoptera Личинки веснянок, є	Більше 1 виду		7	8	9	10
	Тільки 1 вид		6	7	8	9
Ephemeroptera (крім <i>B. rhodani</i>), є	Більше 1 виду		6	7	8	9
	Тільки 1 вид		5	6	7	8
Trichoptera, є	Більше 1 виду		5	6	7	8
	Тільки 1 вид	4	4	5	6	7
Гамариди, є	Всі вищевказані організми відсутні	3	4	5	6	7
Водяний ослик, є	Всі вищевказані організми відсутні	2	3	4	5	6
Тубіфіциди й/або личинки хірономід (червоні), є	Всі вищевказані організми відсутні	1	2	3	4	
Всі вищевказані організми відсутні	Можливо Eristalis	0	1	2		



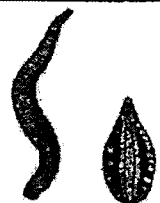



Таблиця П.2 - Градації індексу Вудівісса, що характеризують сапробність водойм

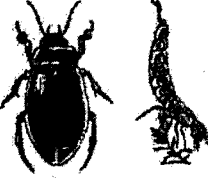





Кількість балів	Ступінь сапробності /якість води
0-2	Полісапробна/Погана
3-5	Альфа-мезосапробна/ Низька
6-7	Бета-мезосапробна/Добра
8-10	Олігосапробна / Висока

П.2 Найкращі результати застосування індексу може дати при моніторингу фонових водойм і водотоків. Деякі індикаторні групи гідробіонтів наведені в таблиці П.3.

Таблица П.3 – Индикаторні групи макробезхребетних (за [23])

			
Веснянки <i>Plecoptera</i>			
			
Поденки <i>Ephemeroptera</i>		Личинки ручейников <i>Trichoptera</i>	
			
Стрекозы <i>Odonata</i>		Двустворчатые моллюски <i>Bivalvia</i>	
		Брюхоногие моллюски <i>Gastropoda</i>	
			
		Мшанки <i>Bryozoa</i>	

			
Губки <i>Spongia</i>		Водяной ослик <i>Asellus</i>	
			
		Пиявки <i>Hirudinea</i>	
			
		Сфериды <i>Sphaeriidae</i>	
			
Личинки комаров-звонцов <i>Chironomidae</i>		Трубочники <i>Tubificidae</i>	

											
Жуки <i>Coleoptera</i>		Прочие двукрылые <i>Diptera</i>		Прочие ракообразные <i>Crustacea</i>		Клопы <i>Hemiptera</i>		Личинки вислокрылок <i>Megaloptera</i>		Клещи <i>Acarina</i>	

ДОДАТОК Р
(довідковий)

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ (ЕКОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ)
ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОРІВНЯЛЬНИХ МЕТОДИК**

Р.1 Оцінка якості водного середовища з використанням «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [24]

Ця методика містить систему екологічної класифікації поверхневих вод суші. У таблиці Р.1 наведені категорії і класи якості води з відповідними значеннями показників. Принцип методики полягає в тому, що кожній категорії якості води відповідає певний набір показників. При цьому варто враховувати, що числова оцінка категорій визначається для кожного показника окремо, з наступним усередненням.

Таблиця Р.1 - Класи і категорії якості води з відповідними значеннями показників (за [24])

Класи	I	II	III	IV	V		
	Дуже чисті	Чисті	Забруднені	Брудні	Дуже брудні		
Гідрофізичні показники							
Категорії	1	2	3	4	5	6	7
	дуже чисті	чисті	досить чисті	слабко забруднені	помірно забруднені	брудні	дуже брудні
Прозорість, м	> 1,50	1,00-1,50	0,65-0,95	0,50-0,60	0,35-0,45	0,20 - 0,30	<0,20
Гідрохімічні показники							
pH	6,9-7,0 7,1-7,5	6,7-6,8 7,6-7,9	6,5-6,6 8,0-8,1	6,3-6,4 8,2-8,3	6,1-6,2 8,4-8,5	5,9-6,0 8,6-8,7	<5,9 >8,7
NH ₄ ⁺ мг N/л	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,30	0,31-0,50	0,51-1,00	1,01-2,50	>2,50
NO ₂ ⁻ , мг N/л	<0,002	0,002-0,005	0,006-0,010	0,011-0,020	0,021-0,050	0,051-0,100	>0,100
NO ₃ ⁻ , мг N/л	<0,20	0,20-0,30	0,31-0,50	0,51-0,70	0,71-1,00	1,01-2,50	>2,50
PO ₄ ³⁻ , мг P/л	<0,015	0,015-0,030	0,031-0,050	0,051-0,100	0,101-0,200	0,201-0,300	>0,300
O ₂ , мг/л	>8,0	7,6-8,0	7,1-7,5	6,1-7,0	5,1-6,0	4,0-5,0	<4,0
% насичення	96-100 101-105	91-96 106-110	81-90 111-120	71-80 121-130	61-70 131-140	40-60 141-150	<40 >150
ПО, мг O/л	<3,0	3,0-5,0	5,1-8,0	8,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	>20,0
БО, мг O/л	<9	9-15	16-25	26-30	31-40	41-60	>60

