

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили



**«МОГИЛЯНСЬКІ ЧИТАННЯ – 2022:
Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні:
глобальний, національний та регіональний аспекти»**

XXV Всеукраїнська науково-практична конференція

ТЕЗИ

Проблеми екології: теорія і практика

Миколаїв, 7–11 листопада 2022 року

Миколаїв – 2022

Могилянські читання – 2022 : Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні : глобальний, національний та регіональний аспекти : XXV Всеукр. наук.-практ. конф. : тези доп. Проблеми екології: теорія і практика, Миколаїв, 7–11 листоп. 2022 р. / ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. – 40 с.

**Секція:
ПРИРОДНИЧІ НАУКИ**

**Підсекція:
ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА**

УДК 502.1

Андрєєв В. І.,
канд. техн. наук, доцент,
Случак О. І.,
молодший науковий співробітник НДЧ,
Случак О. І.,
аспірантка кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

**БАЗОВІ ОСОБЛИВОСТІ СТЕНОБІОНТНОГО ПІДХОДУ
В МОНІТОРИНГУ ВОДОЙМ**

Водні ресурси є одним з базових ресурсів, необхідних для виживання людства. Рівень забрудненості, зарегульованості та водності поверхневих прісних водойм є одними з основних лімітуючих факторів, які впливають на їх екосистему.

Геологічна історія Причорномор'я, зокрема в тій її частині, що спонукала до розвитку теорії чорноморського потопу, вказує на періодичність зміни балансу між солоними та прісноводними біоценозами.

В даному аспекті використання стенобіонтних організмів в якості індикаторів стану водойми є ще більш логічним.

В рамках дослідження «Науково-практичне обґрунтування та визначення стенобіонтного підходу щодо забезпечення національної екологічної безпеки водних екосистем України» номер державної реєстрації: 0120U101959 було розроблено нову концепцію стенобіонтного підходу в оцінці стану вод, що включає:

1) Енергетичну та еколого-стехіометричну концепції в моделюванні стану водойми, які спираються на прихід енергії ззовні та його рух харчовим ланцюгом з урахуванням особливостей активності всіх його ланок, а не тільки безхребетних консументів I порядку, як це прийнято.

2) Концепцію мікробіоіндикації, що базується на аналізі придонної, водної, приповерхневої мікробіоти та нашкірної мікробіоти риб, що виділяє кайромони.

3) Концепцію аналізу екосистемних послуг, що включає модельні та вилучені біоресурси;

4) Концепцію лімітуючих факторів у вигляді зарегульованості, окисно-відновного потенціалу, дії токсикантів, солоності, хвиль життя та ін.

5) Концепцію басейнового підходу та комплексної оцінки водної екосистеми як відкритої системи;

6) Концепція рекультивації водних екосистем.

Енергетична та еколого-стехіометрична концепції в стенобіонтному підході базуються на оцінці міграції енергії від продуцентів до редуцентів, що моделюється на базі базового значення приходу сонячного світла, реакції фотосинтезу, саморегуляції фітопланктону з урахуванням ККД, реальних знімків для обчислення NDVI-індексом, замірів концентрації хлорофілу в воді та глибини літоралі. Тут особливий підхід приділено прибережним угрупованням рослин та видовому складу фітопланктону, для урахування особливостей його життєдіяльності. На другій ланці харчового ланцюга крім стандартних замірів, характерних для різних методик біоіндикації увага приділяється флуктуючій асиметрії, фототаксису, адаптаційним змінам фенотипу та реакції на зовнішні фактори. Це дозволяє застосовувати комплексну систему моніторингу, що включає вивчення силуетних зображень стенобіонтів, а також біологічних реакцій моллюсків-фільтраторів (серцебиття та закриття раковини).

Концепція мікробіоіндикації є аналогом стандартного підрахунку безхребетних де замість безхребетних підраховується чисельність амеб та джугтикових та видовий склад біологічно активного придонного мулу. Збір бази таких організмів для можливості автоматичного моніторингу стане одним з завдань подальших досліджень на ряду з збором силуетної статистичної бази для безхребетних. Крім того окрема увага приділяється вмісту кайромонів, як продуктів діяльності мікробіоти.

Концепція екосистемних послуг базується на числовому та економічному вираженні всіх екосистемних елементів, які представляють економічну цінність. В стенобіонтному підході вона відповідає на питання „для чого”, що дозволяє обґрунтувати реальні затрати на інфраструктурні проекти, пов'язані з рекультивацією водойми.

Концепція лімітуючи факторів є математичним інструментом, що застосовується для того, щоб описати вплив вимірюваних під час гідрохімічного моніторингу та ряду інших вимірів даних на стан біоти зша допомогою виведених протягом інших досліджень функцій та

залежностей. Це дозволить прогнозувати вплив викидів, а значить і більш адекватно оцінювати шкоду від них.

Басейновий підхід базується на оцінці взаємодії екосистеми в рамках басейну, що підкреслює роль водойми як відкритої системи. Це означає не тільки виніс ресурсу водойми, а і потрапляння забрудників з підземними водами, принос біомаси тваринами, потрапляння в водойму комах, а в віддаленні від водойми вплив процесів, що відбувається в ґрунтах на те, що відбуватиметься в водоймі.

Концепція рекультивації водойм на даний момент включає використання аерації, підведення до дна світла для розширення зони проживання фітопланктону, а також проект опріснення та транспортування в верхів'я річок морської води, описаний нижче.

7) Установка для нагрівання води концентрованим сонячним випромінюванням з подальшим випаровуванням та конденсаціям.

Відомо, що для випарювання 1 л прісної води потрібно затратити 2257 КДж/кг або 2257 кВтс/кг, або 0,627 кВт·год/кг.

Вважається, що кожні 40 г солі, розчинених в воді підвищують температуру її кипіння на 1 °С. Солоність морської води вимірюється в проміле, що означає кількість грам солі в літрі води. Так як солоність води в Чорному морі близько 18 проміле, ми можемо розрахувати додаткові затрати тепла при випарюванні такої води як

$$\omega_{\text{солі}} = \frac{PSU}{40} = 0,45\% \quad (2)$$

це означає зростання затрат лише на 10,16 кВтс/кг, або 0,0028 кВт·год/кг. Візьмемо за основу значення в 0,63 кВтгод/кг.

Середній прихід сонячної енергії на одиницю площі становить 139,5 Вт·год/м².

Тоді при густині води близько 1014 кг/л ми маємо такі значення потреби в площі дзеркал та площі території в під випарювачі (4,454 м²·год/л). Середньорічна тривалість світлового дня на узбережжі Чорного моря, де відбуватиметься випарювання, становить 12:13 год, що дає 4459,083 год/рік. Для компенсації річного водозабору України 1,5–2 млрд м³/рік – 1,498·10⁹–1,998·10⁹ м³, або 149829,012–199772,016 га, що становить 0,25–0,33% площі України. Такий спосіб дозволить транспортувати пару на достатню висоту, щоб далі сконденсована вода рухалась самотоком без додаткових затрат, побічно відбираючи частину енергії на потреби системи. Прокладення каналів, що рухатимуться з півдня на північ, транспортуючи воду до витоків водойм дозволить одночасно забезпечити їх використання в якості оборонних інженерних споруд. Сама система може застосовувати

дзеркала вартістю від 680 грн/м², що потребуватиме 27,53–36,72 млрд доларів на 5–10 років до вигорання дзеркал, або дзеркальну плівку вартістю 20 грн/м², що потребуватиме 809,7–1,08 млрд доларів на рік. Звичайно, при оптових цінах затрати будуть значно знижені.

Для Миколаєва, при отриманні прісної води тим же методом за потреби в 240 тис м³/добу потребу в площі випарювача варто розраховувати на основі мінімального притоку сонячної енергії взимку 21 Вт/м². Це означатиме потребу в 29,59 м²·год /л та 240 млн л/добу та тривалість дня 9,02 год. Що дає потребу в 787317073 м², або 78731,71 га, що перевищує площу Миколаєва в 25980 га у 3 рази. При цьому додатковим бонусом буде теплота водяної пари, що за допомогою двигунів Стирлінга може переводитись в електричну енергію, або застосовуватись на пряму. Енергія тепла цієї теплоти становитиме близько 99521,171 МДж, або 2378130,7 ккал/добу, що дає нам 0,34% від потреб міста в Грудні та Січні.

Проте, якщо запасати воду протягом року, спираючись на розрахунки для середньорічного випарювання, ми отримусемо потребу в площі 118509978 м² або 11850,9978 га, що вже становить 45,62% від площі міста. При цьому подібні установки можуть бути реалізованими у вигляді симетричних скульптурних композицій та елементів декору, проте влітку особливо актуальною стане проблема теплового забруднення, вирішення якої потребуватиме їх закриття в прозорі оболонки та відведення тепла в теплові акумулятори. В якості дослідної мебелі планується зробити скульптуру квітки лотосу з дзеркальним покриттям пелюсток, що за принципом увігнутого дзеркала концентруватиме сонячне проміння на теплоприймач двигуна Стирлінга.

УДК 537.322.11

Андрєєв В. І.,

канд. техн. наук, доцент,

Случак О. І.,

аспірантка кафедри екології,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПЕРСПЕКТИВНІ РОЗРОБКИ В НАПРЯМКУ НАДМАЛИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОТРИМАННЯ ЕНЕРГІЇ

В ході досліджень в рамках написання дисертації планується створити ряд експериментальних установок. Їх можна умовно поділити на дві категорії: малі та надмалі.

Надмалі установки:

- 1) засіб живлення від тепла тіла на основі ефекту Зеебека;
 - 2) саморобний малопотужний двигун Стирлінга з живленням від тепла сонця, або інших методів нагрівання (окопна свічка; спиртівка; реакція негашеного вапна з водою);
 - 3) динамометрична установка, що застосовує енергію руху людини;
 - 4) установка для зняття атмосферного заряду (з можливістю детектування ряду явищ);
 - 5) установка для концентрування сонячного випромінювання з використанням для готування їжі або малого двигуна Стирлінга (п2)
- Дана доповідь зосереджена навколо над малих установок.

1) Засіб живлення від тепла тіла на ефекті Зеебека з можливістю подвійного використання для тепло маскування.

