

Ковальчук С. В., викладач (ВСП Рівненський технічний фаховий коледж Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне, e-mail: kovalthuka@gmail.com)

СУЧАСНІ ЗАГРОЗИ ЕКОСИСТЕМНИМ ФУНКЦІЯМ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ

Проаналізовано тлумачення терміну «водно-болотні угіддя» в міжнародних, іноземних та вітчизняних нормативних природоохоронних документах. Відокремлено основні функції цих природних екосистем у біосферному масштабі та з огляду господарської діяльності і соціально-культурного життя людини. Наведено факти впливу людської діяльності на екологію водно-болотних угідь та фактори ризику погіршення їх стану. Встановлено, що найсуттєвіші загрози пов'язані з не кліматичними стресовими факторами, зокрема меліорацією земель, експлуатацією ресурсів, гідрологічними змінами та забрудненням водно-болотних угідь.

Ключові слова: водно-болотні угіддя; екосистеми; стресові фактори.

Постановка проблеми. Історія вивчення, освоєння та використання водно-болотних угідь (ВБУ) нараховує багато десятиліть, однак до цього часу проблема їх раціонального використання, відновлення та оптимізації лишається актуальною. Понад піввіковий інтерес до водних екосистем не виключив дискусійності деяких питань. Значно поширений прикладний характер досліджень і переважно покомпонентне вивчення ландшафтів не дозволили отримати однозначні відповіді на питання про функції болотних систем в природі, про їх реакцію на техногенні перетворення та стресові фактори. Протягом тривалого часу науковці та практики розглядали болота лише з позицій їх народногосподарського значення: в якості родовищ цінної органічної сировини, лісогосподарських угідь. Більше того, їх вважали непотрібними і навіть «шкідливими» природними утвореннями. Деякі зміни у використанні боліт намітились у кінці 60-х років ХХ століття, коли з'явилися докази негативних наслідків меліоративних осушувальних заходів і стали очевидними питання охорони болотних ландшафтів [1–3].

Мета і завдання дослідження. Провести оглядовий теоретичний аналіз сучасних загроз екосистемним функціям водно-болотних

угідь як унікальних природних комплексів у взаємодії зі стресовими факторами погіршення стану довкілля та глобальних змін клімату.

Виклад основного матеріалу. Відомо, що водно-болотні угіддя мають значне природне та соціокультурне значення завдяки своїй високій акумулятивній і продуктивній здатності. Безумовно важливою є їх сполучна функція між суходільними та водними типами екосистем. Екологічне значення цих територій також полягає в тому, що це місця перебування двох третин усього видового різноманіття рослин, тварин та риб [4]. ВБУ є потужним джерелом продукування біомаси та кисню, виконують функцію природних резервуарів та фільтрів очищення води. У ВБУ акумулюється волога, поверхневий стік переходить у підземний, знижується висота паводкової хвилі, збільшується тривалість паводку, що сприяє попередженню катастрофічних явищ [5]. Густа рослинність ВБУ закріплює береги річок, озер, морського узбережжя, відфільтровує забруднення, конденсує важкі метали, пестициди [6].

Термін «водно-болотні угіддя», в сучасному розумінні, є запозиченим з американської і європейської наукових шкіл і вже широко використовується не тільки в Європі та США, але і в країнах Азії, Африки та Південної Америки. Дуже часто цьому сприяють міжнародні природоохоронні організації та фонди, що фінансують природоохоронні програми. Сам термін «водно-болотні угіддя» є перекладом з англійської терміну «wetlands», який в сучасному розумінні сформувався наприкінці 50-х років минулого сторіччя в американській та європейській науковій школі.

Термін «водно-болотні угіддя» на даний момент не має однозначного трактування, ні в Україні, ні в закордонній науковій літературі.

Відповідно до Рамсарської Конвенції під водно-болотними угіддями розуміються «райони маршів, низинних боліт, торфовищ, водойм природних чи рукотворних, постійних чи тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонкуватих, або солоних, включаючи морські акваторії, глибина яких під час відпливу не перевищує шість метрів» [7].

Саме так офіційно означені водно-болотні угіддя і в українському законодавстві [8; 9].