Кінець таблиці Р.1

Гідробіологічні показники							
Біомаса фітопланктону, мг/дм ³	<0,5	0,5-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	5,1-10,0	10,1-50,0	>50
Чисельність бактеріопланктону, млн. кл/см ³	<0,5	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-6,0	5,1-7,0	7,1-10,0	>10
Індекс сапробності за Пантле - Букк	<1,0	1,0-1,5	1,6-2,0	2,1-2,5	2,6-3,0	3,1-3,5	>3,5

Порівняння оцінок може бути проведене за наведеною нижче таблицею Р.2.

Таблиця Р.2 - Значення біотичних індексів, співставлені з даними [24]

Класи	Категорії	За Пантле-букк	ТВІ	Колір відображення на мапі
I - дуже чиста; High (extented natural biological quality)	Дуже чиста	< 1	10-9	Блакитний
II - чиста; Good (slightly impaired biological quality)	Чиста	1,0-,5	8	Зелений
	Досить чиста	1,6-2,0	7	
III - забруднена; Moderate (moderately impaired biological quality)	Слабко забруднена	2,1-2,5	6	Жовтий
	Помірно забруднена	2,6-3,0	5	
IV - брудна; Poor (severely impaired biological quality)	Брудна	3,1-3,5	4-3	Жовто-гарячий
V - дуже брудна; Bad (no macroinvertebrates present, indicating excessive toxicity)	Дуже брудна	< 3,5	2-1	Червоний

Р.2 Оцінка екологічного стану (екологічного потенціалу) водних об'єктів техноекосистем на основі компаративного (порівняльного) підходу

Наведені вище методи оцінки розроблялися в основному для природних водойм і водотоків і практично не враховують екологічні і технічні особливості водних техноекосистем та їх експлуатаційні характеристики. Директива пропонує компаративний (порівняльний) підхід для оцінок екологічного стану, при цьому як еталон порівняння вибирається водойма, ділянка водойми, мало займана людиною, що перебуває в природному стані. Для техноекосистем як еталон порівняння

пропонується комплекс ЕТПУ, що розробляється з урахуванням конструкцій водойм, характеру експлуатації, особливостей екосистем.

Методика оцінки екологічного потенціалу, заснована на принципі порівняння реальних умов у цьому водному об'єкті, а також умов функціонування технічних систем, які пов'язані з ним тими або іншими системами водопостачання, біологічних перешкод (якщо такі фіксувалися) з комплексом ЕТПУ. Таким чином, оцінка екологічного потенціалу складається із двох етапів: розробка ЕТПУ та адекватне порівняння його з реально існуючими умовами [28].

Комплекс показників (таблиця Р.3) включає у випадку наведеного прикладу 25 показників у чотирьох блоках: гідрофізичні, гідрохімічні, біологічні і технічні.

Відповідно до особливостей досліджуваних водних об'єктів матриця показників може доповнюватися або скорочуватися. Наприклад, при оцінці стану техноекосистем АЕС необхідне введення показника температури, що може бути зайвим при оцінках об'єктів без техногенних теплових скидів.

Вибір саме семи градацій обумовлений необхідністю достатньої чутливості, а також практичною можливістю вибору варіантів стану.