Принцип дії базується на використанні термопари, аналогічної до елементів Пельтьє, але призначеної саме для отримання електричної енергії Термоелемент Пельтьє – термогенератор Зеебека TEC1-27145 SP1848, який має розміри 40x40x3,7 мм, масу 20 г та вихідну потужність 4,8 в, 669 мА за різниці температур 100⁰С. Враховуючи те, що є можливість його використання таким чином, щоб одна сторона контактувала з тілом через силіконову прокладку, а друга охолоджувалась пасивно від залитої в теплопровідну ємність води, води з додаванням селітри чи повітряним радіатором, ми можемо досягти різниці температур в 25 ⁰С за рахунок охолодження, що дасть чверть від означеного рівня тобто 0,8 з 3,2 Вт з одного елементу, вартістю в 445 грн. Для зарядження смартфона потрібно близько 10-12 вт, що означає можливість створення зарядки від тепла тіла з 12 таких елементів та вирівнювача напруги (або використати 4 і заряджати втричі довше). Саме такий експеримент заплановано на зимовий період. Для нього також замовлено матеріали.

2) Двигун Стирлінга є примітивним двигуном зовнішнього згорання закритого циклу. У заводських зразків з ізолюваною в циліндрі атмосферою азоту спостерігається значення ККД, близьке до циклу Карно (1)

$$\eta = \frac{T_{heat} - T_{cold}}{T_{heat}}, \quad (1)$$

де застосовано значення температури нагрівання та охолодження. Це означає, що як і елементи Зеебека, двигун Стирлінга може працювати за рахунок різниці температур і підведення охолодження дозволить виробляти енергію не гірше, ніж нагрівання. Відповідно, такі малі

установки також здатні працювати від тепла тіла, проте саморобний відкритий варіант потребуватиме дещо кращого нагрівача. Планується виготовлення подібної установки ближче до весни через складність з діставанням нормальної циліндро-поршневої групи. В мережі є достатньо відео з такими двигунами демонстраційного типу, що працюють від свічки та саморобками, що видають до 1 кВт енергії, але проміжного варіанту, який би задовольняв потребу в зарядці гаджетів є лише один варіант. Після доопрацювання конструкції планується її випробування при отриманні енергії від сонця через увігнуте дзеркало.

3) На 2024 рік заплановано виготовлення установки, що здійснювала б передачу енергії кроку на електродвигун, який би виробляв енергію та заряджав павербанк. Враховуючи можливі обсяги в 40 Вт, такої енергії може бути цілком достатньо для зарядки гаджетів в поході.

4) Отримання енергії за рахунок різниці зарядів на різних висотах в демонстраційній установці потребує додаткових досліджень у літній період. Сама установка являє собою винесений на максимальну висоту провідник з розрядником чи пальником, які іонізують повітря для зняття атмосферного заряду. Враховуючи попередні розрахунки по питомому виходу заряду, є можливість зняття близько $3,15 \text{ Вт/м}^2$ в літній час, що становить 1,5% від сонячної енергії.

5) установка для концентрування сонячного випромінювання з використанням для готування їжі або малого двигуна Стирлінга (п2)

Використання увігнутих дзеркал у так званих сонячних каstrулях є типовим явищем для жарких регіонів Африки. ККД такого механізму становитиме близько 0,3, тому $210,5 \text{ Вт/м}^3$ приходу сонячної енергії дадуть $63,15 \text{ Вт}$ реальної енергії, що означає приготування такого ж обсягу харчів на родину з 3 чоловік протягом 2 годин з площею світловідбиваючої поверхні $5,5 \text{ м}^2$. Для камери Двигуна Стирлінга, об'ємом в 1л, що працює на повітрі з теплоємністю $1 \text{ кДж/кг}\cdot\text{К}$ прихід тепла становитиме $101,04 \text{ Вт/м}^2$ дзеркала або 363744 Дж , що дасть нагрівання на 364 К/год . За температури $40 \text{ }^\circ\text{C}$ ми маємо теоретичний ККД в 0,89. Проте, на практиці нещільність таких установок та інші проблеми дають лише половину ефективності, тому можна розраховувати на ККД 0,45. Крім того ККД електродвигуна, який застосовуватиметься для перетворення енергії обертання в електричну становить близько 0,83. Тому $210,5 \text{ Вт/м}^2$ енергії, що за годину приходить від сонця перетворюються в $38,9\text{--}76,9 \text{ Вт}$ електричної енергії з ККД $18,5\text{--}36,5\%$.

Зберігання енергії в даній схемі пропонується здійснювати за допомогою гідро акумуляції. ККД насосів мають значні розбіжності, але

для невеликих насосів найчастіше становить 0,6–0,7, в той же час як ККД Архімедового гвинта в цьому плані мало відрізняється і становить 0,65. Варто розглянути можливість використання прямої передачі механічної енергії на Архімедів гвинт для її зберігання за рахунок перекачування води в резервуар, щоб уникнути втрат через ККД електродвигуна. ККД зйому енергії гідроакумуляції становить ті ж 0,83, тому загалом ККД зберігання енергії шляхом гідро акумуляції становитиме близько 0,54. Що дає нам 25,3–50 Вт/м² за використання двигунів Стирлінга для прямого приводу Архімедового гвинта. Це означає можливість здійснювати зарядку гаджетів в нічний час, а при використанні достатньо великих площ, повністю забезпечувати будинок електричною енергією. Так при споживанні близько 70 кВт на місяць для його забезпечення при мінімальному надходженні знадобиться енергія, що надходить з 92,23 м² (взимку вода замерзає, тому варто знайти альтернативу, наприклад гравітаційні батареї).

УДК 669.295-026.564.4-135:62-4-026.564.3

Андрєєв В. І.,

канд. техн. наук, доцент,

Слущак О. І.,

молодший науковий співробітник НДЧ,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПОРИСТІ СТРУКТУРИ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗНИЖЕННЯ МАТЕРІАЛОЄМНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

Одним з ключових шляхів зниження навантаження на довкілля є зниження енерго та матеріалоемності виробництва. Значного поширення в даному напрямку набуло використання структури складної форми, в якій особливості її будови дозволяють не тільки знизити масу, а і отримати додаткові властивості, що особливо яскраво виражено в композитних структурах.

Одним з найбільш яскравих прикладів таких структур є пористі металічні композити.

Пористі металічні композити бувають двох типів – губчасті та корпускулярні. До губчастих належать металічні губки, виготовлені шляхом лиття в форми, наповнені кулями, кавітаційного спучення металу при застиганні та просочування. До корпускулярних матеріалів належать ті, що утворюються методами порошкової металургії.

В обох випадках при отриманні однакових за розміром пор в металічних губках (або пінах) чи при пакуванні однакових часток в корпускулярних порошкових композитах, їх структура спирається на щільність пакування (рис 1).



Рис. 1. ГЦК та ГЦР решітки для пакування рівних сфер:
a – Кубооктаедричне ГЦК пакування,
б – Оберненокубооктаедричне ГЦР пакування

Єдина різниця в тому, що для губчастих тіл дані фігури є порами, а проміжки між ними металом, а для корпускулярних тіл дані фігури є частинками, а проміжки між ними порами. Тому максимальна пористість однорідної губки за Гауссом становитиме біля 74%:

$$\eta_h = \frac{\pi}{3\sqrt{2}} \approx 0.74048. \quad (1)$$

А максимальна пористість порошкового композиту за тих же умов становитиме до 26%

Геометрична модель пор в обох випадках представляється поєднанням октаедричної та кубооктаедричної пори (рис 2)

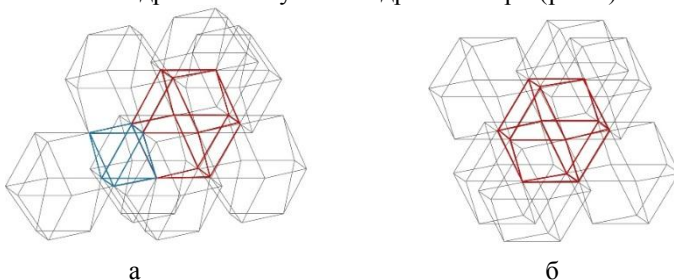


Рис. 2. З'єднання октаедричної та кубооктаедричної пори (а-ГЦР) та кубооктаедрична пори (б-ГЦК)

Реальний об'єм пор вираховується на основі відрізаних кулею, описаною навколо вказаного кубооктаедра, що робить пори, чи

металічну частину губки дещо меншими. Відрізані частинки було представлено у вигляді чвертей еліпсоїда на гранях вписаного в кулю кубооктаедра, що дозволило вирахувати реальні об'єми виділеного кубооктаедра:

$$V_{\text{кубоокт.пор.}} = \frac{5a^3}{3}\sqrt{2} - 6 \left(\frac{\pi(a^3 - \frac{a^3}{\sqrt{2}})}{6} (3 - \frac{2}{\sqrt{2}}) - \frac{3a^3 - 2a^3\sqrt{2}}{6} \pi \right). \quad (2)$$

Та октаедра:

$$V_{\text{окт.пор.}} = \frac{1}{3}\sqrt{2}a^3 - 4 \left(\frac{\pi \left(a - \sqrt{\frac{2a^2}{3}} \right)}{6} \left(3 \left(\frac{\sqrt{3}}{3} a \right)^2 + \left(a - \sqrt{\frac{2a^2}{3}} \right)^2 \right) - \frac{a^3}{96} \pi \right). \quad (3)$$

Таким чином ми можемо розрахувати модель побудови композитного матеріалу максимальної щільності та спрогнозувати розміри та кількість пор, спираючись на кластерну модель пакування.

$$\frac{\sigma_{\text{від.}}}{2\tau_s} = \left(1 - \frac{1}{\sqrt[3]{\frac{2}{F \frac{E_{Ti}}{R_1}}}} \right). \quad (4)$$

$$\varepsilon = 66,18 \cdot e^{-0,0015 \left(P_0 \cdot e^{-f \frac{1,94P_0 - 2h}{3 \cdot 24,275}} \right)} \quad (5)$$

В випадку з корпускулярними матеріалами додатково необхідно враховувати деформації внаслідок ущільнення (4) та спікання (6). Для цього було проведено ряд тестів з визначення передачі навантажені від стінок прес-форм на основі тертя та отримано розподіл пористості залежно від відстані від пуансона (5) (рис 3).

На базі цієї формули та ряду розрахунків для інших стадій спікання композитів виведено формулу, яка визначає об'єм деформованого при спіканні простору (6).

