

Гопчак І. В., к.геогр.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, gopchak_igor@ukr.net),
Яковишина М. С., ст. викладач (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, margarita77rv@gmail.com)

ВПЛИВ РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ЕКОСИСТЕМИ БІЛООЗЕРСЬКОГО МАСИВУ РІВНЕНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА

В статті проаналізовано особливості впливу рекреаційного навантаження на природні заповідні території. Нині збільшуються потреби перебування населення у природному середовищі. Метою дослідження є виявлення особливостей лісових екосистем Білоозерського масиву шляхом оцінки їх стійкості до рекреаційних навантажень. Рекреаційна діяльність чинить прямий і непрямий вплив на навколишнє середовище, оскільки вона пов'язана зі збільшенням числа відвідувачів, що негативно впливає на екологічні характеристики природних ландшафтів. Матеріалом для публікації стали дані, зібрані під час польових досліджень 2018–2020 років, про кількість рекреантів, стан природних комплексів прибережної смуги Білого озера, лісотаксаційні матеріали. За цими даними було сформовано карту-схему розподілу ступеня стійкості прибережних ландшафтів рекреаційної зони Білоозерського масиву. Карта-схема чітко показує, що стійкі природні комплекси відсутні взагалі, присутні нестійкі природні комплекси, середні по стійкості, вище середнього ступеня стійкості, але майже половину території рекреаційної зони займають природні комплекси, які мають ступінь стійкості нижче середнього. Оцінено вплив рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив та лісову підстилку. Результати дослідження показали, що має місце порушення рослинного покриву на території прибережної смуги Білого озера. Також виявлено зміну лісової підстилки внаслідок витоуптування. Показники біологічної активності ґрунтів та лісової підстилки залежно від стадії рекреаційної дигресії змінюються. Наведені дані щодо розрахунку рекреаційної ємності прибережної смуги Білого озера в Рівненському природному заповіднику. З'ясовано, що реальне навантаження значно перевищує норму. Вода озера Біле має добрий, задовільний і відмінний стан. Оцінка впливу рекреаційного навантаження на лісові екосистеми

може використовуватись для регулювання і обмеження антропогенного впливу, що дасть змогу запобігати повній деградації природних екосистем під дією рекреації. Важливим елементом збереження природних екосистем названо подальший моніторинг стану екосистем. З метою регулювання використання рекреаційних ресурсів пропонуємо регламентувати поведінку рекреантів.

Ключові слова: рекреаційне навантаження; дигресія; екосистеми; заповідник; рекреаційна ємність; стійкість природних комплексів.

Постановка проблеми. Швидкі темпи урбанізації і зростання міського населення призводить до збільшення кількості бажаючих відпочити на природі, що посилює навантаження на природні рекреаційні зони. Внаслідок цього, останнім часом, рекреацію все частіше розглядають як один із чинників, що призводить до множинних, а часом і незворотних змін у природних екосистемах [1]. Найбільший деструктивний вплив від рекреаційного навантаження відчувають лісові біоценози. Особливо вразливими є заповідні території. Тому забезпечення невиснажливого рекреаційного лісокористування нині є одним із основних завдань лісгосподарської галузі. Так, гостро стоїть проблема рекреаційного використання частини водного плеса та берегової лінії озера Біле, другого за величиною озера Рівненської області. Ця територія входить до складу Рівненського природного заповідника, а також до складу об'єкта Смарагдової мережі UA0000023 «Rivnenskyi Nature Reserve» та Рамсарської території UA-2281 «Біле озеро та болото Коза-Березина», що мають міжнародне значення [2]. Актуальність нашого дослідження зумовлена необхідністю вивчення наслідків впливу масового відпочинку на дану природоохоронну територію.

Аналіз останніх досліджень. Питанням нормування рекреаційного лісокористування та його впливу на природні ландшафти присвячено значну кількість публікацій [1; 3; 4; 8; 11], зокрема Шлапак А. В. займався розробкою критеріїв рекреаційних навантажень на ландшафтні комплекси природно-заповідних територій. Ліневич О. І. досліджувала вплив рекреаційного навантаження на властивості ґрунтів лісових екосистем національного природного парку «Сколівські Бескиди», зокрема зони його стаціонарної рекреації та екостежок [1; 8]. У публікаціях Шукель І. В. частково висвітлено негативні екологічні ефекти від рекреаційного лісокористування у Білоозерському масиві Рівненського природного заповідника [4]. Незважаючи на досить широкий спектр досліджень рекреаційного впливу на природні компоненти, ця тематика недостатньо вивчена і є однією із актуальних проблем діяльності природоохоронних установ, оскільки рекре-

аційне навантаження може змінюватись залежно від погоди, змін клімату, економічної ситуації в країні та інших чинників, зокрема і пандемії COVID-19. Тому питання визначення впливу рекреаційного навантаження на екосистеми Білоозерського масиву Рівненського природного заповідника потребує подальшого розвитку.