Таблиця Р.3 - Гідрофізичні, гідохімічні, гідробіологічні і технічні показники, значення яких розподілені на сім градацій

№	Показники	Розмір-ність	Градації показників						
			1	2	3	4	5	6	7
1	Прозорість води за диском Секкі	м	≥2,5	2,4-1,6	1,5-1,3	1,2-1,0	0,9-0,6	0,5-0,3	≤0,2
2	Водообмін (V витрата за міс/ V водойми)		≥3	2, 99-2,00	1, 99-1,50	1, 49-1,00	0, 99-0,50	0, 49-0,25	<0,24
3	Температурний режим	°С	середня ≥0-2°С	середня ≥3-5°С	середня ≥ 6°С, але локально < 27°С	27-29°С на більш ніж 50% акваторії	≥30°С локально	≥ 30°С на більшій частині акваторії	локально ≥40 °С
4	Нестабільність рівня води	м	≤0,10	0, 11-0,20	0, 21-0,40	0, 41-0,80	0, 81-1,60	1, 61-3,00	≥3,01
5	Мінералізація	мг /дм ³	50	100	200	400	700	1000	1500
6	pH		7	7, 1-7,2	7, 3-7,5	7, 6-8,0	8, 1-8,5	8, 6-9,0	≥9,1
7	Азот амонійний	мг N/дм ³	≤0,09	0, 10-0,20	0, 21-0,30	0, 31-0,50	0, 51-1,00	1, 01-2,50	≥2,51
8	Азот нітратний	мг N/дм ³	≤0,20	0, 21-0,30	0, 31-0,50	0, 51-0,70	0, 71-1,00	1, 01-2,50	≥2,51
9	Фосфор фосфатів	мг P/дм ³	≤0,015	0, 016-0,030	0, 031-0,050	0, 051-0,100	0, 101-0,200	0, 201-0,300	≥0,300
10	Розчинений кисень	мг/дм ³	≥9,0	8, 9-8,0	7, 9-7,0	6, 9-6,0	5, 9-5,0	4, 9-4,0	≤3,9
11	Перманганатна окиснюваність	мг O/дм ³	≤3,0	3, 1-1- 5,0	5,50	8, 1-10,0	10, 1-15,0	15, 1-20,0	≥20,1
12	Біомаса фітопланктону	г/м ³	≤0,5	0, 6-2,0	2, 1-5,0	5, 1-10,0	10, 1-50,0	51, 1-100,0	≥100,1
13	Біомаса нитчастих водоростей	г/м ²	≤10	11-50	51-100	101-500	501-1000	1001-3000	≥3001
14	Біомаса зооперифітону (за виключенням дрейсени)	г/м ²	≤200,0	100, 0-199,9	50, 0-99,9	20, 0-49,9	5, 0-19,9	2, 0-4,9	≤1,9

Кінець таблиці Р.3

15	Біомаса зообентосу	г/м ²	≤100	101-500	501-1000	3000	3001--001-- 5000	5001-10000	≥10001
16	Біомаса м'якого зообентосу	г/м ²	≥50,0	20, 0-49,9	10, 0-19,9	6, 0-9,9	2, 0-5,9	1, 0-2,9	≤0,9
17	Кількість таксономічних груп зооперифітону		≥15	10-14	8-9	6-7	4-5	2-3	1
18	Кількість таксономічних груп зообентосу		≥15	10-14	8-9	6-7	4-5	2-3	1
19	Сапробність за фітопланктоном		≤1,0	1, 1-1,5	1, 6-2,0	2, 1-2,5	2, 6-3,0	3, 1-3,5	3, 6-4,0
20	Сапробність за зоопланктоном		≤1,0	1, 1-1,5	1, 6-2,0	2, 1-2,5	2, 6-3,0	3, 1-3,5	3, 6-4,0
21	Сапробність за зообентосом		≤1,0	1, 1-1,5	1, 6-2,0	2, 1-2,5	2, 6-3,0	3, 1-3,5	3, 6-4,0
22	Розвиток заростей ВВР		Окремі рослини	Окремі куртини	Скупчення рослин, переважають чистоводдя	Заростання мілководь на 50%	Перевага заростей над чистоводдям	Окремі ділянки чистої води	Повне заростання мілководних ділянок водойми
23	Біологічні перешкоди від безхребетних		Малопомітні практично =0	Помітні	Слабкі	Помірні	Значні	Аварійні	Катастрофічні
24	Біоперешкоди від ВВР		Малопомітні практично =0	Помітні	Слабкі	Помірні	Значні	Аварійні	Катастрофічні
25	Біологічні перешкоди від нитчастих водоростей		Малопомітні практично =0	Помітні	Слабкі	Помірні	Значні	Аварійні	Катастрофічні

