

УДК 556.5(477.82)

DOI:10.37128/2707-5826-2021-3-11

**КЛАСИФІКАЦІЯ ВОДНО-
БОЛОТНИХ УГІДЬ
ШАЦЬКОГО
НАЦІОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКУ**

М. О. КЛИМЕНКО, доктор с.-г. наук,
професор, завідувач кафедри екології,
технології захисту навколишнього
середовища та лісового господарства
О. М. КЛИМЕНКО, доктор с.-г. наук,
професор
С. В. КОВАЛЬЧУК, аспірант
Національний університет водного
господарства та природокористування

Стаття присвячена обґрунтуванню підходів та розробці класифікації водно-болотних угідь на прикладі території Шацького національного природного парку. Водно-болотні угіддя виконують функції, пов'язані із процесами гідрологічними, біохімічними, що протікають в них, та забезпечують місця проживання для фауни та існування флори, а також продукують сільськогосподарську продукцію і забезпечують біокоридори між ізольованими об'єктами природно-заповідного фонду, окремими екосистемами, підтримують біорізноманіття, використовуються як об'єкти для навчання та рекреації.

Найвищий ієрархічний рівень має функція підтримання екологічної стабільності водно-болотних угідь, яка включає в себе всі процеси, в тому числі і противоречиві, що протікають в них на внутрішньому, локальному, регіональному, глобальному рівнях. Для підтримання екологічної стабільності водно-болотних угідь на всіх рівнях необхідно проводити їхню інвентаризацію, призначенням якої є збір інформації про їх розташування, площі, типи, підтипи, умови, стан, використання й цінності. Отримана інформація служить основою для обґрунтування та розробки методології класифікації водно-болотних угідь України.

Класифікація водно-болотних угідь має стати основою для розбудови розширеної об'єктивної інформаційної бази даних про стан оточуючого середовища і для використання її в цілях збереження біологічного й генетичного різноманіття охорони природи, наукових досліджень і навчання. Із врахуванням вимог Рамсарської конвенції запропоновані нові методичні підходи до класифікації водно-болотних угідь, які передбачають створення багаторівневої класифікації водно-болотних угідь з виділенням їх за: походженням – типів; функціями, які вони виконують – підтипів; за призначенням – класів; функціонуванням – підкласів. Запропонована класифікація водно-болотних угідь передбачає виділення двох типів: природного, що включає три підтипи і сім класів у складі; штучного, що включає два підтипи і сім класів.

Ключові слова: водно-болотні угіддя, класифікація, розбудова, середовище, стан, тип, підтип, клас, підклас.

Табл. 3. Літ. 7.

Вступ. Проблема збереження водно-болотних угідь (ВБУ) останніми десятиріччями вийшла на одне з перших місць в системі пріоритетів охорони довкілля. Розуміння потреби охорони водно-болотних комплексів, місць проживання багатьох тварин і, перш за все, водоплавних птахів, що виконують найважливіші функції регулювання гідрологічного режиму за умов зміни клімату, значних територій, відбулося у багатьох країнах завдяки Рамсарській конвенції (Рамсар, Іран, 1971), в якій були розроблені: критерії виділення і створення списку водно-болотних угідь міжнародного значення; класифікація

та основні засади їх раціонального використання і збереження [1].

На підставі цих критеріїв в Україні на період 2020 р. виділено 50 водно-болотних комплексів міжнародного значення площею 802604 га, в т. ч. відомі Шацькі озера, заплави р. Припять, р. Стохід у Західному Поліссі. [2-6].

Однак, не всі водно-болотні угіддя в Україні інвентаризовані. Наслідком цього є відсутність інформації про місця та площі їх розташування, типи, підтипи, стан, екологічні умови, види використання і цінності водно-болотних угідь.

У зв'язку з цим виникає потреба у проведенні інвентаризації водно-болотних угідь та їх класифікації.

Мета роботи полягає у розробці класифікації водно-болотних угідь.

Досягнення мети передбачало вирішення таких завдань: встановити місця розташування водно-болотних угідь; визначити функції водно-болотних угідь; оцінити їх тип, підтип, клас за абіотичними та біотичними ознаками; запропонувати класифікацію водно-болотних комплексів.

Об'єктом дослідження є процеси, що протікають у водно-болотних угідь Шацького національного природного парку.