Що дає середній показник деформованого простору в 3,68% від об'єму частинок. Враховуючи те, що після спікання пористість змінюється не більше, ніж на 5%, ми отримали модель, що відображає реальну ситуацію в значній мірі.

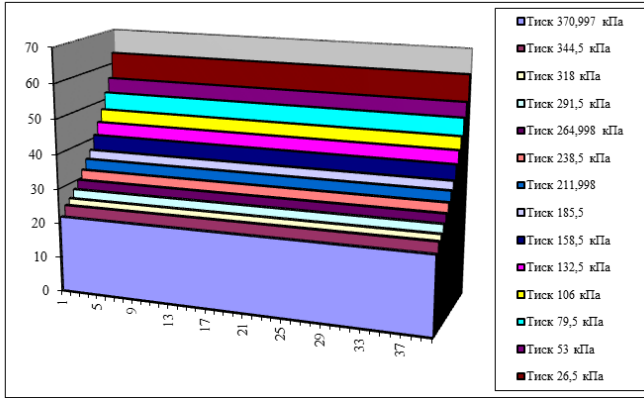


Рис 3. Розподіл тиску по відстані від пуансона

$$w_{def} = \frac{\frac{4}{3} \pi a_T^2 \cdot d}{\frac{4}{3} \pi R_{част}} = \frac{a_T^2 \cdot \frac{R}{a_1^2}}{R_{част}} \quad (6)$$

Висновки. Отже завершено формування моделі пресування та спікання корпускулярно-губчастих тіл. Отримані формули можуть бути використані для моделювання затрат матеріалів при формуванні пористих композитів, що дозволить значним чином скоротити матеріалоємність та контролювати енергоємність процесу. При цьому очевидним стає те, що отримання губчастих тіл є менш матеріало та енергоємним.

УДК 615.849 – 614.7:613

Буровицька Ю.,
аспірантка кафедри екології,

Григор'єва Л. І.,
д-р біол. наук, професор, завідувачка кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПОЛЮТАНТИ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. МИКОЛАЄВА ТА ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ У ДОВОЄННІ ЧАСИ

Вже зараз і у післявоєнні часи науковців буде цікавити питання впливу військових дій і застосованого зняряддя на здоров'я людини і

населення в цілому. Ворожі снаряди щодня влучають у критичну інфраструктуру та житлові будинки України. Окупанти обстрілюють нафтобази, хімізаводи та інші промислові об'єкти. Все це спричиняє значні загоряння та призводить до забруднення атмосферного повітря небезпечними речовинами. Міністерство охорони довкілля та природних ресурсів наголошує, що «обсяг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря за час ведення бойових дій на території України вже можна прирівняти до викидів одного металургійного підприємства за весь рік роботи». Крім цього, це завдає ще й мільйонних збитків Україні. "Так, наприклад, унаслідок згорання 100 тонн дизельного палива, розмір завданої шкоди може становити понад 3,6 млн грн – залежно від обсягів викидів тих чи інших забруднюючих речовин, коефіцієнтів безпеки, впливу на довкілля, масштабу події тощо; при згоранні одного гектара лісу лише шкода від викидів забруднюючих речовин у повітря може становити понад 1,3 млн грн", – йдеться в повідомленні. Тому для послідовного порівняльного аналізу потрібно мати інформацію щодо взаємозв'язку між захворюваністю населення міст та забрудненням атмосферного повітря міст у довоєнні часи. Це ми розглядали для м. Миколаєва.

Нашими колегами доведено, що у повітряному просторі м. Миколаєва у довоєнні часи характерним було хронічне перевищення гранично-допустимих концентрацій формальдегіду як при здійсненні індикативних вимірювань, так і на стаціонарних постах моніторингу атмосферного повітря. Показано, що результати індикативних вимірювань вмісту формальдегіду в атмосферному повітрі перевищують у 1,5–1,6 рази відповідні величини при фіксованих вимірюваннях, а максимальні значення при фіксованих вимірюваннях перевищують в 1,6–1,8 разів максимальні значення при індикативних вимірюваннях. Обґрунтовано необхідність калібрування станцій індикативних вимірювань відповідно до місцевих умов. Показано необхідність обов'язкового доповнення індикативними вимірюваннями екологічний моніторинг атмосферного повітря у містах з інтенсивними транспортними потоками.

Нами здійснено попередній аналіз захворюваності серед населення м. Миколаєва і пошук зв'язку з вмістом поллютантів у повітрі. Аналіз здійснено на основі даних Головного управління статистики у Миколаївській області. Використовувались такі дані за 2019–2021 рр.: кількість хворих на захворювання органів дихання (на 100 тис. чол.); поширеність і захворюваність на хвороби дихання серед населення м. Миколаєва за 2019–2021 р.; обсяг викидів оксиду вуглецю, діоксиду сірки, діоксиду азоту, формальдегіду від пересувних джерел

забруднення. Ці дані порівняно із відповідними статистичними даними цих показників для України в цілому.

Встановлено, що захворювання на хвороби органів дихання у структурі захворювань як серед населення України, так і для м. Миколаєва, займають провідне місце – 39–44 %.

Аналіз показників захворюваності на хвороби дихання на Миколаївщині свідчив, що їх рівень серед міського населення є вищим порівняно з населенням районів. Це певним чином може вказувати на вплив більш забрудненого у місті повітряного простору.

Досліджуючи комплексний вплив показників кількості транспортних засобів, викидів формальдегіду, оксиду вуглецю, діоксиду сірки та оксидів азоту від пересувних джерел протягом 2019–2021 рр. на розвиток хвороб органів дихання, не було виявлено чіткої кореляції ($R^2 = 0,57$). Оскільки значна частина шкідливих речовин від викидів автотранспорту локалізується у крові, кістках, м'язах та поверхневих тканинах і має імуноотоксичні властивості, то можна припустити, що зафіксовані викиди попередніх років мали пригнічуючий вплив на імунну систему людей, що є однією з причин різних захворювань, в тому числі і органів дихання.

УДК 615.849 – 614.7:613

Григор'єв К. В.,
аспірант кафедри екології,
Алексєєва А. О.,
кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екології,
Григор'єва Л. І.,
д-р біол. наук, професор, завідувачка кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА РАДІАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ПРИ ЗАГРОЗІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЙ

Війна Росії проти України у 2022 році оголила ряд питань радіаційної безпеки території України, на якій експлуатуються 15 ядерних енергоблоків. Ми були свідками, що під час російської агресії військові ракети у березні фіксували над блоками ЮУ АЕС, у квітні – над енергоблоками Запорізької АЕС. Те, що зробили росіяни у Чорнобильській зоні відчуження – сьогодні потребує тривалих вивчення і дослідження. Також потрібно згадати перенесення радіоактивної хмари з рутенієм-106 у вересні-жовтні 2017 р. з території Росії.

З досвіду аварій на ЧАЕС, на АЕС “Фокусіма” в Японії відомо, що одним із перших полонантів у повітря викидається радіоактивний йод, який через дихальні шляхи, шкіру і молоко може потрапляти до організму людини і майже цілком зосереджуватися у щитоподібній залозі. Виходячи з цього для зниження ризику ураження щитовидної залози радіоактивним йодом при аварії на АЕС потрібен механізм, який би дозволяв швидко вводити радіопротектор, яким у даному випадку виступає стабільний йод. Уведення до організму людини навіть незначної кількості стабільного йоду унеможливорює його накопичення щитоподібною залозою. При потрапленні радіоактивного йоду до організму (через легені, шкіру) накопичення його у щитоподібній залозі досягає максимуму через 1–2 доби, причому 50–70 % цієї дози формується за 2–6 годин. Поглинання радіоактивного йоду залозою припиняється через 5 хвилин після прийняття стабільного йоду. Якщо це зробити у перші дві години, доза опромінення знижується у 9–10 разів. Найефективнішим є профілактичне вживання стабільного йоду до появи радіоактивного йоду у повітрі, питній воді, у харчових продуктах (молоко, овочі).

Виходячи з цього головна мета системи радіаційного моніторингу, яка б забезпечувала своєчасність йодної профілактики населення, полягає у своєчасній ідентифікації рівнів радіойоду у повітрі.

Згідно з Угодою про асоціацію Україна зобов’язалася наблизити своє законодавство до низки директив, які встановлюють стандарти щодо обмеження вмісту певних видів забруднюючих речовин у повітрі. В рамках імплементації положень Директиви 2008/50/ЄС у національне законодавство України пропонується запровадження екологічного моніторингу якості атмосферного повітря на підставі розширення фіксованих вимірювань за допомогою індикативних вимірювань показників якості повітря, з врахуванням регіональних проблем територій. Відповідно до п. 26 ст. 2 Директиви 2008/50/ЄС від 21 травня 2008 року «Про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи» «індикативні вимірювання – це вимірювання, які відповідають вимогам щодо якості даних, які є менш суворими, ніж вимоги до фіксованих вимірювань».

Сьогодні в Україні створено ринок станцій індикативних вимірювань параметрів якості атмосферного повітря. На індикативному рівні станції використовують електрохімічні газоаналізатори та оптичні пиломіри.

Нами систематизовано представлені на ринку України станції індикативних вимірювань показників якості атмосферного повітря та представлено станції індикативних вимірювань для вирішення окремих екологічних проблем забруднення атмосферного повітря:

1) станції для індикативних вимірювань показників якості атмосферного повітря тільки відповідно до вимог Директиви 2008/50/ЄС: CO, NO₂, PM₁₀ та PM_{2.5}, температура, відносна вологість;

2) станції для індикативних вимірювань показників якості атмосферного повітря відповідно до вимог Директиви 2008/50/ЄС та регіональної проблеми, пов'язаної з атмосферними викидами автотранспортом: CO, NO₂, PM₁₀ та PM_{2.5}, температура, відносна вологість, CH₂O.

У ЧНУ імені Петра Могили з 2020 р. експлуатується станція Oxygen Air Fresh Max «EcoRozum», результати вимірів якої можна бачити у поточному режимі на онлайн-карті <https://eco-city.org.ua/>, а аналіз цих вимірювань ми презентували у своїх публікаціях. З осені 2022 р. нами також організовано моніторинг радіаційного фону за допомогою відповідної станції-радіометру. У поточному режимі ці дані можна переглянути на онлайн-карті <https://www.saveecobot.com/maps>.