Відмінність наявна тільки в перекладі з англійської мови терміну «fen». Відповідно до М. М. Брінсон [10] «fen» – торфовище, яке живиться ґрунтовими водами. В українській класифікації цьому терміну відповідає низинне, або «евтрофне» болото.

У світовій науковій літературі існує також термін «марші», під якими розуміють низинні лукові-болотні ділянки вздовж морського узбережжя та гирл рік, що затоплюються водою виключно під час високих морських приливів [11; 12]. Однак, цим терміном часто помилково називають і прибережні заболоченні ділянки з трав'янистою рослинністю.

З огляду класифікації екосистем по біомам водно-болотні угіддя цілком справедливо розглядаються як окремий тип екосистем, який поєднує в собі властивості різних природних затоплених ділянок суші.

Цікавою є думка європейських науковців, викладена в циклі публікацій по програмі «MedWet» [13]. У даному представленні, ВБУ розглядаються, як перехідні зони від водних до суходільних природних екосистем. Зокрема, типові водно-болотні угіддя середземноморського регіону це дельти, затоки, марші, річки та їх заплави, постійні та тимчасові болота, оази, себхі, солоні озера. Дослідження наголошує на тому, що визнання території водно-болотним угіддям є складним, часто суперечливим завданням. Вчені звертають увагу на факт вивчення водно-болотних угідь представниками різних наук, що призвело до формування різних підходів. Наприклад, з точки зору ботаніки водно-болотні угіддя визначаються за характером рослинності, а це часто суперечить критеріям гідрологічної ідентифікації ВБУ.

В США для точного виділення та ідентифікації ВБУ розроблено методика, що комплексно оцінює поєднання гідрологічних, флористичних та ґрунтових критеріїв для визначення цих екосистем. Американське розуміння цього терміну відрізняється від розуміння визначеного Рамсарською конвенцією. Термін водно-болотні угіддя тлумачиться американськими дослідниками, владою та ресурсними менеджерами залежно від особливостей завдань, які стоять перед ними. При регулюванні, управлінні та плануванні, водно-болотні угіддя розглядаються з точки зору фізичних, хімічних, та біологічних характеристик, зокрема таких, як гідрологічний режим, тип ґрунту та характер рослинності.

У згаданій класифікації, ВБУ визначаються як землі, що є перехідним між водними екосистемами та екосистемами суші, де водне дзеркало зазвичай біля поверхні ґрунту, або ґрунт вкритий водою. При проведенні картографування та інвентаризації американський підхід бере до уваги три основні критерії: територія вкрита переважно гідрофітною рослинністю; основним субстратом є гігроморфні ґру-

нти; за відсутності ґрунтового покриву, субстрат протягом певного часу насичений, або вкритий водою [14].

Незважаючи на офіційний статус ВБУ (міжнародного, місцевого, локального значення, в т. ч. території природозаповідного фонду), всі вони мають ряд функцій, які роблять ці геокомплекси унікальними об'єктами біосфери та господарсько-соціальної діяльності людини, зокрема екологічну (водоохоронну й водорегулюючу, кліматорегулюючу, біогеохімічну, протиерозійну); санітарно-гігієнічну (сфагнові болота – могутній біологічний фільтр); ресурсну (наявні рідкісні представники флори та фауни, поклади торфу); лікувальну (деякі види торфу використовують у грязелікуванні, фармакології та ветеринарії); рекреаційну (з болотами пов'язане мисливство, рибальство, збирання ягід, туризм, відпочинок); наукову (болота – еталони природних ландшафтів, місце реліктових, ендемічних і зникаючих видів флори та фауни); навчальну, загальнокультурну та загальнопізнавальну (болота – місце проведення екскурсій, навчальних практик, уроків); природоохоронну роль у міжнародному плані (болота є місцем гніздування, відпочинку й притулку рідкісних перелітних птахів) [3; 7; 9; 14; 15].