Метою роботи є встановлення впливу рекреаційного навантаження на лісові екосистеми Білоозерського масиву та розробка рекомендацій і заходів задля зменшення їх впливу.

Для досягнення мети були окреслені **завдання**: визначити ступінь стійкості природних комплексів рекреаційної смуги Білого озера до рекреаційних навантажень, визначити вплив рекреаційного навантаження на екосистеми Білоозерського масиву за результатами біологічної активності розкладення целюлози в ґрунті, за рівнем фітотоксичності ґрунту за ростовим фітотестом та зробити розрахунок екологічної оцінки якості води Білого озера.

Під час проведення досліджень целюлозолітичної здатності ґрунту та лісової підстилки ми використовували аплікаційний метод, заснований на визначенні інтенсивності розкладання тканини (льон), який поміщається в ґрунт або під лісову підстилку на певний проміжок часу. Інтенсивність целюлозолітичної активності ґрунту визначали за відсотком втрати частини лляної тканини, що була розміщена горизонтально на поверхні лісової підстилки і покрита шаром тієї ж підстилки за типовою методикою [5]. Біотестування ґрунтів рекреаційної смуги проводили за методикою ростового фітотесту [6]. Розрахунок екологічної оцінки якості води проведено згідно з «Методикою екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» [7] з обчисленням інтегрального екологічного індексу (I_E).

Виклад основного матеріалу. Матеріалом для публікації стали результати польових досліджень Білоозерського масиву та моніторингу поверхневих вод Білого озера упродовж 2020 року, лісотаксаційні матеріали тощо.

Рівненський природний заповідник розташований на півночі Рівненської області і його територія складається з чотирьох окремих масивів: «Білоозерський», «Перебродівський», «Сира Погоня», «Сомине». Прибережна смуга Білого озера Рівненського природного заповідника володіє високим рекреаційним потенціалом і приваблює велику кількість неорганізованих туристів з наметами, що зумовлено цілющими властивостями вод озера, сприятливими природними умовами, мальовничістю прибережних ландшафтів. Варто зазначити, що від Білого озера на відстані 26 км знаходиться районний центр – м. Вараш, чисельність населення якого складає більше 42 тис. лю-

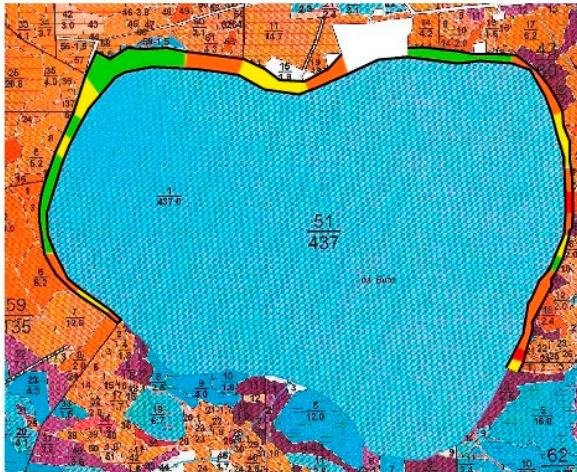
дей, що теж сприяє інтенсивному рекреаційному використанню узбережжя озера в літній сезон. Доречно згадати, що для оздоровлення працівників Рівненської АЕС функціонує РОК «Біле озеро», розрахований на 508 ліжко-місць, на базі якого щороку відпочиває до 7 тис. людей. Крім реабілітаційно-оздоровчого комплексу, навколо озера розміщені приватні туристичні кемпінги, зокрема база «Холодок».

Спірним та неврегульованим питанням рекреаційного лісокористування на даній території є той факт, що Білоозерський масив є заповідним, з якого штучно вилучили територію довжиною 4,5 км і шириною по 50 м на березі озера Біле та воді (22 га суші та 22 га акваторії) з метою забезпечення доступу рекреантів [4; 11, проте надмірні рекреаційні навантаження призводять до дигресії природних комплексів.

Загальновідомо, що однією з причин деградації природних екосистем є надмірне рекреаційне навантаження на ґрунтовий покрив, що має більш виражений характер у межах стежок, маршрутів (лінійний тип рекреаційного навантаження) або ж у місцях коротко- та довготривалого відпочинку – стаціонарна форма рекреації (площинний тип) [8].