Предмет дослідження – ідентифікуючі абіотичні та біотичні ознаки.

Методи дослідження. Проводились польові та лабораторні дослідження за стандартними методиками. Геоботанічні дослідження та динаміку рослинності вивчали шляхом фітоценотичних методів: маршрутного; закладання пробних площ; геоботанічного профілювання. Використовували методи математичної статистики.

Результати досліджень. Водно-болотні угіддя (ВБУ) виконують функції, пов'язані із процесами гідрологічними, біохімічними, що протікають в них, та забезпечують місця проживання для фауни та існування флори, а також продукують сільськогосподарську продукцію і забезпечують біокоридори між ізольованими об'єктами природно-заповідного фонду, окремими екосистемами, підтримують біорізноманіття, використовуються як об'єкти для навчання та рекреації.

Найвищий ієрархічний рівень має функція підтримання екологічної стабільності водно-болотних угідь, яка включає в себе всі процеси, в тому числі і противоречиві, що протікають в них на внутрішньому, локальному, регіональному, глобальному рівнях.

Для підтримання екологічної стабільності водно-болотних комплексів на всіх рівнях необхідно проводити їхню інвентаризацію, призначенням якої є збір інформації про їх розташування, площі, типи, підтипи, умови, стан, використання й цінності. Отримана інформація служить основою для обґрунтування та розробки методології класифікації водно-болотних комплексів України.

У запропонованій нами класифікації водно-болотних угідь, в основу якої була покладена Рамсарська класифікація, пропонується виділити два типи: природний, що включає три підтипи; штучний, що включає два підтипи.

Підтипи в свою чергу поділяються на класи. У складі природного типу та трьох підтипів пропонується виділити сім класів водно-болотних комплексів. У складі штучного типу і двох підтипів пропонується виділити також сім класів водно-болотних комплексів (табл. 1).

Таблиця 1

Класифікації водно-болотних угідь

Тип	Підтип	Індекс класу відповідно до класифікації, прийнятої Рамсарською конвенцією	Клас
Природні водно-болотні угіддя	Водно-болотні угіддя з відкритим водним дзеркалом	М	Річки
		О	Озера
	Перезволоженні землі та заболоченні ділянки	T (Ts, Tr)	Трав'янисто-заболочені ділянки
		W	Чагарникові заболоченні ділянки
		Xf	Лісові заболоченні ділянки
	Болота та торфовища	U	Трав'янисті і чагарникові болота
		Xp	Лісові болота
Штучні водно-болотні угіддя	Стави	1	Рибні стави
		2	Господарські стави та маленькі водосховища
		6	Водосховища
		7	Затоплені кар'єри
	Меліоративні системи	9	Водні об'єкти спеціального призначення
		4	затоплювані с/г землі

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Кожному класу відповідає латинський індекс для природних та арабська цифра для штучних водно-болотних угідь. Індeksi відповідають індексам, запропонованим в класифікації водно-болотних угідь Рамсарською конвенцією.

З метою спрощення виділення угідь на місцевості сезонні (Ts) та постійні (Tr) трав'янисті заболочені ділянки були об'єднані в загальний клас – T.

Інтенсивні луки та пасовища, в порівнянні з Рамсарською класифікацією, перенесені з класу чотири штучних водно-болотних угідь до класу T природних водно-болотних угідь у зв'язку з тим, що на території Полісся більшість луків є саме природними заплавними луками, що піддаються інтенсивному антропогенному тиску.

Для опису кожного класу Ковардін використав наступні характеристики: ландшафтна позиція; тип поверхні; гідрологічний режим [7].

Не відступаючи від зазначених характеристик, які були засновані Рамсарською конвенцією, ми запропонували заміну, яка, на нашу думку, є доцільною, і замінили деякі складові характеристики на ідентифікуючі ознаки

водно-болотних угідь: ландшафтна позиція – ґрунтові умови; тип поверхні – ботанічний склад ареалу; гідрологічний режим – гідрологічним режимом.

На користь цього свідчить як те, що визначення типу ґрунтового покриву включено до Рамсарської класифікації, так і те, що наявність процесів анаеробних умов у ґрунті може бути використано для визначення меж заболочених територій та, звичайно, простота отримання даних при проведенні польових досліджень.

