

УДК: 556.55

Петришен В. В.

Одеський державний екологічний університет (ОДЕКУ)

Гриб О. М., доц. кафедри гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ

ОБҐРУНТУВАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗАХОДІВ З ПОЛІПШЕННЯ ВОДООБМІНУ ЗАПЛАВНОГО ОЗЕРА БІЛЕ З РІЧКАМИ ДНІСТЕР І ТУРУНЧУК

У публікації наведені рекомендації щодо підсилення зовнішнього водообміну озера Біле шляхом поліпшення зв'язку з русловою мережею річок Дністер та Турунчук.

Ключові слова: озеро Біле, річки Дністер та Турунчук, зовнішній водообмін.

В публикации представлены рекомендации по усилению внешнего водообмена озера Белое путём улучшения связи с русловой сетью рек Днестр и Турунчук.

Ключевые слова: озеро Белое, реки Днестр и Турунчук, внешний водообмен.

The publication contains the recommendations on strengthening the external water exchange of Lake Beloe by improving communication with the riverbed network of the Dniester and Turunchuk rivers.

Keywords: Lake Beloe, Dniester and Turunchuk rivers, water exchange.

За результатами багатьох гідроекологічних досліджень заплавлених озер великих річок встановлено, що найбільш несприятливі екологічні умови складаються у водоймах, де період повного водообміну (ВО) більше 15 діб [1, 2 та інш.]. В них відмічається деградація фітоценозів, акумуляція рослинних залишків (заболочування), слабкий розвиток фітопланктону, збіднілий зоопланктон, дуже бідний зообентос, низьке насичення води киснем, високий вміст органічних речовин.

Ефективним способом оздоровлення екологічних умов в таких заплавлених водоймах є підсилення зовнішнього водообміну шляхом поліпшення зв'язку з річковою мережею: відновлення старих (вже недіючих) проток/єриків, розширення і поглиблення існуючих, створення нових [1, 2]. Такі заходи є складовою комплексу гідроекологічного оздоровлення заплавлених озер і плавнів (насамперед при зменшенні водності в умовах збільшення посушливості клімату [3]) з метою розвитку кормової бази риби, розширення нерестових площ і збільшення рибних та інших гідробіологічних ресурсів.

Отже, необхідно визначити параметри проток/єриків, які треба відновити/створити, щоб забезпечити сприятливий ВО озер для поліпшення якості води та підвищення їх біопродуктивності.

Період такого ВО в озері (τ_{BO} , д) для благополучних водойм має бути не менше ніж 14 діб, але не менше 3 діб.

При $\tau_{BO} = 14$ д, добове значення коефіцієнту ВО озер (K_{BO}) дорівнює:

$$K_{BO} = 1/\tau_{BO} = 0,0714 \text{ д}^{-1}.$$

Для забезпечення такого водообміну в оз. Біле (рис. 1) добовий об'єм припливу води з річкових русел Дністра та Турунчука (W_{np}) має дорівнювати:

$$W_{np} = K_{BO} \cdot W_o = 0,0714 \cdot 1000000 = 71400 \text{ м}^3/\text{д},$$

де W_o – об'єм води в озері до початку ВО, м^3 .

Прирощення рівня води в озері (ΔH_o) при такому припливі вод має складати:

$$\Delta H_o = 100 \cdot W_{np} / F_o = 100 \cdot 71400 \text{ м}^3 / 1000000 \text{ м}^2 = 7,1 \text{ см/д},$$

де F_o – площа поверхні води в озері, м^2 .

Добові прирощення рівня води в русловій мережі (ΔH_p) поблизу оз. Біле (річки Дністер та Турунчук, протока Швидка або Широка), викликаних згінно-нагінними явищами за рахунок впливу вітру, в середньому дорівнюють 8,0 см/д. Таким чином, є реальна можливість для забезпечення необхідних добових припливів води в озеро.

Величина загального гідравлічного опору єриків, через які має відбуватися приплив води в озеро, дорівнює:

$$M_{zag} = 0,741 \cdot 10^{-6} \cdot k_{oz}^{-4,88} = 0,741 \cdot 10^{-6} \cdot 0,89^{-4,88} = 0,0000013,$$



Рис. 1 – Місцезнаходження озера Біле, річок Дністер і Турунчук, проток та ериків

де k_{oz} – коефіцієнт доступності, який визначається за формулою:

$$k_{oz} = \Delta H_o / \Delta H_p = 7,1 / 8,0 = 0,89.$$

Для оз. Біле, в яке річкова вода має втікати одночасно через шість ериків (рис. 1), $M_{заг}$ буде дорівнювати: $M_{заг} = \sqrt[3]{M_1^{-0,5} + M_2^{-0,5} + M_3^{-0,5} + M_4^{-0,5} + M_5^{-0,5} + M_6^{-0,5}} = 0,0000013$.

Гідравлічний опір ериків визначався за відомою формулою річкової гідравліки [4]:

$$M_i = \frac{L_i \cdot n_i^2}{B_i^2 \cdot h_i^{3,33}},$$

де L_i – довжина русла, м; B_i – середня ширина, м; h_i – середня глибина, м; n_i – коефіцієнт шорсткості русла (для всіх ериків приймалися рівним 0,025 згідно роботи [4]).