Деревостій страждає від рекреаційного впливу найменше, однак внаслідок надмірного ущільнення ґрунтів, значних та тривалих навантажень, починається зниження приросту дерев за висотою та діаметром. Ступінь стійкості деревостою збільшується із віком: молоді дерева є більш вразливими, старі – більш стійкими, однак перехід від нормального росту до уповільненого перед засиханням дерева під впливом рекреації відбувається дуже різко. Різні фітоценози та їхні окремі компоненти характеризуються різною стійкістю до дії рекреаційного навантаження. Міра стійкості знижується за типами рослинності – степова, лісова, лучна, болотна; за ярусами – деревний, чагарниковий, трав'яний, моховий, лишайниковий [9].

Використовуючи дані лісотаксаційних матеріалів Білоозерської ділянки, ми визначили ступінь стійкості природних комплексів рекреаційної зони [10; 11]. За цими даними було сформовано карту-схему розподілу ступеня стійкості прибережних ландшафтів рекреаційної зони Білоозерського масиву (рисунок). Карта-схема чітко показує, що стійкі природні комплекси відсутні взагалі, присутні нестійкі природні комплекси, середні по стійкості, вище середнього ступеня стійкості, але майже половину території рекреаційної зони займають природні комплекси, які мають ступінь стійкості нижче середнього.



Ступінь стійкості природних комплексів до рекреаційних навантажень

- 1 ступінь - високий (стійкі природні комплекси)
- 2 ступінь - вище середнього
- 3 ступінь - середній
- 4 ступінь - нижче середнього
- 5 ступінь - низький (нестійкі природні комплекси)

Ступені стійкості визначались за типами лісорослинних умов та переважаючими породами згідно «Методичних рекомендацій щодо визначення максимального рекреаційного навантаження природних комплексів і об'єктів у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом»

Рисунок. Карта-схема розподілу ступеня стійкості прибережних ландшафтів

Варто зазначити, що розміщення наметових таборів на прибережних ділянках для неорганізованого відпочинку у межах природно-заповідного фонду нормується лише для 1–3 ступенів рекреаційної дигресії та 1–3 ступенів стійкості природних комплексів. Тобто, для ландшафтів з низьким ступенем стійкості (4 та 5) та високим ступенем рекреаційної дигресії (4 та 5) розміщення наметів не дозволяється взагалі [10; 11].

Упродовж 2018 року нами були проведені дослідження з визначення рекреаційних навантажень та рекреаційної ємності прибережної смуги озера Біле. Згідно з отриманими результатами, рекреаційна ємність становить 2074 людини за сезон, а реальне навантаження іноді досягає 3364 людини в день, що значно перевищує норму [11]. Невеликий показник рекреаційної ємності Білого озера пояснюється низьким ступенем стійкості природних комплексів, високим ступенем рекреаційної дигресії та малою площею рекреаційної зони.

Зі зростанням рекреаційного впливу на лісові ділянки відбувається зрідження насадження та зниження його продуктивності. В травостої типові лісові види спочатку замінюються видами галявин та узлісь, а потім поступово починають домінувати лучні та синантропні види [9].

Загальновідомо, що внаслідок рекреаційного навантаження в лісових екосистемах, насамперед руйнується та пошкоджується лісова підстилка. В результаті чого формується стежкова мережа, що

призводить до деградації природних екосистем.

Ущільнена поверхня ґрунту є непридатною для зростання типових для цієї місцевості видів рослин і тому на їхньому місці заселяються витриваліші до витоптування та механічного пошкодження рослини. Під впливом витоптування зменшуються запаси та потужність лісової підстилки. На початкових стадіях рекреаційної дигресії лісова підстилка пошкоджується та спресовується, а її запаси та потужність зменшуються майже у два рази в порівнянні з контролем. На останніх стадіях рекреаційної дигресії фіксується значне її подрібнення, або ж практична відсутність [1; 8].

Целюлозолітична активність ґрунтів є репрезентативним показником для проведення моніторингових досліджень із визначення екологічного стану ґрунтів. Визначення целюлозолітичної властивості ґрунту методом аплікацій дає можливість прослідкувати стан живої складової ґрунту та лісової підстилки, яка зазнає антропогенного впливу, у тому числі, внаслідок рекреаційної діяльності.

Упродовж 2020 року під час рекреаційного періоду не було відмічено великої кількості рекреантів внаслідок карантинних обмежень. Проте нами на моніторингових ділянках був закладений дослід на визначення целюлозолітичної активності лісової підстилки та відібрано зразки ґрунту для визначення фітотоксичного ефекту за ростовим тестом у межах рекреаційної прибережної смуги Білого озера, а також за межами рекреаційної зони. Моніторингові ділянки було обрано з урахуванням того, що навіть за карантинних обмежень і заборони відпочинку, на даних ділянках були припарковані автівки та стояли намети рекреантів.