Серед цих станцій є й ті, що здійснюють вимірювання показників параметричного забруднення атмосферного повітря (j-радіація). Потрібно відмітити, що індикативні вимірювання для оцінки якості атмосферного повітря за вмістом радіоактивних речовин застосовуються здавна. Так, автоматизовані системи зовнішнього радіаційного контролю (АСКРО) у 30-км зоні навколо АЕС працюють саме на принципі індикативних вимірювань: здійснюється оцінка вмісту радіоактивних речовин у повітрі на підставі визначення потужності експозиційної дози, яка формується від присутніх у повітрі гамма-випромінюючих речовин. Так, на Миколаївщині у постчорнобильський період тривалий час (1986-2000 рр.) функціонувала автоматизована система радіаційного контролю (АСРК) [5], яка дозволяла в постійному режимі мати інформацію про рівні потужності експозиційної дози у 17 населених пунктах Миколаївської області. Ця система надавала можливість оперативно оцінювати якість атмосферного повітря у населених пунктах Миколаївської області, в автоматизованому режимі спостерігати за динамікою потужності експозиційної дози в цих пунктах. Розгортання цієї системи на Миколаївщині було продиктовано ціллю забезпечити відкритий доступ до інформації про рівні потужності експозиційної дози на території області, у повітряний простір якої можливе потрапляння радіонуклідів від функціонуючих навколо АЕС

Також ця система дозволяла оптимізувати йодну профілактику населення у випадку необхідності її застосування: датчики-радіометри встановлювалися з сигналізацією про перевищення граничного порогу у 250 мкР/год. Цей поріг було визначено за результатами кореляційно-регресійного зв'язку між рівнем потужності експозиційної дози і рівнем

активності ^{131}I у повітря. Гранично-допустимому рівню активності ^{131}I у повітрі $5,55 \text{ Бк/м}^3$ відповідав рівень 250 мкР/год (рис. 1). При спрацьовуванні датчика про перевищення граничного рівня була відпрацьована програма оповіщення населення про необхідність блокування щитоподібної залози стабільним йодом. Таким чином, індикативні вимірювання рівня потужності експозиційної дози дозволяли ефективно провести йодну профілактику населення при перевищенні рівня ^{131}I у повітрі.

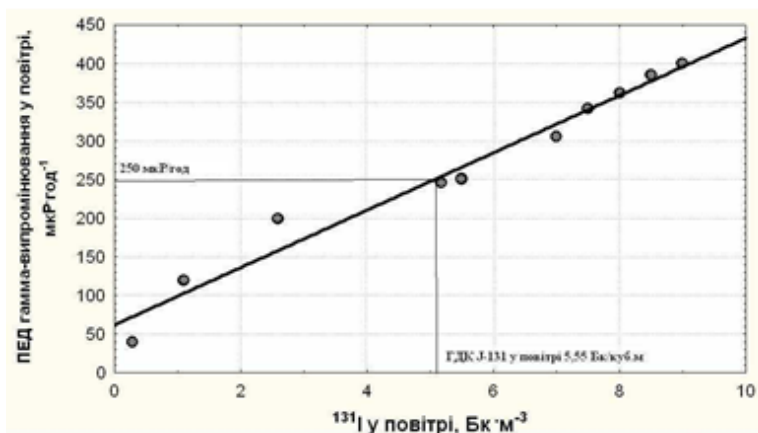


Рис. 1. Лінійна залежність між вмістом ^{131}I у повітрі та потужністю експозиційної дози за станціями індикативних вимірювань у системі АСРК

Ця система індикативних вимірювань для оцінки радіаційного стану атмосферного повітря свого часу була метрологічно атестована. Основу цієї системи складала радіометри СРП-88Н. Система існувала впродовж тривалого часу (1987-2001 рр.). І зараз мешканці м. Миколаєва згадують її, як інструмент зниження занепокоєності у суспільстві з приводу відсутності інформації про стан радіаційного фону у регіоні, де розташовані АЕС.

Досвід експлуатації автоматизованої системи радіаційного контролю на Миколаївщині, яка базувалася на індикативних вимірюваннях потужності експозиційної дози, свідчив про суттєвість переваги при таких вимірюваннях:

- населення області мало поточну інформацію про рівень потужності експозиційної дози у всіх райцентрах області,
- керівництво області володіло інструментом для оперативного прийняття необхідного рішення у випадку зміни радіаційної ситуації.

Володіння цією інформацією дозволяло прискорювати пошук необхідного рішення у випадку зміни радіаційної ситуації.

Індикативні вимірювання вмісту полютантів у повітрі за допомогою компактних станцій добре справляються з задачею інформування користувачів про стан повітря. При цьому не виключається необхідність фіксованих вимірювань, які є джерелом офіційної інформації.

Таким чином, при врахуванні сучасних реалій система радіаційного моніторингу атмосферного повітря може базуватися на індикативних вимірюваннях потужності експозиційної чи еквівалентної (залежно від градування) дози, однак при обов'язковому калібрування датчиків станцій за радіоїодом.

Добранюк А.,
студентка IV курсу,
Мітрясова О. П.,
д-р пед. наук, професор, професор кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МОНІТОРИНГ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ УКРАЇНИ В ПЕРІОД 2018-2022 РОКІВ

Лісова пожежа – це природна пожежа в лісовому масиві, яка поширюється неконтрольовано.

Лісові пожежі властиві не тільки спекотним країнам на кшталт Австралії, в Україні вони теж не рідкість – щорічно фіксуються сотні або тисячі випадків.

Ця тема є актуальною, тому що лісові пожежі торкаються кожної області України. Від розвитку і стану пожежної охорони залежить збереження всіх видів матеріальних цінностей в українських регіонах, життя та здоров'я українського народу, отже і процвітання та благополуччя держави.

Пожежа, ймовірно, є найбільшим лихом для лісів в Україні. Вони небезпечні не тільки для дерев, тварин, птахів і комах, що гинуть, але й люди часто стають жертвами вогню, який завдає значної шкоди сільськогосподарським об'єктам і населеним пунктам.

Проте, на жаль, деякі люди не знають про це та вважають, що у лісі дозволено все. Вони можуть розводити багаття, розкладати сміття, ламати дерева, топтати, рвати та знищувати рослинність. Проблема лісових пожеж – дуже актуальна тема в даний час, тому про них потрібно говорити.

Природні пожежі можуть бути викликані розрядами блискавки, самозайманням сіна або торфу, занедбаними багаттями, непотушеними сірниками, тліючими недопалками, іскрами від транспортних засобів, неправильним використанням електрообладнання, несправністю опалювального обладнання, механічним нагріванням та іскрами.

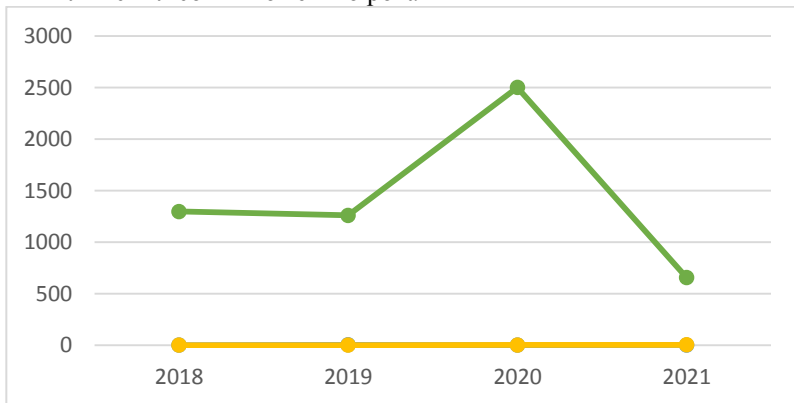
Пожежа займає особливе місце серед причин надзвичайних ситуацій. Пожежі у лісах, призводять до значних матеріальних та екологічних наслідків. В результаті пожеж знищуються лісові ресурси та завдається шкода флорі та фауні. Ще одним згубним фактором лісових пожеж є викид радіоактивних речовин із лісів. Це також зумовлює актуальність обраної для написання теми.

Мета дослідження: Проведення моніторингу лісових пожеж на території України.

Виклад основного матеріалу
лісові пожежі в Україні за 2018, 2019, 2020, та 2021 роки.
Кількість випадків лісових пожеж в Україні за 2018-2021 роки

Рік	Кількість лісових пожеж	Приблизно у відсотках
2018 рік	1297	+13%
2019 рік	1261	+12%
2020 рік	2500	+25%
2021 рік	659	+6%

Кількість лісових пожеж по рокам



Лісові пожежі 2022 року за період 24 лютого – 11 травня.

Понад 40 тис. га лісів горіло внаслідок широкомасштабної агресії РФ проти України.

За період з 24 лютого по 11 травня:

Чорнобиль – 10500 га.
Херсонська область – 4552 га.
Житомирська область – 2600 га.
Луганська область – 17000 га.
Київська область – 1271 га.
Чернігівська область - 239 га.
Полтавська область – 113 га.

Висновки. Отже, ми можемо сказати, що в Україні у 2020 році виникло найбільше пожеж, а все через зміну клімату. Зима без снігу, відсутність опадів, температурні рекорди, сильний вітер, все це значно впливає та ускладнює ситуацію.

Також ми бачимо, що в 2021 зменшилися пожежі на території України. Зменшення кількості пожеж загалом пов'язане з тим, що в цьому році вдалося зменшити кількість займань у природних екосистемах, зокрема сухої трави, жнивних залишків, а також сміття. Це пов'язане із тим, що діють штрафи: органи місцевої влади, муніципальна варта, поліцейські штрафують паліїв. Також погодні умови цього року посприяли зменшенню пожеж.

У 2022 наші ліси постраждали від вторгнення рф на територію України. Дуже багато гектар згоріло за такий невеликий проміжок часу. Крім того, умови потепління та висихання можуть призвести до безпрецедентної вогняної бурі у лісах окупованих територій у найближчі місяці. В умовах, коли нема кому гасити пожежі, Україна може втратити сотні тисяч гектарів лісу за лічені місяці.

Єдиний вихід із ситуації — це повна деокупація території України. Майже всі працюють над цим.

Дюміна М.,
студентка IV курсу,
Мітрясова О. П.,
д-р пед. наук, професор, професор кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ГІДРОХІМІЧНИЙ МОНІТОРИНГ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ (ділянка м. Вознесенськ)

Актуальність теми. Проблема прискорення техногенезу, стрімкий розвиток урбанізації територій та, як наслідок забрудненість річок на сьогодні актуальна в Україні та світі. Державний моніторинг вод

здійснюється з метою забезпечення збирання, оброблення, збереження та аналізу інформації про стан вод, прогнозування його змін та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття рішень у галузі використання і охорони вод та відтворення водних ресурсів.