Тобто, доцільним, на нашу пропозицію, є опис кожного класу водно-болотних угідь, виходячи з наступних трьох блоків:

– гідрологічні характеристики або характеристики водного режиму для перезвожених та затоплювальних угідь (напрямок течії, швидкість водообміну, тривалість підняття рівня ґрунтових вод, періоди затоплення, хімічний склад);

– ґрунтові характеристики (тип ґрунту, наявні процеси, що характерні для перезвожених ґрунтів, кислотність, вологість, вміст гумусу, водно-фізичні характеристики);

– ботанічний склад або рослинний покрив (наявність червонокнижних видів, домінуючі види, деревостій, чагарникова, трав'яниста рослинність і т. ін.).

Застосування даної класифікації дозволить провести інвентаризацію, створити єдину мережу моніторингу, єдиний кадастр водно-болотних угідь, узгоджену систему управління.

Виділення класів слід здійснювати за абіотичними і біотичними ідентифікуючими ознаками, які мають кількісні і якісні виміри (табл. 2, 3), з яких видно, що класи водно-болотних комплексів ріки та озера, рибні стави, стави, водосховища ідентифікуються за двома ознаками, а саме: гідрологічними і ботанічними.

Ґрунтову ідентифікуючу ознаку, яку використовують для класифікації водних об'єктів, у подальшому можна замінити на донні відклади, які у річках, озерах, ставках і водосховищах зумовлюють розвиток донних організмів, акумулюють значну кількість важких металів і радіонуклідів.

Одночасно класи ВБУ річки і озера при удосконаленні їх класифікації доцільно поділити на підкласи, а саме: клас річки поділити на підкласи за площею: малі – до 2 тис. км²; середні – від 2 до 50 тис. км²; великі – понад 50 тис. км²; а клас озер поділити на підкласи: стічні; безстічні; зі змішаним стоком.

Клас затоплювані сільськогосподарські землі поділити на підкласи: постійного затоплення; тимчасового затоплення.

Клас затоплювані кар'єри поділити на підкласи: постійного і тимчасового затоплення. Клас господарських ставів та водосховищ поділити на підкласи: сформованих на водотоках; сформованих за рахунок збору і акумуляції води із водозбору. Клас лісових боліт поділити на підкласи: верхових, перехідних, низинних боліт.

Таблиця 2

Характеристика природних водно-болотних угідь за ідентифікуючими ознаками

Клас	Індекс класу	Ідентифікуючі ознаки		
		Гідрологічні	Ґрунтові	Ботанічні
Річки	М	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина, заселена домінуючими видами: лепешняк великий, калюжниця болотна, гірчак земноводний, верба попеляста, лепеха звичайна
Озера	О	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина заселена домінуючими видами: лепешняк великий, калюжниця болотна, гірчак земноводний, верба попеляста, лепеха звичайна
Трав'янисто-заболочені ділянки	T (Ts, Tr)	РГВ – 0-60 см	Дерново-підзолисті з оторфованим горизонтом. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 0,35-1,5 мг/кг, Zn – 0,78-14,18 мг/кг, Pb – 3,5-25,0 мг/кг, Cd – 0,07-0,9 мг/кг	Домінант: осока шорстка, подекуди формації лепехи, рогозу, ситнику
Чагарникові заболочені ділянки	W	РГВ – 0-35 см	Дерново-підзолисті з оторфованим горизонтом. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 1,3-1,7 мг/кг, Zn – 2,3-10,18 мг/кг, Pb – 8,7-15,0 мг/кг, Cd – 0,15-0,28 мг/кг	Домінанти: лісовий хвощ болотний, вільха чорна та верба гостра, не перевищує 4 м, формації ситника
Лісові заболочені ділянки	Xf	РГВ – 0-30 см	Поверхневий торф потужністю до 40 см, середньої зольності, середнього ступеня розкладу. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 1,6-11,5 мг/кг, Zn – 0,3-10,18 мг/кг, Pb – 7-22,0 мг/кг, Cd – 0,1-0,6 мг/кг	Ґрунтовий покрив вкритий до 60% рослинністю. Домінанти: деревостій крушина ламка, береза бородавчата, вільха клейка. В нижньому ярусі ожина несійська, верес, щитник картазіанський, малина звичайна
Трав'янисті і чагарникові болота	U	РГВ – 0-10 см	Торфи малої потужності, середньо-зольні, середнього ступеня розкладу. рН – 3,0-4,2. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 0,22-0,5 мг/кг, Zn – 0,84-7,78 мг/кг, Pb – 6-25,0 мг/кг, Cd – 0,0-0,2 мг/кг	Рослинний покрив до 30%. Домінанти: деревостій вільха клейка, каміш лісовий, щитник розкований, щитник картазіанський