Довжина та середня ширина ериків визначались за даними топографо-геодезичних вимірювань з використанням топографічних карт і супутникових знімків та результатів натурних обстежень місцевості. Рекомендується довжину ерика 1 взяти рівною 1200 м, 2 – 1400 м, 3 – 1100 м, 4 – 1300 м, 5 – 70 м, 6 – 300 м. Для ериків 1-4 середня ширина рекомендується рівною 10,0 м, а для ериків 5 і 6 – 20,0 м.

Вибираючи глибини ериків враховано, що найбільша глибина оз. Біле сягає 2,5 м (середня глибина озера дорівнює 1,0 м, товщина шару донного мулу – 1,5 м), тому рекомендується поглиблювати ерики до глибин не більше найбільшої глибини в озері.

За результатами розрахунків визначено, що величина гідравлічного опору ерика 1 має дорівнювати $M_1 = 0,00036$, ерика 2 – $M_2 = 0,00041$, ерика 3 – $M_3 = 0,00033$, ерика 4 – $M_4 = 0,00038$, ерика 5 – $M_5 = 0,000005$, ерика 6 – $M_6 = 0,000022$.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тимченко В. М. Экологическая гидрология водоемов Украины: моногр. К.: Наук. думка, 2006. 384 с.
2. Гриб О. М., Белов В. В., Килимник О. М. Сучасний гідроекологічний стан гирлово-плавневої системи річки Дністер та перспективи його поліпшення // Гідрологія, гідрохімія, гідроекологія. 2010. Т.18. С.180-186.

3. Loboda N., Bozhok Y. Impact of Climate Change on Water Resources of North-Western Black Sea Region // International Journal of Research In Earth and Environ. Sciences. 2015. Vol.2. No.9. P.1-6.

4. Гриб О. М. Практикум з інженерної гідрометрії та техніки безпеки: навч. посіб. Од. держ. екол. ун-т. Харків: ФОП Панов А. М., 2017. 68 с.

УДК: 502.37

Радько О. Ю.

Одеський державний екологічний університет

Бургаз О.А. доц. кафедри Екологічного права і контролю ОДЕКУ

ПРОБЛЕМА ЕЛЕКТРОННИХ ВІДХОДІВ В УКРАЇНІ

В публікації надана характеристика проблеми відходів електронного та електричного обладнання. Визначені основні недоліки поводження з відходами електронного та електричного обладнання в Україні. Надані рекомендації щодо вирішення проблеми накопичення та видалення електронних відходів в Україні.

Ключові слова: *відходи електричного та електронного обладнання, поводження з відходами.*

В публикации дана характеристика проблемы отходов электронного и электрического оборудования. Определены основные недостатки обращения с отходами электрического и электронного оборудования в Украине. Даны рекомендации по решению проблемы накопления и удаления электронных отходов в Украине.

Ключевые слова: *отходы электрического и электронного оборудования, обращения с отходами.*

The publication provides a description of the problem of electrical and electronic equipment waste. The main disadvantages of waste management of electronic and electrical equipment in Ukraine are identified. The given recommendations on solving the problem of accumulation and removal of electronic waste in Ukraine.

Keywords: *electrical and electronic equipment waste, waste management.*

Забезпечення потреб сучасної людини вимагає від технічного прогресу створення все більшої кількості електронних пристроїв, які дозволяють людині економити час та почувати себе більш комфортно. Нажаль, невеликий термін експлуатації деяких пристроїв, а що важливіше, потужний тиск маркетингових акцій на свідомість людей призводять до швидкої заміни електронних пристроїв.

Проблема відходів електронного та електричного обладнання (ВЕЕО) і відпрацьованих елементів живлення в останні роки стала однією з головних екологічних проблем у всьому світі та вимагає найскорішого вирішення.

Згідно з Директивою 2002/96/ЄС до відходів електричного та електронного обладнання належать: великі побутові прилади, мала побутова техніка, ІТ і телекомунікаційне обладнання, елементи живлення, споживча електроніка, освітлювальне обладнання, електричні та електронні інструменти, медичне обладнання, торгівельні та роздаткові автомати [1].

В Україні проблема накопичення електронних відходів стоїть дуже гостро через зростання ринку електронної та електричної техніки та відсутність налагодженої системи її утилізації. Згідно з даними статистики на території України знаходяться у користуванні 53,6 млн мобільних засобів зв'язку; щороку імпортується 300 тис. комп'ютерів, 277 млн елементів живлення. У перерахунку на вагу на рік це становить 4,5 тис. т батарейок та акумуляторів, які після відпрацювання є потенційно небезпечними відходами або за умов переробки – джерелом цінних ресурсів, кольорових металів і хімічних речовин [2].

На сміттєзвалищах під впливом різноманітних факторів відбуваються процеси руйнування оболонки ЕЕО, батарейок, енергозберігаючих ламп, внаслідок чого хімічні елементи, наявні в їхньому складі, випаровуються та вимиваються в довкілля. Токсичні речовини переносяться повітряними потоками і випадають на землю, інколи неподалік від первинного джерела, а інколи дуже далеко від нього та проникають глибоко в ґрунт і воду.

Підраховано, що в масштабах України до атмосфери та ґрунтових вод за рік потрапляє понад 40 кг ртуті, 160 кг кадмію, 400 т металів, 260 т сполук марганцю, а також інших сполук, які в агресивному, насиченому хімічними речовинами середовищі сміттєзвалищ, можуть вступати в різноманітні неконтрольовані реакції з непрогнозованим виходом небезпечних активних хімічних сполук [2].

Гострота проблеми накопичення електронних відходів в Україні посилюється не тільки швидким зростанням їх кількості, але й відсутністю налагодженої системи збору, сортування та переробки.