Таблиця 1

Зміна фізико-хімічних показників якості води у створі питного водозбору у м. Вознесенськ, упродовж 2019–2022рр. (середні значення)

Рік	Показник								
	рН			ХСК			Залізо загальне		
	Сер/рік	К-ть. вимір.	Перев. ГДК	Сер/рік	К-ть. вимір	Перев. ГДК	Сер/рік	К-ть. вимір	Перев. ГДК
2019	8,24	12	0	23,17	12	9	0,174	12	1
2020	8,40	12	3	23,95	12	12	0,104	12	0
2021	8,19	12	0	24,9	12	12	0,107	12	1
2022	8,12	1	0	27,03	1	1	0,081	1	0

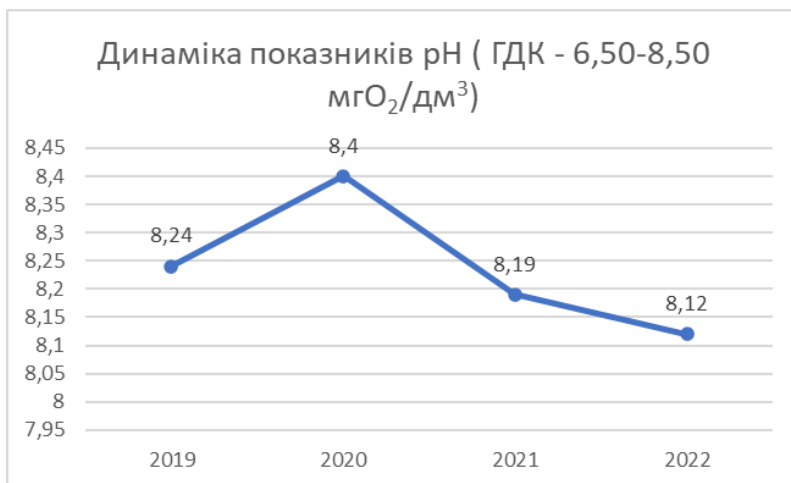


Рис. 1. Динаміка показників рН

Одним із основних показників гідроекологічного стану річці є її гідрохімічний режим. Показники якості води є дуже динамічними величинами, залежать від антропогенного впливу, часового фактора та

витрат води. Це інтегральні характеристики обмінних процесів органіно-мінерального комплексу водного середовища. Під впливом екологічних негарздив у басейнах річок знижується буферна ємність відносно забруднень. Ефективні методи аналізу гідрохімічного складу водного середовища річок є базою для створення бази даних, без яких неможливо наукове обґрунтоване здійснення заходів, спрямованих на збереження або відтворення екологічного стану.

Виклад основного матеріалу. Метою даної роботи було проведення гідрохімічного моніторингу за трьома показниками якості води (рН, ХСК, Залізо загальне) річки Південний Буг в районі м. Вознесенськ за період з 2019 по 2022 роки.

За результатами проведених досліджень та застосування методик обробки даних, проаналізовано зміну трьох фізико-хімічних показників (рН, ХСК, Залізо загальне), на питному водозборі м. Вознесенськ, протягом 2019–2022 років. Дані наведено у таблиці 1.

Аналіз просторових змін показника рН води в межах дослідженої ділянки засвідчив, що значних змін її якості за цим критерієм не спостерігалось, але була присутня тенденція до незначного зменшення (рис. 1).

За всі 4 роки особливо значним перевищенням ГДК ($C_i > ГДК_i$) відзначалися показники хімічного споживання кисню (рис. 2).



Рис. 2. Динаміка показників ХСК

За показником вмісту Заліза загального присутня тенденція до зменшення, перевищення ГДК майже не відбувалося (рис. 3).

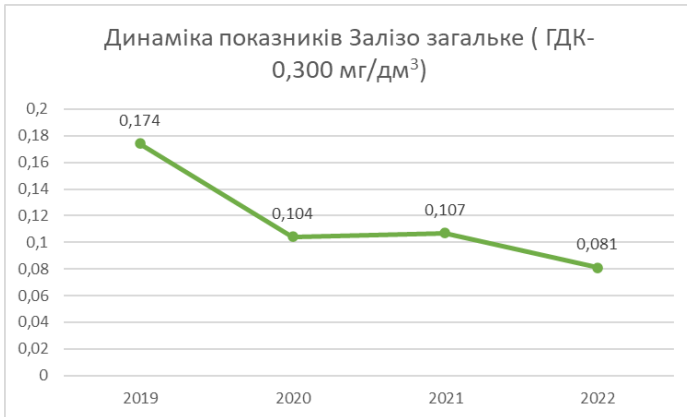


Рис. 3. Динаміка показників ХСК

Висновки. Аналізуючи законодавчу основу моніторингу поверхневих водних ресурсів України, можна сказати що ця система набула повного законодавчого обґрунтування. Основним його завданням є реальна оцінка стану водних ресурсів та можливість ухвалення ефективних рішень на основі достовірних даних, надання громадськості не просто доступу до інформації про стан водних об'єктів, але й до достовірних та верифікованих даних.

Відповідно до вимог інтеграції з ЄС, усі отримані дані будуть класифіковані за європейськими стандартами та у повній відповідності міжнародним водним директивам. Все це дозволить визначити екологічний та хімічний стан масивів поверхневих або підземних вод, оцінити реальний стан вод з урахуванням нових забруднювальних речовин і показників, характерних для конкретного річкового басейну.

Проаналізувавши гідрохімічний режим р. Південний Буг у м. Вознесенськ за період з 2019 по 2022 роки, за трьома показниками (рН, ХСК, Залізо загальне) зафіксовано значне перевищення норм ГДК за показником хімічного споживання кисню. Різне зростання ХСК води свідчить про забруднення водойми і вимагає застосування відповідних заходів для її очистки. Величина ХСК є важливою гігієнічною характеристикою води, яка дозволяє судити про забрудненість води окисленими речовинами, але не дає інформації про склад забруднення.

Водневий показник (рН) відіграє важливу роль у формуванні якості води, є досить стабільним і змінюється у незначних межах.

Перевищення ГДК показника залізо загальне також незначні, підвищений вміст заліза погіршує якість води і можливість її використання для питних і технічних потреб.

Для покращення показників та загалом вирішення проблем забруднення водного басейну рекомендується покращити очисні установки або ввести нові технології очищення скидних вод та стічних вод з водоканалів.

Потрібно проводити постійний моніторинг і контроль води річки Південний Буг, впроваджувати необхідні заходи для запобігання погіршення стану вод.

УДК 504.4.062.2

Крисіньська Д. О.,
канд. техн. наук, доцент (б.в.з.) кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ДОСВІД ТА ПРАКТИЧНІ ІДЕЇ ІЗРАЇЛЮ У ВИРІШЕННІ ПРОБЛЕМИ НЕСТАЧІ ВОДИ – ЯК ОСНОВА ПОДОЛАННЯ ПРОБЛЕМИ З ВОДОПОСТАЧАННЯМ У ПІСЛЯВОЄННОМУ МИКОЛАЄВІ

Починаючи з ХХ століття водні ресурси та системи їх постачання все частіше стають одним з найбільш уразливих галузей народного господарства, що піддаються руйнівному впливу військових конфліктів між державами та використовуються як один з методів ведення війни.

В лютому 2022 року, коли російська федерація почала повномасштабне вторгнення на територію нашої держави, в зоні бойових дій опинилися більше двадцяти відсотків України, в тому числі Миколаївська область та місто Миколаїв.

Не зважаючи на «водне» розташування нашого міста, на півострові, що омивається водами річок Південний Буг та Інгул, що перетікають у Бузький лиман, наше місто багато десятиліть для забезпечення питною водою, використовувало води річки Дніпро. Водогін з Дніпра, що бере свій початок в с. Микільське Херсонської області, був побудований в середині ХХ століття та став надійним джерелом питної води для миколаївців. Надійним та єдиним, адже додатковий резервуар питної води, а саме – Жовтневе водосховище, через недостатнє, а з часом – взагалі відсутнє фінансування, втратив свою основну функцію – бути запасним джерелом води для жителів Миколаєва.

Руйнування військами російської федерації водогону «Дніпро-Миколаїв» – було питанням часу, адже територію, де знаходився водогін ворог окупував з самого початку вторгнення. Так і сталося, що вже в

квітні мер міста Миколаєва Олександр Сенкевич підтвердив інформацію про те, що водогін серйозно пошкоджено і відновлення його неможливо до того часу, поки ця частину території Херсонської області не буде деокуповано.

З цього часу почався дуже складний період для населення міста Миколаєва – життя, не тільки під постійними обстрілами російських ракет, а й постійні проблеми із забезпеченням своїх домогосподарств не тільки питною водою, але й технічною.

Міська влада Миколаєва численними зусиллями та з допомогою різних організацій, налагодила постачання в мережі технічної води низької якості. В мережу постачають суміш води з Бузького лиману та свердловин, проте ця вода має високу мінералізацію, вміст сульфатів, хлоридів, сухого залишку, перевищення по деяким мікробіологічним показникам. Така ситуація призводить до численних руйнувань водопровідної мережі, основу якої складають чавунні трубопроводи, які на даний час піддаються незворотній дії корозійних процесів, що посилитися внаслідок протікання технічної води низької якості. Щоденні численні прориви в мережі, призводять до значних витоків, часткового або повного припинення водопостачання цілих районів міста не на один день.

Щоденно спостерігаємо в місті Миколаєві загострення проблеми з водопостачанням, що поступово переростає в катастрофічну ситуацію, яку доведеться терміново вирішувати після закінчення війни. Головним нюансом вирішення даної проблеми стане фаховість людей, залучених до роботи по відновленню системи водопостачання, а також актуальність та доцільність технологічних, технічних рішень, що будуть реалізовуватися.