У перший блок увійшли такі показники, як прозорість води за диском Секкі, температурний режим, нестабільність рівня води. У гідрохімічний блок: загальна мінералізація, рН, вміст амонійного і нітратного азоту, фосфору фосфатів, розчинений кисень, перманганатна окиснюваність. У гідробіологічний блок увійшли показники біомаси фітопланктону, нитчастих водоростей, зооперифітону, зообентосу, багатство складу зообентосу і зооперифітону, сапробність по фіто-, зоопланктону, зообентосу. У четвертий блок увійшли показники (оціночні біологічних перешкод, такі, як заростання водойми водною рослинністю, біоперешкоди, викликані розвитком безхребетних, вищих рослин, водоростей. . На прикладі даних по ВО ХАЕС складена таблиця Р.4

Таблиця Р.4 - Градації показників ЕТПУ і показників водної техноекосистеми (на прикладі ВО ХАЕС в окремі роки)

Показники (№ відповідно до таблиці Р.3)	Градації ЕТПУ (для ХАЕС)	Градації у 1998 р.	Градації у 2006 р.
1	3	5	3
2	3	7	3
3	4	1	5
4	2	2	2
5	3	4	4
6	4	5	н
7	3	2	4
8	2	1	1
9	2	1	2
10	2	Немає даних	2
11	3	5	3
12	3	5	2
13	3	6	6
14	4	4	5
15	2	1	6
16	3	1	1
17	3	4	4
18	3	2	1
19	3	3	3
20	2	3	2
21	5	6	5
22	4	2	3
23	3	1	7
24	1	1	1
25	1	1	6
Сума оцінних градацій показників	71	73	81
Середній показник*	2,84	3,04	3,38

Кінець таблиці Р.4

Оцінка стану (потенціалу) відносно ЕТПУ**	1,00	0,93	0,87
Оцінка стану (потенціалу) відносно ЕТПУ з урахуванням граничних значень - 7		0,84	0,79
Оцінка стану (потенціалу) відносно ЕТПУ з урахуванням граничних значень 6 і 7		0,75	0,68
*сума показників / кількість показників			
**середній показник реального стану / середній показник ЕТПУ			

Важливо відзначити, що показники у своїх градаціях від 1 до 7 досить нерівнозначні. Так у показнику «біологічні перешкоди» перехід від градації 6 до градації 7 відповідає переходу від «аварійних» біологічних перешкод до «катастрофічних», що є дуже істотним, у той час, як перехід від 1 до 2 («малопомітні» – «слабкі») на практиці досить складно диференціювати. Те ж стосується гідрохімічних і гідрофізичних показників. Наприклад, зміни температури в діапазоні від 27 °С до 28 °С фізіологічно значно менш важливі, ніж перехід між 28 °С до 30 °С. З огляду на таку нерівнозначність, пропонується за наявності однієї градації 7 знижувати («погіршувати») значення потенціалу на 10%, при наявності двох градацій 7 – на 20% тощо. Також може бути доцільним і при наявності градації 6 знижувати значення потенціалу на 5%, при двох показниках на 6-10% тощо. У таблиці Р.4 представлено результати таких коригувань.

Хоча кількісні значення потенціалу завжди будуть входити в певний безперервний ряд, для класифікаційних цілей і вербальних (якісних) оцінок потрібна спеціальна градуїрована шкала. Щоб не оперувати дробовими числами, варто помножити значення показника потенціалу на 100. Пропонується така шкала оцінок потенціалу, що вміщає 5 рівнів (таблиця Р.5). У наведеному прикладі (таблиця Р4) зазначено зниження потенціалу від доброго до посереднього. Дані з таблиці Р.4 для порівняння з таблицею Р.5 помножені на 100.

Таблиця Р.5 - Шкала оцінки екологічного потенціалу водних об'єктів і технооекосистем

Вербальна оцінка екологічного стану (потенціалу)	Колір для візуалізації	Діапазон потенціалу	Крок між рівнями
високий	блакитний	95-100	5
добрий	зелений	85-94	9
посередній	жовтий	70-84	14
бідний	жовтогарячий	45-69	23
поганий	червоний	0-44	44

Слід зазначити, що шкала нерівномірна. Діапазон (крок) одного рівня змінюється від 5 до 44, це означає, що оцінка в цілому зміщена в область більш низьких значень, а вся система оцінки є більш чутливою до негативних явищ. Одержання оцінки «високий потенціал» можливо тільки при практично повному збігу з ЕТПУ.