Відносно цінності водно-болотних угідь у структурі ландшафтів та господарсько-культурному значенні, в іноземній науковій літературі окреслюється чотири основні їх функції:

1. Заготівельна:

- харчовий ресурс: риба, дика природа, фрукти [16];
- поверхневі води: утримання та зберігання води для побутових потреб, сільськогосподарського та промислового використання [17];
- паливо та волокна: виробництво колод, деревина для палива, корми і торф [18];
- біохімія: ліки та виробництво сировини з біоти [16];
- генетичний матеріал: декоративні види та гени стійкості до патогенних організмів [19].

2. Регулююча:

- регулювання клімату: поглинач парникових газів, зміна місцевої і регіональної температури, утримання опадів [18; 20];
- регулювання водної гідрології: поповнення підземних вод [20];
- очищення стічних вод та водоочищення: видалення надлишкових поживних речовин і забруднюючих речовин, а також процес утримання і відновлення [21];

- регулювання ерозії: утримання ґрунту і відкладів [18];
- регулювання стихійних лих: боротьба з повенями і захист від штормів [18];
- запилення: середовище проживання запилювачів [19].

3. Культурна:

- надихаюче і духовне: джерело натхнення і духовних функцій для різних культур [20];
- естетика: джерело краси і естетичних цінностей по відношенню до характеристик водно-болотних угідь [19];
- освіта: джерело формального і неформального навчання і освіти [18].

4. Підтримуюча:

- ґрунтоутворення: накопичення органічної речовини та затримка наносів [17; 22];
- кругообіг поживних речовин: отримання, зберігання та переробка поживних речовин [16].

Тим не менше, втрата водно-болотних угідь, починаючи з 1900 р. оцінюється в 64–71%. З'ясування впливу людської діяльності на екологію водно-болотних угідь та факторів ризику погіршення їх стану стали важливими компонентами наукових досліджень середовища існування. Для прикладу, 15% загальної площі ВБУ в світі займають прибережні водно-болотні угіддя, які є одними з найбільш продуктивних та цінних типів екосистем та незалежно від свого соціально-екологічного значення, саме вони належать до числа найбільш вразливих середовищ Землі [23].

Найвагомішим антропогенним фактором зміни екологічної рівноваги, стоку і гідробалансу ВБУ є осушувальні меліорації, які інтенсивно проводились у XIX та XX ст. Зокрема, в Україні за цей період осушено майже 60% боліт, більшість яких знаходяться у Рівненській – 128, Волинській – 80, Львівській – 39, Чернігівській – 37, Житомирській – 30, Хмельницькій – 15, Київській – 16, Сумській – 14 областях [24]. Крім того, значний вклад у процеси деградації ВБУ вносить господарська діяльність людини.

Відомо, що якість води в складі ВБУ гірше всього в місцях, розташованих ближче до джерел дифузного забруднення, наприклад до сільськогосподарських угідь. Навпаки, більш віддалена буферна зона та центральна зона ВБУ характеризуються покращеними показниками якості води. Цікаво, що площа буферної зони виявляється значно меншою від загальної площі водозбору ВБУ і коливається в межах 0,5–3,5% [25].

При аналізі найбільш чутливих індикаторів змін якості води в межах ВБУ (розчинений кисень, ХПК, азот аміачний, фосфор загальний, азот загальний, нітрати та нітрити) основним фактором, що впливає на погіршення якості води, виявляється фосфор загальний, у той час як концентрація розчиненого кисню, азот аміачний та азот загальний є ключовими факторами підвищення якості води [26].

Вивчаючи здоров'я екосистем ВБУ, сучасні дослідники значну увагу приділяють акумуляції та перенесенню важких металів у складі торфових ґрунтів [27] та появи мікропластику в їх складі [28].

Аналізуючи загрози екологічного характеру ВБУ міжнародного значення України, українські науковці вважають, що найбільш масштабну небезпеку для водно-болотних угідь становить інтенсивне використання їх біологічних ресурсів, що відчувають на собі 43 ВБУ. Негативний вплив забруднення та регулювання води зазнають відповідно 35 та 26 ВБУ України міжнародного значення, виснаження внаслідок ведення сільського господарства та аквакультури – 25, змін клімату та впливу населених пунктів – 16, транспортних та комунікаційних коридорів – 15 [29]. З погляду науковців, підтримці стабільності ВБУ загрожують зміни просторового розподілу біологічних видів, і зокрема тих, які виявляються едіфікаторами природних екосистем [30].