На нашу думку, в процесі вирішення питання відновлення системи водопостачання міста Миколаєва, необхідно керуватися надбаннями тих країн, які пройшли значний шлях реалізації практичних рішень та мають реальний дієвий досвід. Такою країною є Держава Ізраїль – приклад якої може бути прийнятий за основу у вирішенні миколаївського водного питання, а

Нижче наведемо перелік основних практичних перевірених часом заходів, які використовують ізраїльтяни для забезпечення вільного доступу до чистої, безпечної води для свого населення, а саме:

- збирають і використовують дощову воду;
- викачують і очищують воду з природних джерел, таких, як водоносні шари, колодязі, річки, Галілейське море та ін.;
- опріснюють морську воду;
- експериментують із методами зменшення випаровування;

- бурять глибокі свердловини (більше 2000 м), щоб дістатися до солонуватої води;
- проводять багатоступеневу очистку майже всіх каналізаційних стоків і використовують їх для зрошення;
- стежать, щоб усі пристрої, які використовують воду (особливо унітази), були суперекономичними;
- замінюють елементи інфраструктури до появи протікань і швидко усувають їх, якщо вони все ж з'являються (за рахунок використання системи дистанційного контролю обліку води в мережі Distant Meter Reading – DMR);
- трансформували сільське господарство й вирощують рослини, які споживають менше води;
- виводять насіння, яке добре витримує полив солонуватої води;
- не заохочують ландшафтних рішень у парках і на прибудинкових ділянках, якщо для їхнього поливу потрібно багато води;
- використовують крапельне зрошення як основний метод поливу (це стосується не тільки сільськогосподарських культур, а й міського озеленення та ін.);
- засівають хмари, щоб збільшити кількість опадів;
- пояснюють із дитинства важливість економії води та ін.

Висновки

Зрозуміло, що частина з вище перерахованих пунктів вимагають не тільки технічних реформувальних дій при адаптації до українських реалій галузі водопостачання, але й вагомої зміни в природі використання води, як вичерпного ресурсу, усвідомлення споживачами її реальної ціни на ринку та ін.

Варто додати, що одним із важливих рушійних принципів покращення ситуації в Державі Ізраїль з галуззю водопостачання, пов'язаний з тим, що водний сектор країни не піддається впливу політичних діячів, які для збереження своїх важелів впливу, як постійну практику – використовують загравання зі своїми цільовими групами, симпатію яких значно легше і швидше отримати, ініціюючи вкладання коштів в побудову нових майданчиків, парків, площ, ніж у довготривалі інфраструктурні об'єкти.

В Ізраїлі було створено Ізраїльську водну організацію – технократичну адміністративну організацію з центральними повноваженнями, тобто Міністерства, які раніше мали владу в цій галузі – втратили її.

Кожне місто й поселення в цій державі має місцеву комунальну компанію, яка змодельована за зразком національної. Раду директорів

компанії призначає мер, але жоден кандидат не може бути номінований на посаду, поки не доведе, що має спеціальні навички і відповідний фах, щоб працювати в цій галузі водопостачання.

Вважаємо, що в післявоєнний період для подолання проблеми з водопостачанням в місті Миколаєві слід залучити ізраїльських фахівців в галузі, які мають значний практичний досвід у вирішенні питання нестачі води, а також відкриті до міжнародної співпраці та обміну практичними навичками, особливо в тих країнах, що як і їхня держава, постійно потерпають від воєнних конфліктів внаслідок територіальних зазіхань сусідніх країн.

УДК 502.174(282.247.318:26.04)(043.2)

Макарова О. В.,

старший викладач кафедри екології,

Григор'єв К. В.,

аспірант кафедри екології,

Остапенко В.,

аспірант кафедри екології,

Григор'єва Л. І.,

д-р біол. наук, професор, завідувачка кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МУЛ САПРОПЕЛЬ БУЗЬКОГО ЛИМАНУ ЯК БІОСИРОВИНА ДЛЯ ЕКОТЕХНОЛОГІЙ

Донні відкладення формуються в результаті седиментації завислого у воді матеріалу і його взаємодії з водною фазою. Вони акумулюють солі винесених поверхневими водами забруднюючих речовин, продуктів вітрової ерозії ґрунтів, важких сполук, що утворюються в приземній атмосфері, а також тверду фазу промислових та побутових стоків. З іншого боку, донний органно-мінеральний мул є цінним, бо розглядається як добриво та біодобавка для одержання екологічно чистих овочів або м'яса. Це природне добриво з унікальним складом, яке гарантовано підвищує родючість ґрунту і врожайність культур.

У річках з невеликою течією, лиманах мули містять чимало органічної речовини, що з одного боку, створює чимале забруднення водного об'єкту, а з іншого – створює підставу для використання мулових мас для різних цілей.

Бузький лиман належить до внутрішніх морських вод України і має статус водного об'єкта загальнодержавного значення. У ньому течуть води річок Інгул та Південний Буг. Розміри лиману: 11 кілометрів у ширину, 82 км – у довжину. Внаслідок поєднання у лимані річкових і морських вод тут створилася унікальна благоприємна екологічна зона для високої біопродуктивності, яка характеризується зростанням різноманіття і чисельності видів. Щоб унікальна біопродуктивна зона Бузького лиману залишалася функціонувати необхідно підтримувати баланс складного комплексу: 1) фітопланктону, фітомікробентосу, 2) водної та прибережно-водної рослинності і не менш різноманітної фауни, які виконують бар'єрну функцію на шляху надходження органічних та мінеральних забруднень води, беруть активну участь у самоочищенні води. Тому вивчення споживчих властивостей донного мулу Бузького лиману сприятиме вирішенню двох задач: 1) очищенню лиману від мулу, збільшуючи екологічну ємність цієї екосистеми; 2) використання цінної мінерально-органічної речовини мулу як біосировини у різних екотехнологіях.

Як відомо, мули можуть сформувати родючий шар на піщаних, глинистих і сильно виснажених ґрунтах. Завдяки унікальному складу природне добриво запускає процеси життєдіяльності городньої землі. У ґрунті швидко утворюється гумус, підвищуються його вологоємність і повітропроникність. Мікрофлора і кислоти сапропелю нейтралізують накопичені в ґрунті нітрати, збудників хвороб і інші шкідливі мікроорганізми.

Сапропель протягом вегетації активно живить рослини макро- і мікроелементами, гарантовано підвищує врожайність городніх культур. Мул діє довго, після його внесення родючість ґрунту гарантовано підвищується протягом 3–5 років. Деякі агрономи стверджують, що дія природного добрива триває до 10 років.

Витриманий мул за корисними властивостям не поступається гною, обходиться дешевше. Гній доступний лише для деяких господарств, а запаси мулу в ділянках біля водойм величезні. Донний осад нешкідливий для рослин, тому не варто боятися передозування. На відміну від гною в ньому не міститься насіння бур'янів і збудники небезпечних інфекцій.

Наша робота спрямована на проведення комплексних досліджень з вивчення споживчих властивостей сапропелю Бузького лиману. Маємо за мету створення лабораторно-виробничого комплексу задля аналізу та застосування лиманного донного мулу як сировини при створенні мінеральних добрив, паливних брикетів, кормових добавок тощо.

Патрушева Л. І.,
канд. географ. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна
Романенко М. М.,
головний спеціаліст,
Управління екології та природних ресурсів
Миколаївської облдержадміністрації, м. Миколаїв

ПСИХОЛОГІЧНА РЕАБІЛІТАЦІЯ дітей У ВОЄННИЙ ЧАС В УСТАНОВАХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ

Мешканці Миколаївської області, під час активної фази російсько-українського протистояння, можуть відчувати щоденне нагадування про війну під час ворожих обстрілів, а східна частина опинилась під окупацією. Майже на всій території Миколаївщини тривалий час існує загроза артилерійського або ракетного влучання.

Життя людей проходить в екстремальних умовах. Всім, хто залишився, доводиться витримувати надвисоке психологічне навантаження. Особливо вразливими є діти, психіка яких піддається найбільшому впливу.

Діти в умовах війни, по-різному, зіштовхуються з двома типами травматичних подій: несподівані, короткострокові травматичні події та довготривалі несприятливі події, що зумовлюють виникнення непродуктивних стратегій подолання труднощів. Щодня їм доводиться переживати негативні емоції: страх, відчай, перевтому, паніку та тривогу, апатію, роздратованість, параліч думок та дій, почуття провини.

Оскільки війна триває понад сім місяців, то у масштабі дитячого віку це дуже тривалий період. Прояв та наслідки пережитого вкрай шкідливо можуть позначитись на подальшому житті вже дорослої людини, котра в дитинстві зазнала подібного емоційного стану. Діти, що відчули вплив військових дій, порівняно з однолітками, які не мають подібного досвіду, значно частіше страждають від таких проблем, як: тривожний розлад, посттравматичний стресовий розлад, депресія, дисоціативні розлади (добровільна соціальна ізоляція, деперсоналізація, дереалізація, небажання розмовляти тощо), поведінкові розлади (зокрема, агресія, асоціальна і злочинна поведінка, схильність до насильства).

Психологічні травми, зумовлені війною, мають довготривалі наслідки для дитячої психіки: чим довший конфлікт, тим серйозніші симптоми.

Проте попри нелюдські умови діти мають величезний потенціал життєстійкості, що дозволяє їм вирости та стати повноцінними індивідами всупереч отриманим психологічним травмам.

Природне середовище володіє великим фізіолого-психоемоційним потенціалом. Установи природно-заповідного фонду, враховуючи різноманіття ландшафтів та наявність фахівців з екоосвіти та рекреації, можуть стати майданчиками для природотерапії, що у свою чергу сприятиме відновленню діяльності й самих установ.

На території Миколаївської області функціонують установи природно-заповідного фонду (ПЗФ): природний заповідник «Єланецький степ», національні природні парки (НПП) «Білобережжя Святослава», «Бузький Гард», регіональні ландшафтні парки (РЛП) «Кінбурнська коса», «Гранітно-степове Побужжя», «Тилігульський», «Приінгульський», Миколаївський зоопарк та ділянка Чорноморського біосферного заповідника. В інших територіях ПЗФ Миколаївщини спеціальні адміністрації не створені, або не передбачені.

Заповідні установи можуть долучитися до реабілітації після війни дітей та дорослих шляхом проведення спеціально адаптованих природничих екскурсій.

Це буде важливо, як і для фахівців з екоосвіти та рекреації, які стали свідками або учасниками російсько-української війни, так і для потенційних екскурсантів, травмованих війною. Реабілітація учасників бойових дій має відбуватися під наглядом спеціалізованих організацій.