У цілому, цей підхід відповідає принципам оцінки екологічного потенціалу сильно змінених і штучних об'єктів, доповнює його та конкретизує певною методикою, основні етапи якої можуть бути представлені в нижченаведений спосіб.

Коротка послідовність дій (алгоритм) для проведення оцінки екологічного потенціалу:

1) розробка комплексу ЕТПУ проводиться для окремих типів водних об'єктів, басейнів, регіонів, індивідуально для того або іншого водного об'єкта.

2) для матриці показників ЕТПУ вибираються необхідні показники, характерні для типів об'єктів і способу їхнього використання, однак обов'язковою умовою є наявність 4 блоків показників: гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних і технічних.

3) значення показників ЕТПУ розділено на 7 градацій, надалі використовуються не абсолютні значення показників, а значення певних градацій. Кількість градацій може бути змінена залежно від особливостей об'єктів і необхідного ступеня чутливості оцінок.

4) градації показників ЕТПУ і градації показників досліджуваного об'єкта вносяться в таблицю для порівняння. При неповноті даних у досліджених об'єктах, при порівнянні певні показники вилучаються з ЕТПУ

5) розраховуються співвідношення значень градацій ЕТПУ до середніх показників досліджуваних об'єктів.

6) з урахуванням наявності граничних показників градацій (6-7) вводиться додаткове коригування кінцевої оцінки.

Згідно із шкалою оцінки ЕТПУ проводиться віднесення до одного з 5 рівнів оцінки потенціалу. За необхідності проводиться колірна візуалізація на мапах, планах і схемах.

ДОДАТОК С (довідковий)

ВИМОГИ ДО ПІДРОЗДІЛІВ, ЩО ВИКОНУЮТЬ ГІДРОБІОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

С.1 Підрозділи ВП АЕС, що здійснюють контроль гідробіологічних показників об'єктів моніторингу, повинні:

- бути укомплектованими штатом фахівців-біологів, що дозволить визначати склад і кількісні показники основних груп гідробіонтів;
- бути оснащеними засобами відбору проб, засобами вимірювальної техніки, випробувальним обладнанням і методиками виконання спостережень і вимірів гідробіологічних показників;
- мати посвідчення повірки засобів вимірювальної техніки;
- мати нормативну документацію, необхідну для забезпечення уніфікації і необхідної точності вимірів.

С.2 Підрозділи сторонніх організацій, які здійснюють контроль гідробіологічних показників водних об'єктів, повинні мати достатній досвід для складання програми та проведення розгорнутого гідробіологічного моніторингу, а також виконання окремих завдань за спеціальними програмами в період екстремального та/або поточного моніторингу.

С.3 Метрологічне забезпечення гідробіологічного моніторингу повинне здійснюватися відповідно до вимог законодавчих актів, стандартів і інших нормативних документів системи державного метрологічного нагляду.

С.4 Метрологічна служба ВП АЕС повинна у встановлені терміни забезпечувати повірку засобів вимірювальної техніки, що використовуються при проведенні контролю гідробіологічних показників об'єктів моніторингу.

С.5 Первинні дані гідробіологічного моніторингу повинні накопичуватися і зберігатися у вигляді первинних записів у польових протоколах і журналах, журналах спостережень, топографічних і геодезичних планах тощо, паперових носіях, а також дублюватися на електронних і магнітних носіях.

С.6 Обробка первинних даних гідробіологічного моніторингу і накопичення результатів первинного аналізу має проводитись за допомогою спеціальних комп'ютерних програм.

С.7 Розробка спеціальних комп'ютерних програм виконується із залученням сторонніх організацій при участі спеціалістів підрозділів ВП АЕС.

С.8 Реєстрація і зберігання даних гідробіологічного моніторингу повинні виконуватися відповідно до вимог, встановлених ВП АЕС.