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Таблиця 3

Характеристика штучних водно-болотних угідь за ідентифікуючими ознаками

Клас	Індекс класу	Ідентифікуючі ознаки		
		Гідрологічні	Ґрунтові	Ботанічні
Лісові болота	Хр	РГВ – 0 см	Торфи середньої потужності, середньою зольністю, середнім ступенем розкладу. рН – 2,8-4,0. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 0,45-2,8 мг/кг, Zn – 0,78-30,78 мг/кг, Pb – 8,48-21,0 мг/кг, Cd – 0,05-0,9 мг/кг	Домінанти: деревостій до 4 м вільха клейка, верба гостра, плакун верболистий, хвощ польовий, незабудка болотна
Рибні стави	1	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина заселена домінуючими видами: лепешняк великий, калюжниця болотна, гірчак земноводний, верба попеляста, лепеха звичайна
Господарські стави та маленькі водосховища	2	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина заселена домінуючими видами: лепешняк великий, калюжниця болотна, гірчак земноводний, верба попеляста, лепеха звичайна
Водосховища	6	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина заселена домінуючими видами: лепешняк великий, калюжниця болотна, гірчак земноводний, верба попеляста, лепеха звичайна
Затоплені Кар'єри	7	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина заселена домінуючими видами: лепешняк великий, калюжниця болотна, гірчак земноводний, верба попеляста, лепеха звичайна
Дренажні системи	3	РГВ – 50-130 см	Дерново-підзолисті ґрунти, рН – 5-6. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 0,3-2,16 мг/кг, Zn – 2-14,0 мг/кг, Pb – 8-14,0 мг/кг, Cd – 0,07-0,7 мг/кг	Домінанти: перстач сріблястий, деревій звичайний, нечуй вітер волохатий. Види невологолюбиві
Водні об'єкти спеціального призначення	9	Наявність водного дзеркала		Прибережна частина заселена домінуючими видами: калюжниця болотна, гірчак земноводний,

Продовження табл. 3

Загопльовані с/г землі	4	РГВ – 50-130 см	Дерново-підзолисті ґрунти, рН – 4,2-6. Важкі метали (розподіл в горизонтах ґрунту 0-50 см): Cu – 0,3-2,16 мг/кг, Zn – 2-14,0 мг/кг, Pb – 8-14,0 мг/кг, Cd – 0,07-0,7 мг/кг	Домінанти: перстач сріблястий, деревій звичайний, нечуйвітер волохатий. Види невологлюбиві
------------------------	---	-----------------	--	--

Джерело: сформовано на основі власних досліджень

Висновки і перспективи проведення досліджень.

Із врахуванням вимог Рамсарської конвенції ідентифікуючими абіотичними та біотичними ознаками ВБУ для їх класифікації слід обирати ґрунтові умови, гідрологічний режим та ботанічний склад водно-болотних угідь. Класифікація ВБУ передбачає виділення: за походженням – двох типів ВБУ; за функціями та призначенням, які вони виконують, – підтипи, класи та, за потреби, за функціонуванням – підкласи.

Список використаних джерел

1. 4th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971), Montreux, Switzerland, 1990.
2. Про участь України в Конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів : Закон України від 29.10.1996 р. № 437/96-ВР. *Відомості Верховної Ради України*. 1996. № 50. С. 279.
3. Про затвердження Структури, змісту і порядку ведення паспорта водно-болотного угіддя міжнародного значення : наказ Міністерства екології та природних ресурсів України від 27.12.2002 р. № 524.
4. Порядок надання водно-болотним угіддям статусу водно-болотних угідь міжнародного значення : Постанова Кабінету Міністрів України від 29.08.2002 р № 1287. *Офіційний вісник України*. 2002. № 36 (20.09.2002). С. 1693.
5. Про затвердження положення про водно-болотні угіддя загальнодержавного значення : Постанова Кабінету Міністрів України від 8.02.1999 р. № 166. *Офіційний вісник України*. 1999. № 6. С. 198.
6. Про збереження водно-болотних угідь міжнародного значення : Постанова Кабінету Міністрів України від 19.11.2002. № 446.
7. Cowardin L. M., Carter V., Golet F. C., and LaRoe E. T. Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Fish and Wild-life Service, Office of Biological Services, Washington, DC. 1979. FWS/OBS-79/31.