Порівняно з усіма іншими наземними екосистемами, водно-болотні угіддя мають найвищу щільність вуглецю, що зумовлює їх важливе значення в глобальних біогеохімічних та вуглецевих циклах, а також у процесах зміни клімату [18; 20; 21]. Очікується, що підвищення температури призведе до скорочення видового різноманіття та зміни видового складу ВБУ. При цьому, в наукових прогнозах зазначається, що сільськогосподарське землекористування може мати більший вплив на рослинні суспільства водно-болотних угідь, ніж майбутні зміни гідрології, засновані на змінах клімату [31].

Висновки. Попри відсутність однозначного трактування терміну «водно-болотні угіддя», унікальність цих природних комплексів є очевидною в усьому світі, а з'ясування антропогенного впливу та глобальних змін клімату на їх екосистеми стали актуальним напрямком наукових досліджень середовища існування людини. В структурі ландшафтів та господарсько-культурному значенні водно-болотні угіддя мають передусім чотири основні функції – заготівельну, регулюючу, культурну та підтримуючу, в розрізі яких закладено широких набір критеріїв. Сценарії змін клімату збільшують навантаження на некліматичні стресові фактори, такі як меліорація земель, експлуа-

тація ресурсів, гідрологічні зміни та забруднення водно-болотних угідь, що робить їх найбільш вразливим середовищем Землі.

1. Ільїна О. В., Лавренюк Т. Л. Історичні аспекти дослідження озер Українського Полісся. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. Сер. Географія*. 2002. С. 66–69.
2. Данильченко, О. С. Водно-болотні угіддя як унікальні об'єкти (на регіональному та локальному рівнях). *Наукові записки Сумського державного педагогічного університету ім. А. С. Макаренка. Географічні науки*. 2020. Том 2. Вип. 1. С. 39–48.
3. Аносов І. С., Воронка В. П., Мельник Я. Р. Водно-болотні угіддя як об'єкт географічних досліджень. *Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку* : третя міжнародна науково-практична конференція : зб. матеріалів. С. 22–26. URL: <http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/11194/> (дата звернення: 01.11.2020).
4. Марушевський Г. Б., Жарук І. С. Водно-болотні угіддя України : довідник. К. : Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2006. 312 с.
5. Дегтярь Н. В., Мішенін Є. В. Стратегії управління екосистемними послугами водно-болотних угідь. *Екологічний менеджмент у загальній системі управління* : зб. тез доповідей Тринадцятої щорічної всеукраїнської наукової конференції, м. Суми, 17–18 квітня 2013 р. Суми : СумДУ, 2013. С. 55–57.
6. Lu Q., Bai J., Zhang G., Wu J. Effects of coastal reclamation history on heavy metals in different types of wetland soils in the Pearl River Delta: Levels, sources and ecological risks. *Journal of Cleaner Production*, 2020. Vol. 272, 122668.
7. Рамсарська Конвенція. Офіційний сайт Рамсарської Конвенції. URL: https://www.ramsar.org/documents?field_quick_search=2550 (дата звернення: 01.11.2020).
8. Про затвердження Положення про водно-болотні угіддя загальнодержавного значення : Постанова Кабінету Міністрів України від 8 лютого 1999 р. № 166. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/166-99-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.11.2020).
9. Про Порядок надання водно-болотним угіддям статусу водно-болотних угідь міжнародного значення : Постанова Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. № 1287. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1287-2002-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.11.2020).
10. Brinson M. M. A hydrogeomorphic classification for wetlands. WRP-DE-4. Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. 1993. 103 p. URL: <https://wetlands.el.erdc.dren.mil/pdfs/wrpde4.pdf#view=fit&pagemode=none> (дата звернення: 01.11.2020).
11. Butler C. A., Weis J. S. Salt Marshes: A Natural and Unnatural History. Rutgers University Press, 2009. 272 p.
12. Mendelssohn I. A. and McKee K. L. Salt marshes and Mangroves. In: Barbour M.G. and Billings W.D. (eds). *North American Terrestrial Vegetation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000. P. 501–536.
13. Wetlands Inventory in the Mediterranean Region. URL: <https://medwet.org/publications/mediterranean-wetlands-inventory-medwet>