ДОДАТОК Т
(обов'язковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бактеріопланктон // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – С. 59–84.
2. Белавская А. П. К методикам изучения водной растительности. – Ботан. журн. – 1979. – Т. 64, № 1. – С. 32–41.
3. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. – Минск: Изд-во АН БССР. – 1960. – 329 с.
4. Владимирова К. С. Методика изучения первичной продукции донных водорослей // Гидробиол. журн. – 1969. – Т. 5, № 4. – С. 128–130.
5. Владимирова К.С. Фитомикробентос Днепра, его водохранилищ и Днепровско-Бугского лимана. – Киев: Наук. думка, 1978. – 232 с.
6. Гурвіч В.В., Цееб Я.Я. Мікробентометр для взяття кількісних про мікробентосу // Доп. АН УРСР. – 1958. – № 10. – С. 21–24.
7. Директива 2000/60/ЕС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2000 року (EU Water Framework Directive 2000/60/EC Definitions of Main Terms). Київ, 2006.
8. Епіфітні угруповання водоростей // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – С. 33–37.
9. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. – М.: Высш. шк. – 1960. – 187 с.
10. Зоопланктон // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – С. 85–93.
11. Катанская В.Н. Высшая водная растительность водоёмов-охладителей СССР. – Л.: Наука, 1981. – 187 с.
12. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. – М., Наука, 1969. – 657 с.
13. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. – М.: Наука, 1989. – 288 с.
14. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. – М.: Наука, 1975. – 240с.
15. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах: Зообентос и его продукция. – Под ред. Винберга Г.Г. и Лаврентьевой Г.Н. – Л.: ГосНИОРХ, 1984. – 51с.
16. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. – Л., 1982.
17. Методические указания по исследованию зообентоса для определения состояния фоновых пресноводных экосистем // Попченко В.И., Резанов А.Г. – М.: Гидрометеиздат, 1987.
18. Методические указания по исследованию зоопланктона для определения состояния фоновых пресноводных экосистем / Н.Л.Свирская. – М.: Гидрометеиздат, 1987.
19. Методические указания по исследованию перифитона для определения состояния фоновых пресноводных экосистем / Т.П. Горидченко. – М.: Гидрометеиздат, 1987.
20. Методы биологического анализа пресных вод. – Л., 1976. – С. 106–118.

21. Методы определения продукции водных животных. Методическое руководство и материалы / Под ред. Винберга Г.Г. – Минск: Вышш. шк., 1968. – 248 с.
22. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / За ред. В.Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
23. Методика оценки экологических рисков, возникающих при воздействии источников загрязнения на водные объекты / С.А.Афанасьев, М.Д.Гродзинский. – Киев: АйБи, 2004. – 59 с.
24. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинський, О.П. Оксіюк [та ін.]. – К.: Символ-Т, 1998 – 28 с.
25. Протасов А.А. Пресноводный перифитон. – Киев: Наук. думка, 1994. – 307 с.
26. Разумов А.С. Прямой метод учета бактерий в воде // Микробиология. – 1932. – Т. 1, вып. 2. – С. 131–136.
27. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. – М.: Наука, 1965. – 362 с.
28. Пат. 128455 Україна. Спосіб оцінки екологічного стану (потенціалу) значно змінених та штучних водних об'єктів, водних техноекосистем на основі порівняння з комплексом екологічно та технічно прийнятних умов/ Протасов О.О. Патент на корисну модель. Власник патенту ІГБ НАНУ. 25.09.2018. 413.
29. Щербак В.И. Скляночные методы определения первичной продукции водорослей планктона и бентоса. – Тр. IV Поволжской конф. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1991. – Т. 1. – С. 59–66.
30. Фітопланктон // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – с. 8–27.
31. Основы Альгосозологии / Ред. Кондратьева Н.В., Царенко П.М. – Киев: Б.и., 2008. – 480 с.
32. Водоросли. Справочник / Ред. Вассер С.П. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
33. Макрофіти // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – с. 38–53.
34. Горидченко Т.П. Методические указания по исследованию перифитона для определения состояния фоновых пресноводных экосистем. – М.: Гидрометеиздат, 1987.
35. Зооперифитон // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – с. 33–35.
36. Макрозообентос // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – с. 101–107.
37. Використання методів гідроекологічних досліджень при комплексній оцінці стану поверхневих вод // Методи гідроекологічних досліджень. – К.: Логос, 2006. – с. 376–400.
38. Вудивисс Ф. Биотический индекс р.Трент. Макробеспозвоночные и биологическое обследование // Научные основы контроля качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям. Л.: Гидрометеиздат. 1977. – с. 133–161.