Список використаної літератури у транслітерації / References

1. 4th Meeting of the Conference of the Contracting Parties to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971), Montreux, Switzerland, 1990.
2. Pro uchast Ukrainy v Konventsii pro vodno-bolotni uhiddia, shcho maiut mizhnarodne znachennia, holovnym chynom yak seredovyshche isnuvannia

vodoplavnykh ptakhiv : Zakon Ukrainy vid 29.10.1996 r. № 437/96-BP. [*On Ukraine's participation in the Convention on Wetlands of International Importance, Mainly as a Habitat for Waterfowl: Law of Ukraine of 29.10.1996 № 437/96-BP*]. Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy – Information of the Verkhovna Rada of Ukraine. № 50. 279.

3. Pro zatverdzhennia Struktury, zmistu i poriadku vedennia pasporta vodno-bolotnoho uhiddia mizhnarodnoho znachennia : nakaz Ministerstva ekolohii ta pryrodnykh resursiv Ukrainy vid 27.12.2002 r. [*On approval of the Structure, content and procedure for maintaining a passport of wetlands of international importance: Order of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine dated 27.12.2002*]. № 524.

4. Poriadok nadannia vodno-bolotnym uhiddiam statusu vodno-bolotnykh uhid mizhnarodnoho znachennia : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 29.08.2002 r № 1287. (2002). [*Procedure for granting wetlands the status of wetlands of international importance: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of August 29, 2002 № 1287*]. Ofitsiyni visnyk Ukrainy – Official Gazette of Ukraine. № 36 (20.09.2002). 1693.

5. Pro zatverdzhennia polozhennia pro vodno-bolotni uhiddia zahalnodержавного znachennia: Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 8.02.1999 r. № 166 (1999). [*On approval of the regulations on wetlands of national importance: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of February 8, 1999 № 166*]. Ofitsiyni visnyk Ukrainy – Official Gazette of Ukraine. № 6. 198.

6. Pro zberezhennia vodno-bolotnykh uhid mizhnarodnoho znachennia : Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 19.11.2002. [*On the preservation of wetlands of international importance: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 19.11.2002*] № 446.

7. Cowardin L. M., Carter V., Golet F. C., and LaRoe E. T. (1979). Classification of wetlands and deepwater habitats of the United States. U.S. Fish and Wild-life Service, Office of Biological Services, Washington, DC. FWS/OBS-79/31.

АННОТАЦИЯ

КЛАССИФИКАЦИЯ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ ШАЦКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА

Статья посвящена обоснованию подходов и разработке классификации водно-болотных угодий на примере территории Шацкого национального природного парка. Водно-болотные угодья выполняют функции, связанные с процессами гидрологическими, биохимическими, протекающих в них, и обеспечивают места обитания для фауны и существования флоры, а также производят сельскохозяйственную продукцию и обеспечивают биокоридоры между изолированными объектами природно-заповедного фонда, отдельными экосистемами, поддерживают биоразнообразие, используются как объекты для обучения и рекреации.

Высокий иерархический уровень имеет функция поддержания экологической стабильности водно-болотных угодий, которая включает в себя все процессы, в том числе и противоречиво, протекающих в них на внутреннем локальном, региональном, глобальном

уровнях. Для поддержания экологической стабильности водно-болотных угодий на всех уровнях необходимо проводить их инвентаризацию, назначением которой является сбор информации об их расположения, площади, типа, подтипа, условия, состояние, использование и ценности. Полученная информация служит основой для обоснования и разработки методологии классификации водно-болотных угодий Украины

Классификация ВБУ должна стать основой для развития расширенной объективной информационной базы данных о состоянии окружающей среды и для использования ее в целях сохранения биологического и генетического разнообразия охраны природы, научных исследований и обучения. С учетом требований Рамсарской конвенции предложены новые методические подходы к классификации водно-болотных угодий, которые предусматривают создание многоуровневой классификации ВБУ с выделением их по: происхождению – типов; функциям, которые они выполняют – подтипов; назначению – классов; функционированию – подклассов. Предложенная классификация ВБУ предусматривает выделение двух типов: природного, который состоит из трех подтипов и семи классов; искусственного, который состоит из двух подтипов и семи классов.