stn/ (дата звернення: 20.11.2020). **14.** Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. Series: United States. Fish and Wildlife Service. Biological services program. FWS/OBS-79/31, 1999. 142 p. **15.** Сидорук Б. О. Забезпечення збалансованого використання водноболотних угідь. *Збалансоване природокористування*. 2016. № 1. С. 16–21. **16.** Scholz M., Lee B. H. Constructed wetlands: a review. *Int. Journal Environm. Stud.* 2005. Vol. 62. P. 421–447. **17.** Almuktar S. A., Abed S. N., Scholz M. Wetlands for wastewater treatment and subsequent recycling of treated effluent: a review *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* 2018. Vol. 25. P. 23595–23623. **18.** Mitsch W. J., Bernal B., Nahlik A. M., Mander U., Zhang L., Anderson C. J., Jorgensen S. E., Brix H. Wetlands, carbon, and climate change. *Landscape Ecol.* 2013. Vol. 28. P. 583–597. **19.** Clarkson B. R., Ausseil A.-G. E., Gerbeaux P. Wetland ecosystem services. *Ecosystem Services in New Zealand: Conditions and Trends*. Manaaki Whenua Press, Lincoln, 2013. P. 192–202. **20.** Salimi S., Almuktar S.A.A.A.N., Scholz M. Impact of climate change on wetland ecosystems: A critical review of experimental wetlands. *Journal of Environmental Management*. 2021, Vol. 286. P. 112–160. **21.** Kayranli B., Scholz M., Mustafa A., Hedmark Å. Carbon storage and fluxes within freshwater wetlands: a critical review. *Wetlands*. 2010. Vol. 30. P. 111–124. **22.** Cools J., Johnston R., Hattermann F. F., Douven W., Zsuffa I. Tools for wetland management: lessons learnt from a comparative assessment. *Environ. Sci. Pol.* 2013. Vol. 34. 138–145. **23.** Clarke B., Thet A. K., Sandhu H., Dittmann S. Integrating Cultural Ecosystem Services valuation into coastal wetlands restoration: A case study from South Australia. *Environmental Science & Policy*. 2021. Vol. 116. P. 220–229. **24.** Шумигай І. В. Екологічний стан водноболотних угідь України. *Біорізноманіття: теорія, практика, формування здоров'я збережувальної компетентності у школярів та методичні аспекти вивчення у закладах освіти* : матеріали Всеукр. наук.-практ. онлайн-конф. (присвячена пам'яті видатного вченого ботаніка П. Є. Сосіна) (30 жовтня 2020 р., м. Полтава) / Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка ; за заг. ред. проф. Гриньової М. В. Полтава, 2020. С. 236–239. **25.** Nieminen M., Sarkkola S., Tolvanen A., Tervahauta A., Saarimaa M., Sallantausta T. Water quality management dilemma: Increased nutrient, carbon, and heavy metal exports from forestry-drained peatlands restored for use as wetland buffer areas. *Forest Ecology and Management*. 2020. Vol. 465. P. 1180–1189. **26.** Cui S., Yu T., Zhang F., Fu Q., Hough R., An L., Gao S., Zhang Z., Hu P., Zhu Q., Pei Z. Understanding the risks from diffuse pollution on wetland eco-systems: The effectiveness of water quality classification schemes. *Ecological Engineering*. 2020. Vol. 155, 105929. **27.** Bai J., Zhao Q., Wang W., Wang X., Jia J., Cui B., Liu X. Arsenic and heavy metals pollution along a salinity gradient in drained coastal wetland soils: Depth distributions, sources and toxic risks. *Ecological Indicators*. 2019. Vol. 96. P. 91–98. **28.** Ziajahromi S., Drapper D., Hornbuckle A., Rintoul L., Leusch F. Microplastic pollution in a stormwater floating treatment wetland: Detection of tyre particles in sediment. *Science of The Total Environment*. 2019. Vol. 713, 136356. **29.** Клімов О. В., Надточій Г. С., Клі-