Традиційні екскурсійні програми установ ПЗФ можуть бути доповнені спільними для всіх елементами реабілітації, наприклад, арт-терапія, або бути унікальними. На туристичному маршруті або екостежці в усіх територіях ПЗФ можна сприймати нюхову природну інформацію - запахи степового різнотрав'я, лісових насаджень, дихати свіжим чистим повітрям, слухати звуки природи, спостерігати за тваринами, вивчати їх механізми пристосування, звертати увагу на візуальні властивості рослин, ландшафтів, збирати природні матеріали та робити поробки.

Кожна територія природно-заповідного фонду Миколаївщини володіє характерними рисами, які урізноманітнюють реабілітаційні заходи. Але такі території, які станом на вересень знаходяться в окупації або сірій зоні, а це - НПП «Білобережжя Святослава», РЛП «Кінбурнська коса», Чорноморський біосферний заповідник, не можуть розглядатися як місця для реабілітації через їх замінування.

У регіональному ландшафтному парку «Приінгульський» після закінчення активної фази війни можна впроваджувати реабілітаційні практики з використанням наявного сучасного обладнання:

інтерактивної пісочниці та столів для пісочної анімації. До війни воно застосовувалося з екопросвітніми, розважальними цілями, нині – доцільно використовувати для сенсорно-тактильної терапії. Інтерактивна пісочниця Briolight рекомендована розробником при активній фазі сенсорної реабілітації, обмежених фізичних можливостях, як елемент арт-терапії показано для релаксації дорослих у разі перевтоми. Обладнання рекомендовано до застосування Міністерством освіти і науки України, має медичні висновки, застосовується у психотерапії та психокорекції. На столах для пісочної анімації можна створювати малюнки, тактильно взаємодіючи з піском, вивільняючи відчуття тривоги та страху.

У РЛП «Гилігульський» можливі елементи таласотерапії, вода лиману має більшу солоність, ніж у Чорному морі. Споглядання за пташками додасть нових вражень.

У НПП «Бузький Гард» та РЛП «Гранітно-степове Побужжя», враховуючи особливості їх територій, заняття з рафтингу, скелелазіння у супроводі інструктора можуть сприяти відновленню самоконтролю над ситуацією та віри у свої сили. Вже влітку працював дитячий наметовий табір для дітей військовослужбовців і тих, що стали вимушено переміщеними особами. Живе спілкування з однолітками, насичена культурна програма на природі сприяли формуванню позитивної атмосфери. Був попит, навіть, черги щоб потрапити в табір.

Великі тварини – американські бізони, що утримуються у напіввільних умовах в природному заповіднику «Сланецький степ» – приклад сили, впевненості, мужності – яскравий приклад інтерпретації сили, впевненості, піклування. Степові трави, чай, заварений власноруч, відіграватимуть ефект фітотерапії.

Тематичні екскурсії з елементами природотерапії допоможуть відволіктися, перезавантажитися. Вони будуть сприяти включенню внутрішніх процесів зцілення дітей та дорослих, які зазнали впливу війни.

Спеціалізовані екскурсії будуть корисними, як для потенційних екскурсантів, так і співробітників установ природно-заповідного фонду.

Для впровадження заходів з реабілітації на територіях природно-заповідного фонду доцільно для фахівців з екоосвіти організувати тренінги з психосоціальної підтримки.

Сидорук А. О.,
студентка V курсу
Мітрясова О. П.,
д-р пед. наук, професор, професор кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОЦІНЮВАННЯ СКЛАДУ ТА КЛАСУ НЕБЕЗПЕКИ ВІДХОДІВ АГРАРНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Основою діяльності у сфері управління відходами є їх інвентаризація, що є комплексом одноразових організаційно-технічних заходів щодо виявлення, опису та реєстрації відходів з урахуванням утворення, захоронення та видалення відходів, перевірки переробка відходів і об'єктів.

Метою роботи є оцінювання морфологічного складу, класів небезпеки відходів на прикладі аграрного підприємства.

Відповідно до конкретної ситуації та технічного процесу, який здійснюється підприємством, використовуються декілька методів кількісної оцінки утворення відходів, а саме: теоретичні методи, аналіз і синтез, обробка статистичних даних підприємства, а також обчислювально-аналітичний та експериментальний методи.

Так, під час розрахунку норм утворення відходів підприємства було використано обчислювально-аналітичний метод, який оснований на використанні затверджених технічних регламентів, методик і критеріїв матеріального балансу процесу для визначення залежності утворення відходів від різних технічних факторів.

Розрахунок нормативно допустимих обсягів утворення відходів здійснювався за формулами 1 і 2:

$$Q_{\text{утв. від.}} = N_{\text{од.}} \cdot Q_{\text{с}}; \quad (1)$$

$$Q_{\text{утв. від.}} = N_{\text{вир. пр.}} \cdot Q_{\text{пр}}; \quad (2)$$

де $N_{\text{од.}}$ – норматив утворення відходів виробництва на одиницю сировини, що переробляється;

$Q_{\text{с}}$ – обсяг сировини, що переробляється;

$N_{\text{вир. пр.}}$ – норматив утворення відходів виробництва на одиницю продукції;

$Q_{\text{пр}}$ – обсяг продукції, при виробництві якої утворюються відходи.

Нині в нашій країні відходи становлять 90-98% від усіх природних ресурсів, що видобуваються, тобто промисловість працює переважно на виробництво відходів.

Для розрахунку класу небезпеки високонебезпечних відходів, визначають відповідно до основного стандарту, нормативного документу ДСанПіН 2.2.7.029-99 «Гігієнічні вимоги, щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення».



Рис. 1. Морфологічний склад відходів за категоріями, %



Рис. 2. Відходи агарного підприємства за класами небезпеки.

Під час процесів основного, допоміжного та обслуговуючого виробництва на підприємстві при здійсненні основного виробництва, а саме при зерновому виробництві, яке призначене для прийому, очищення, зберігання та відвантаження зернових та технічних культур утворюється 17 видів відходів.

Передбачений як валовий (збір відходів без розподілу на окремі складові частини), так і роздільний (роздільна або селективна система збору окремих складових відходів) збір відходів.

На рис. 1 подано морфологічний склад відходів за категоріями.

Визначено склад та відсоток високонебезпечних відходів, які утворюються на підприємстві (рис. 2). До високонебезпечних належать: батареї свинцеві зіпсовані або відпрацьовані, масла та мастила моторні, трансмісійні нехлоровані зіпсовані або відпрацьовані.

Отже, визначено, що на підприємстві упродовж 2021 року утворилось 912,677 тон відходів II-IV класів небезпеки.

Відходи II класу небезпеки склали 0,242 т;

III класу – 1,120 т;

IV класу – 911,315 т.

Діаграма (рис. 2) демонструє, що більша частина відходів – це відходи четвертого класу небезпеки. Такі відходи є мало небезпечними, тому підлягають захороненню на полях, як добрива та передачі спеціалізованому підприємству на утилізацію.

УДК 502.175:[612.16+612.56](043.2)

Чвир В. А.,

аспірант кафедри екології,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЗА ПУЛЬСОМ ТА ТЕМПЕРАТУРОЮ ПРОТЯГОМ СЕРПНЯ МІСЯЦЯ

Функціональні особливості організму та їх взаємозв'язок із факторами навколишнього середовища чітко прослідковується у ЕХ (екологічних характеристиках).

Показником комфортності людського організму є пульс. Це важливий показник серцевого та легеневого здоров'я людини.

Важливо зазначити, що пульс у спокої, за даними Американської кардіологічної асоціації, коливається від 60 до 100.

Представлені дані стосуються лише екологічного вектору досліджень – вплив фактору навколишнього середовища на стан живого організму, а саме людини.

Показники пульсу залежать від багатьох факторів: сну, активності, харчування, а також настрою. Виходячи з цього, було проведено оцінку комфортності організму людини, в залежності від кліматичного фактору, а саме – температури атмосферного повітря.

Для оцінки впливу температури атмосферного повітря на зміну пульсу в людському організмі, було проаналізовано банк даних, який сформований на основі проведених вимірювань пульсу (таблиця 1). Вимірювання здійснювались на фітнес браслетах Mi Smart Band 5 з використанням додатку Zepp Life.

Літо характеризується жарким періодом протягом всього сезону. На території міста Николаєва спостерігаються аномально спекотні дні, вище 30 градусів за Цельсієм. Така спека прослідковується у липні та серпні місяці, що у свою чергу має серйозний вплив на людське самопочуття та організм в цілому.

Для визначення чіткої закономірності зміни пульсу від температури, проведено аналітичне диференціювання та виокремлено зони комфортності, де температурні показники є сприятливими для людського організму та не несуть вагомого впливу на зміну пульсу.

Таблиця 1

Показники пульсу та температури за серпень місяць

Місяць	Пульс	Температура, °C	16.Сер	83	25
01.Сер	83	27	17.Сер	84	25
02.Сер	86	26	18.Сер	77	29
03.Сер	84	29	19.Сер	81	30
04.Сер	90	27	20.Сер	83	29
05.Сер	88	27	21.Сер	81	27
06.Сер	92	29	22.Сер	82	30
07.Сер	85	33	23.Сер	84	29
08.Сер	90	33	24.Сер	86	28
09.Сер	89	36	25.Сер	85	29
10.Сер	79	33	26.Сер	86	29
11.Сер	82	21	27.Сер	83	26
12.Сер	84	28	28.Сер	83	27
13.Сер	86	25	29.Сер	84	28
14.Сер	85	29	30.Сер	86	28
15.Сер	83	25	31.Сер	86	30

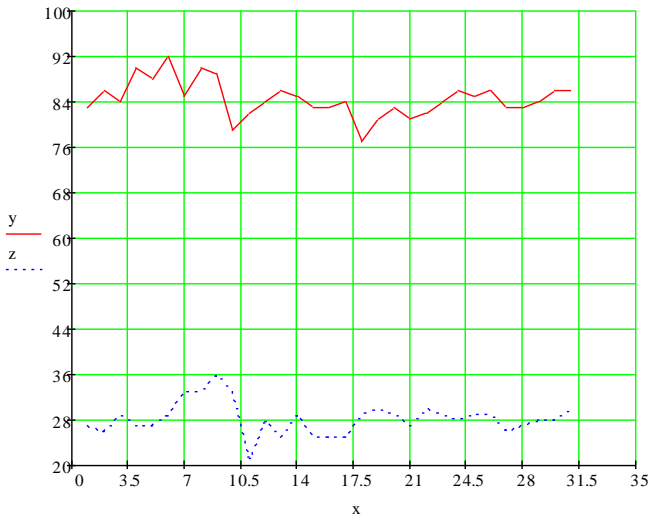


Рис. 1. Графічна залежність пульсу від температури за серпень в математичному процесорі MathCad