Ключевые слова: водно-болотные угодья, классификация, развитие, среда, состояние, тип, подтип, класс, подкласс.

Табл. 3. Лит. 7.

ANNOTATION

CLASSIFICATION OF WATER-BOGGY AREAS OF ECONOMIC SIGNIFICANCE OF SHATSK NATIONAL NATURAL PARK

The article is devoted to substantiation of approaches and development of classification of wetlands on the example of the territory of Shatsk National Nature Park. Wetlands perform functions related to the hydrological, biochemical processes that take place in them, and provide habitats for fauna and flora, as well as produce agricultural products and provide biocorridors between isolated objects of nature reserves, separate ecosystems that support biodiversity are used as objects for training and recreation.

The highest hierarchical level has the function of maintaining the ecological stability of wetlands, which includes all processes, including the contradictory ones that take place in them. at the internal, local, regional, global levels. To maintain the ecological stability of wetlands at all levels, it is necessary to conduct an inventory of them, the purpose of which is to collect information about their location, area, types, subtypes, conditions, condition, use and values. The obtained information serves as a basis for substantiation and development of the methodology of classification of wetlands of Ukraine.

Classification of water-boggy areas of economic significance has to become the base for building up enlarged impartial informational basis of data for the state of surroundings and its use with the aim to preserve biological and genetic variety, nature protection, scientific investigation and studies. Considering the requirements of Ramsar convention there new methodological approaches were suggested in the classification of water-boggy areas of economic significance which provides with the formation of their multilevel classification distinguishing them according to: the types – by their origin, subtypes – by the functions they fulfill, classes – by their mission, subclasses – by their functioning. Suggested classification of water-boggy areas of economic significance envisages the division into two types: natural that includes three subtypes and seven classes, artificial which includes two types and seven classes.

Key words: water-boggy areas of economic significance, classification, development, environment, condition, type, subtype, class, subclass.

Table. 3. Lit. 7.

Відомості про авторів

Клименко Микола Олександрович – доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування (вул. Карнаухова, 53А, м. Рівне, 33028, e-mail: m.o.klimenko@nuwm.edu.ua).

Клименко Олександр Миколайович – доктор сільськогосподарських наук, професор Національного університету водного господарства та природокористування (вул. Карнаухова, 53А, м. Рівне, 33028, e-mail: o.m.klimenko@nuwm.edu.ua).

Ковальчук Сергій Володимирович – аспірант Національного університету водного господарства та природокористування (вул. Карнаухова, 53А, м. Рівне, 33028).

Клименко Николай Александрович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой экологии, технологии защиты окружающей среды и лесного хозяйства Национального университета водного хозяйства и природопользования (ул. Карнаухова, 53А, г. Ровно, 33028, e-mail: m.o.klimenko@nuwm.edu.ua).

Клименко Александр Николаевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор Национального университета водного хозяйства и природопользования (ул. Карнаухова, 53А, г. Ровно, 33028, e-mail: o.m.klimenko@nuwm.edu.ua).

Ковальчук Сергей Владимирович – аспирант Национального университета водного хозяйства и природопользования (ул. Карнаухова, 53А, г. Ровно, 33028).

Klymenko Mykola Oleksandrovych – Ph. D. of agricultural sciences, professor, Head of the Department of Ecology, Environmental Protection Technology and Forestry of National University of Water Management and Nature Resources (Karnaukhova Street 53a, Rivne, 33028, e-mail: m.o.klimenko@nuwm.edu.ua).

Klymenko Oleksandr Mykolayovych – Ph. D. of agricultural sciences, professor of National University of Water Management and Nature Resources (Karnaukhova Street 53a, Rivne, 33028, e-mail: o.m.klimenko@nuwm.edu.ua).

Kovalchuk Serhii Volodymyrovych – graduate student of Water Management and Nature Resources (Karnaukhova Street 53a, Rivne, 33028).