мов Д. О., Гайдріх І. М. Індикатори загроз екологічному характеру водно-болотних угідь міжнародного значення України. *Проблеми охорони навколишнього природного середовища та екологічної безпеки* : зб. наук. пр. / УК-РНДІЕП; ХНУ імені В. Н. Каразіна. Х. : ПП «Стиль-Іздат», 2019. Вип. 41. С. 183–195. **30.** Горбань І. М., Кошовий В. В., Альохіна О. В., Курсіш І. Й. Застосування ГІС та методів дистанційного зондування Землі для оцінки стану біорізноманіття водно-болотних угідь міжнародного значення. *Екологія водно-болотних угідь і торфовищ* : зб. наук. статей. Київ : ДІА, 2013. С. 48–58. **31.** Owen R. K., Webb E. B., Haukos D. A., Goynes K. W. Projected climate and land use changes drive plant community composition in agricultural wetlands. *Environmental and Experimental Botany*. 2020. Vol. 175, 104039.

REFERENCES:

1. Iliina O. V., Lavreniuk T. L. Istorychni aspekty doslidzhennia ozer Ukrainського Polissia. *Naukovi zapysky Ternopil'skoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu. Ser. Heohrafiia*. 2002. S. 66–69. **2.** Danylchenko, O. S. Vodno-bolotni uhiddia yak unikalni obiekty (na rehionalnomu ta lokalnomu rivniakh). *Naukovi zapysky Sum'skoho derzhavnogo pedahohichnogo universytetu im. A. S. Makarenka. Heohrafichni nauky*. 2020. Tom 2. Vyp. 1. S. 39–48. **3.** Anosov I. S., Vorovka V. P., Melnyk Ya. R. Vodno-bolotni uhiddia yak obiekt heohrafichnykh doslidzhen. *Ekolohichni problemy navkolyshnoho seredovyscha ta ratsionalnoho pryrodokorystuvannia v konteksti staloho rozvytku* : tretia mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia : zb. materialiv. S. 22–26. URL: <http://eprints.mdpu.org.ua/id/eprint/11194/> (data zvernennia: 01.11.2020). **4.** Marushevskiyi H. B., Zharuk I. S. Vodno-bolotni uhiddia Ukrainy : dovidnyk. K. : Chornomorska prohrama Vetlands Interneshnl, 2006. 312 s. **5.** Dehtiar N. V., Mishenin Ye. V. Stratehii upravlinnia ekosystemnymy posluhamy vodno-bolotnykh uhid. *Ekolohichniy menedzhment u zahal'nii systemi upravlinnia* : zb. tez dopovidei Trynadtsiatoi shchorichnoi vseukrainskoi naukovoї konferentsii, m. Sumy, 17–18 kvitnia 2013 r. Sumy : SumDU, 2013. S. 55–57. **6.** Lu Q., Bai J., Zhang G., Wu J. Effects of coastal reclamation history on heavy metals in different types of wetland soils in the Pearl River Delta: Levels, sources and ecological risks. *Journal of Cleaner Production*, 2020. Vol. 272, 122668. **7.** Ramsarska Konventsiiia. Ofitsiinyi sait Ramsarskoi Konventsii. URL: https://www.ramsar.org/documents?field_quick_search=2550 (data zvernennia: 01.11.2020). **8.** Pro zatverdzhennia Polozhennia pro vodno-bolotni uhiddia zahal'noderzhavnogo znachennia : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 8 liutoho 1999 r. № 166. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/166-99-%D0%BF#Text> (data zvernennia: 01.11.2020). **9.** Pro Poriadok nadannia vodno-bolotnym uhiddiam statusu vodno-bolotnykh uhid mizhnarodnoho znachennia : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 29 serpnia 2002 r. № 1287. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1287-2002-%D0%BF#Text> (data zvernennia: 01.11.2020). **10.