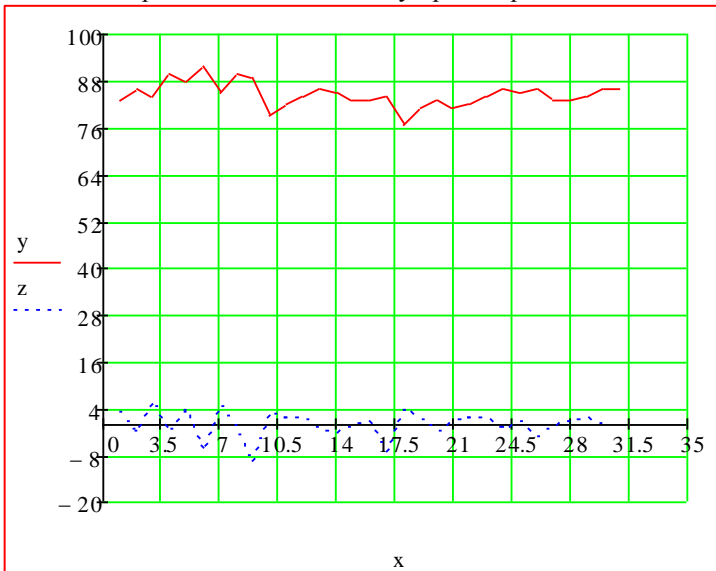


Рис. 2. Графічне представлення функції пульсу та похідної за серпень

У серпні місяці пульс знаходився в межах норми, проте дні із досить високими температурами зберігались до кінця місяця. Організм людини не давав відчутної реакції, в різких стрибках пульсу, протягом усього місяця. Це дає змогу констатувати, що людський організм пристосувався до таких погодних умов і не зазнавав стресових станів.

Черненко Д.,
аспірант кафедри екології,
Григор'єва Л. І.,
д-р біол. наук, професор, завідувачка кафедри екології,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АНАЛІЗ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ВИПРОМІНЮВАНЬ РАДІОЧАСТОТНОГО СПЕКТРУ В УМОВАХ ВІЙСЬКИВИХ ДІЙ

Як у мирний час так і під час бойових дій соціоекосистема зазнає впливу від електромагнітного забруднення. Військові дуже активно використовують різноманітні електромагнітні пристрої для вирішення своїх задач. Праця особового складу під час бойових дій носить екстремальний характер та не завжди є можливість притримуватись санітарних та екологічних норм та правил під час виконання бойового завдання. Екологічний моніторинг у такий час допоможе визначити рівень навантаження та надати рекомендації по зменшенню негативного впливу від електромагнітного забруднення.

Радіозв'язок є нервовою системою війська. Він використовується для управління особовим складом. У більшості випадків є бездротовим а отже пов'язаний із електромагнітним випромінюванням. До 2014 року засоби зв'язку були представлені в основному виробами колишнього СРСР. Це були в основному радіостанції КВ 0,3-30 Мгц, та УКВ 30-120 Мгц діапазону. Возимі (встановлені в середині різної техніки), переносні (але не портативні), стаціонарні (радіорелейні комплекси). Це аналоговий зв'язок АМ чи ФМ модуляції. Також використовується звичайний мобільний зв'язок через мобільні базові станції. Додатковим оснащенням стали портативні мало потужні цивільні аналогові радіостанції китайського виробництва. Вони почали активно використовуватися із початком активних бойових дій після 2014. Працюють у діапазоні 144 Мгц та 430 Мгц. Наступним кроком було запровадження цифрового зв'язку на базі радіостанцій Моторола чи

Хітера. Бувають як у портативному так і автомобільному виконанні. Використовують *Time division multiple access* - метод часового поділу одного фізичного каналу зв'язку. Оскільки випромінювання не є постійним у часі декілька абонентів одночасно можуть використовувати одну і ту саму смугу частот. Все більш активно починає використовуватись супутниковий зв'язок. Він представлений терміналами зв'язку як з геостаціонарними супутниками так і з низько орбітальними супутниками які швидко рухаються.

Активними випромінювачами великої потужності є системи радіолокації. У цих системах електромагнітне випромінювання використовується для виявлення та відстеження металічних об'єктів які мають властивість відбивати електромагнітні хвилі. РЛС використовується для виявлення та наведення на повітряні цілі. Радіотехнічні війська використовують модернізовані системи виробництва СРСР.

Системи радіоелектронної боротьби використовуються для придушення зв'язку противника. Для досягнення такого ефекту випромінювач має велику потужність у широкому діапазоні частот. Інколи можуть використовуватись направленні опромінювачі які діють у вузькому спектрі частот. Наприклад, направлений випромінювач у Гігагерцовому діапазоні. Так звана рушниця проти дронів. РЕБ націлений на подавлення безпілотної техніки у діапазоні частот від 20 МГц до 6 ГГц. Використовується для подавлення сигналів навігації Glonas, GPS, Galileo, Beidou.

Також може блокувати канали керування та телеметрії безпілотних літальних апаратів. Радіус дії з направленними антенами до 40 км.

Інтенсивність електромагнітного випромінювання оцінюють величиною енергії, що падає на перпендикулярно розміщену площу в 1 см² за 1 с. Електромагнітне поле ЕМП у діапазоні частот від 300 МГц до 300 ГГц оцінюється поверхневою густиною потоку енергії (ГПЕ). Одиницею виміру ГПЕ є ват на квадратний метр (Вт/м²) та її похідні – 0,1 мВт/см², 100 мкВт/см² тощо. При ГПЕ до 7 мВт/см² не спостерігається ні місцевого, ні загального нагрівання, тому таку інтенсивність відносять до субтермічного або нетеплового рівня. ГПЕ, яка перевищує 7 мВт/см² і створює тепловий ефект, називають термічною або тепловою.

Крім теплової виділяють також нетеплову або специфічну дію НВЧ- та НЗВЧ-поля, яка проявляється переважно при повторному опроміненні сантиметровими і дециметровими хвилями ГПЕ біля 1 мВт/см² (субтермічна дія). Наслідком такого опромінення стає порушення функцій ЦНС, ССС, шлунково-кишкового тракту тощо. Зазвичай, гостра форма ураження зустрічається дуже рідко, частіше

виявляється симптоматика хронічного ураження – запаморочення, підвищена втомлюваність, поверхневий сон, ослаблення пам'яті, головний біль, загальна слабкість, зниження статевої потенції та порушення менструального циклу тощо, які свідчать про зміни, які відбуваються у ЦНС та ССС. Ураження органу зору проявляється переважно катарактою. Такі зміни, зазвичай, відмічаються через декілька місяців або років після початку роботи на РЛС.

З гігієнічної точки зору велике значення мають режими роботи радіолокаційних станцій, які відрізняються просторовою і часовою переривчастістю або ними обома одночасно. Просторова переривчастість опромінення обумовлена періодичним переміщенням антени у просторі, переважно її рухом по колу. Число обертів антени коливається у межах 3–6 за хвилину, але може бути і в 3–5 разів більше. Часова переривчастість опромінення обумовлена циклічністю роботи радіолокатора на випромінювання. Час роботи РЛС у різних режимах дії може нараховувати від декількох годин до доби. При неможливості розміщення антени РЛС на безпечній віддалі від приміщень, у яких перебувають люди, стіни та вікна цих будівель, що повернуті до випромінювача, екранують.

Режим роботи чергових радистів та іншого обслуговуючого персоналу пересувних радіостанцій встановлюється командиром частини і часто залежить від умов обстановки, у якій працює екіпаж. З метою профілактики перевтоми радистам доцільно через 2–3 години праці робити 10–15 хвилинні перерви для активного відпочинку.

ЗМІСТ

Секція: ПРИРОДНИЧІ НАУКИ

Підсекція: ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

<i>Андрєєв В. І., Случак О. І., Случак О. І.</i> Базові особливості стенобіотного підходу в моніторингу водойми	1
<i>Андрєєв В. І., Случак О. І.</i> Перспективні розробки в напрямку надмалих установок для отримання енергії	4
<i>Андрєєв В. І., Случак О. І.</i> Пористі структури як елемент зниження матеріалоемності виробництв	7
<i>Буровицька Ю., Григор'єва Л. І.</i> Полютанти атмосферного повітря м. Миколаєва та захворюваність населення у довоєнні часи.....	10
<i>Григор'єв К. В., Алексєєва А. О., Григор'єва Л. І.</i> Система радіаційного моніторингу атмосферного повітря при загрозі надзвичайних ситуацій	12
<i>Добранюк А., Мітрясова О. П.</i> Моніторинг лісових пожеж України в період 2018–2022 років.....	16
<i>Дюміна М., Мітрясова О. П.</i> Гідрохімічний моніторинг річки Південний Буг (ділянка м. Вознесенськ)	18
<i>Крисінська Д. О.</i> Досвід та практичні ідеї Ізраїлю у вирішенні проблеми нестачі води – як основа подолання проблеми з водопостачанням у післявоєнному Миколаєві	22
<i>Макарова О. В., Григор'єв К. В., Остапенко В., Григор'єва Л. І.</i> Мул сапропель Бузького лиману як біосирована для екотехнологій	25
<i>Патрушева Л. І., Романенко М. М.</i> Психологічна реабілітація дітей у воєнний час в установах природно-заповідного фонду.....	27

Сидорук А. О., Мітрясова О. П. Оцінювання складу та класу небезпеки відходів аграрного підприємства	30
Чвир В. А. Оцінка екологічних характеристик за пульсом та температурою протягом серпня місяця	32
Черненко Д., Григор'єва Л. І. Аналіз електромагнітного випромінювання радіочастотного спектру в умовах військових дій	35

ДЛЯ НОТАТОК

Технічний редактор, комп'ютерна верстка *Н. Кардаш*.

Формат $60 \times 84^{1/16}$.

Гарнітура «Times New Roman».

Ум. друк. арк. 2,33. Обл.-вид. арк. 1,73.

Видавець і виготовлювач: ЧНУ ім. Петра Могили.

54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.

Тел.: 8 (0512) 50–03–32, 8 (0512) 76–55–81, e-mail: rector@chmnu.edu.ua.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6124 від 05.04.2018