** Brinson M. M. A hydrogeomorphic classification for wetlands. WRP-DE-4. Vicksburg, MS: U.S. Army Engineer Waterways Experiment Station. 1993. 103 p. URL: <https://wetlands.el.erdc.dren.mil/pdfs/wrpde4.pdf#view=fit&pagemode=none> (data zvernennia: 01.11.2020). **11.** Butler C. A., Weis J. S. Salt Marshes: A Natural and Unnatural History. Rutgers University Press, 2009. 272 p. **12.** Mendelssohn I. A. and McKee K. L. Salt marshes and Mangroves. In: Barbour M.G. and Billings W.D. (eds). *North American Terrestrial Vegetation*. Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2000. P. 501–536. **13.** Wetlands Inventory in the Mediterranean Region. URL: <https://medwet.org/publications/mediterranean-wetlands-inventory-medwet-stn/> (data zvernennia: 01.11.2020). **14.** Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. Series: United States. Fish and Wildlife Service. Biological services program. FWS/OBS-79/31, 1999. 142 p. **15.** Sydoruk B. O. Zabezpechennia zbalansovanoho vykorystannia vodno-bolotnykh uhid. *Zbalansovane pryrodokorystuvannia*. 2016. № 1. S. 16–21. **16.** Scholz M., Lee B. H. Constructed wetlands: a review. *Int. Journal Environm. Stud.* 2005. Vol. 62. P. 421–447. **17.** Almuktar S. A., Abed S. N., Scholz M. Wetlands for wastewater treatment and subsequent recycling of treated effluent: a review *Environ. Sci. Pollut. Control Ser.* 2018. Vol. 25. P. 23595–23623. **18.** Mitsch W. J., Bernal B., Nahlik A. M., Mander U., Zhang L., Anderson C. J., Jorgensen S. E., Brix H. Wetlands, carbon, and climate change. *Landscape Ecol.* 2013. Vol. 28. P. 583–597. **19.** Clarkson B. R., Ausseil A.-G. E., Gerbeaux P. Wetland ecosystem services. *Ecosystem Services in New Zealand: Conditions and Trends*. Manaaki Whenua Press, Lincoln, 2013. P. 192–202. **20.** Salimi S., Almuktar S.A.A.N., Scholz M. Impact of climate change on wetland ecosystems: A critical review of experimental wetlands. *Journal of Environmental Management*. 2021, Vol. 286. P. 112–160. **21.** Kayranli B., Scholz M., Mustafa A., Hedmark Å. Carbon storage and fluxes within freshwater wetlands: a critical review. *Wetlands*. 2010. Vol. 30. P. 111–124. **22.** Cools J., Johnston R., Hattermann F. F., Douven W., Zsuffa I. Tools for wetland management: lessons learnt from a comparative assessment. *Environ. Sci. Pol.* 2013. Vol. 34. 138–145. **23.** Clarke B., Thet A. K., Sandhu H., Dittmann S. Integrating Cultural Ecosystem Services valuation into coastal wetlands restoration: A case study from South Australia. *Environmental Science & Policy*. 2021. Vol. 116. P. 220–229. **24.** Shumyhai I. V. Ekolohichni stan vodno-bolotnykh uhid Ukrainy. *Bioriznomanittia: teoriia, praktyka, formuvannia zdorovia zberezhuvalnoi kom-petentnosti u shkoliariv ta metodychni aspekty vyvchennia u zakladakh osvity* : materialy Vseukr. nauk.-prakt. onlain-konf. (prysviachena pamiaty vydatnoho vchenoho botanika P. Ye. Sosina) (30 zhovtnia 2020 r., m. Poltava) / Poltav. nats. ped. un-t imeni V. H. Korolenka ; za zah. red. prof. Hrynovoi M. V. Poltava, 2020. S. 236–239. **25.** Nieminen M., Sarkkola S., Tolvanen A., Tervahauta A., Saarimaa M., Sallantausta T. Water quality management dilemma: Increased nutrient, carbon, and heavy metal exports

from forestry-drained peatlands restored for use as wetland buffer areas. *Forest Ecology and Management*. 2020. Vol. 465. P. 1180–1189. **26.** Cui S., Yu T., Zhang F., Fu Q., Hough R., An L., Gao S., Zhang Z., Hu P., Zhu Q., Pei Z. Understanding the risks from diffuse pollution on wetland eco-systems: The effectiveness of water quality classification schemes. *Ecological Engineering*. 2020. Vol. 155, 105929. **27.** Bai J., Zhao Q., Wang W., Wang X., Jia J., Cui B., Liu X. Arsenic and heavy metals pollution along a salinity gradient in drained coastal wetland soils: Depth distributions, sources and toxic risks. *Ecological Indicators*. 2019. Vol. 96. P. 91–98. **28.** Ziajahromi S., Drapper D., Hornbuckle A., Rintoul L., Leusch F. Microplastic pollution in a stormwater floating treatment wetland: Detection of tyre particles in sediment. *Science of The Total Environment*. 2019. Vol. 713, 136356. **29.** Klimov O. V., Nadochii H. S., Klimov D. O., Haidrikh I. M. Indykatory zahroz ekolohichnomu kharakteru vodno-bolotnykh uhid mizhnarodnoho znachennia Ukrainy. *Problemy okhorony navkolyshnoho pryrodnoho seredovysycha ta ekolohichnoi bezpeky* : zb. nauk. pr. / UKRNDIEP; KhNU imeni V. N. Karazina. Kh. : PP «Styl-Izdat», 2019. Vyp. 41. S. 183–195. **30.** Horban I. M., Koshovyi V. V., Alokhina O. V., Kursish I. Y. Zastosuvannia HIS ta metodiv dystantsiinoho zonduvannia Zemli dlia otsinky stanu bioriznomanittia vodno-bolotnykh uhid mizhnarodnoho znachennia. *Ekolohiia vodno-bolotnykh uhid i torfovyshch* : zb. nauk. statei. Kyiv : DIA, 2013. S. 48–58. **31.** Owen R. K., Webb E. B., Haukos D. A., Goyne K. W. Projected climate and land use changes drive plant community composition in agricultural wetlands. *Environmental and Experimental Botany*. 2020. Vol. 175, 104039.

Kovalchuk S. V., Lecturer (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne, e-mail: kovalthuka@gmail.com)

CONTEMPORARY THREATS TO ECOSYSTEM FUNCTIONS OF WETLANDS

The exploration, development and use of wetlands has a long time. More than half a century has been spent exploring these landscapes, but many issues are still controversial and debatable. There is no clear answer about the function of wetlands in nature, as well as their reactions to technological changes and stressors. The purpose of this article was to provide a theoretical analysis of current threats to the ecosystem functions of wetlands. We analyzed the meaning of the term «wetlands» in international, foreign and domestic environmental regulations. Here we looked at wetlands as unique natural complexes, their interaction with human activities and global climate change. We have found that despite the absence of one universal term

«wetlands», the uniqueness of these natural complexes is recognized worldwide. The assessment of anthropogenic impacts and global climate change on their ecosystems is a topical area of research on the human environment. For example, nearly 60 per cent of the marshes in Ukraine have been drained, and worldwide wetlands have been lost between 64 and 71 per cent since 1900. In the structure of landscapes and cultural management, wetlands have four main functions - harvesting, regulation, culture and maintenance. Climate change scenarios increase stress factors such as land reclamation, resource exploitation, hydrological changes, pollution of wetlands and changes in the spatial distribution of species diversity. Increased temperatures are expected to reduce species diversity and alter wetland species composition. Scientific predictions suggest that agricultural land use may have a greater impact on wetland plant societies than future changes in hydrology based on climate change. All this makes them very vulnerable and requires that their ecosystems be protected.

Keywords: wetlands; ecosystems; stressors.

Ковальчук С. В., преподаватель (ОСП Ровенский технический профессиональный колледж Национального университета водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, e-mail: kovalthuka@gmail.com)

СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ ЭКОСИСТЕМНЫМ ФУНКЦИЯМ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ

Проанализировано толкование термина «водно-болотные угодья» в международных, иностранных и отечественных нормативных природоохранных документах. Выделены основные функции этих природных экосистем в биосферном масштабе и с учетом хозяйственной деятельности, а также социально-культурной жизни человека. Приведены факты влияния человеческой деятельности на экологию водно-болотных угодий и факторы риска ухудшения их состояния. Установлено, что существенные угрозы связанные с не климатическими стрессовыми факторами, в частности мелиорацией земель, эксплуатацией ресурсов, гидрологическими изменениями и загрязнением водно-болотных угодий.

Ключевые слова: водно-болотные угодья; экосистемы; стрессовые факторы.