Досліди закладали у трикратній повторюваності, для ростового фітотесту використовували насіння редису. Варто зауважити, що енергія проростання насінин була високою в усіх пробах, а от середня довжина корінців була різною. Враховуючи той факт, що довжина корінців була більш репрезентативною, тому визначення фітотоксичного ефекту здійснювалось за значенням довжини корінців.

Отримані результати показали рівень токсичності високий та вище середнього на ділянках з інтенсивним рекреаційним навантаженням, які й упродовж минулорічних сезонів були переповнені людьми, наметами та транспортом. Середній відмічався на ділянках, де важко розмістити транспорт.

Щодо інтенсивності розкладання целюлози, то результати дослідження показали більшу інтенсивність розкладання целюлози у ґрунтах, слабо порушених рекреаційною діяльністю. Так, на ділянках, де значний антропогенний вплив (місця для паркування авто-

мобілів і встановлення наметів), показники целюлозної активності коливаються від слабкої (18%) до середньої (44%), а за межами рекреаційної смуги інтенсивність розкладання целюлози сильна (70%) і дуже сильна (92%).

Отже, рекреаційна прибережна смуга Білого озера зазнає понаднормовий вплив відпочиваючих, що сприяє зниженню біологічних характеристик ґрунту та відбувається деградація ландшафтів. Тому необхідно обмежити доступ транспорту на окремі ділянки і регулювати кількість туристів, а також слідкувати за дотриманням режиму охорони і правил поведінки.

У серпні 2020 року проводився моніторинг поверхневих вод озера Біле Рівненського природного заповідника. За результатами хімічного аналізу був встановлений клас та категорія якості води (табл. 1).

Таблица 1

 Хімічний аналіз поверхневих вод о. Біле
(відбір 28.08.2020 р.)

	Назва показника	Од. вим.	Результат вимірювання			Методика виконання вимірювань
			значення	категорія	клас	
1	2	3	7	8	9	10
1.	Сухий залишок	мг/дм ³	90,5	I	I	МВВ № 081/12-0109-03
2.	Хлориди	мг/дм ³	5,7	I	I	МВВ № 081/12-0644-09
3.	Сульфати	мг/дм ³	6,7	I	I	КНД 211.1.4.026-95
4.	pH	Од. pH	7,15	I	I	ДСТУ 4077:2001
5.	БСК ₅	мгО ₂ /дм ³	12,6	V	V	КНД 211.1.4.024-95
6.	Амоній	мг/дм ³	0,31	III	II	МВВ 081/12-0106-03
7.	Нітрити	мг/дм ³	0,091	V	III	КНД 211.1.4.023-95
8.	Нітрати	мг/дм ³	1,3	II	II	МВВ 081/12-0651-09
9.	Фосфати	мг/дм ³	0,16	IV	III	МВВ 081/12-0005-01

продовження табл. 1

10.	Окислюваність перманганатна	мгО/дм ³	19,2	6	IV	МВВ 081/12-0016-01
11.	Завислі речовини	мг/дм ³	8,0	2	II	КНД 211.1.4.039-95
12.	Мідь	мг/дм ³	0	1	I	КНД 211.1.4.035-95
13.	Цинк	мг/дм ³	0	1	I	МВВ 081/12-0173-05
14.	Залізо загальне	мг/дм ³	0,85	5	III	МВВ№ 081/12-175-05
15.	Марганець	мг/дм ³	0	1	I	МВВ № 081/12-0644-09

Екологічна оцінка якості поверхневих вод озера Біле Рівненського природного заповідника виконана за трьома блоками показників: сольовий склад, трофо-сапробіологічні і специфічні показники токсичної дії (табл. 2).

Таблиця 2

Екологічна оцінка якості води згідно з екологічною класифікацією

Середнє значення блокових індексів	Субкатегорія якості води	Стан (за категорією)	Ступінь чистоти (за категорією)	Клас якості води	Стан (за класом)	Ступінь чистоти (за класом)
о. Біле						
Сольовий блок I ₁						
1,0	1	відмінний	дуже чиста	I	відмінний	дуже чиста
Трофо-сапробіологічний блок I ₂						
3,8	4	задовільний	слабко забруднена	III	задовільний	забруднена
Специфічні речовини токсичної дії I ₃						
2,0	2	дуже добрий	чиста	II	добрий	чиста
Об'єднана екологічна оцінка I _e						
2,3	2(3)	дуже добрий	чиста	II	добрий	чиста

Отже, за різними блоками вода озера Біле має добрий, задовільний і відмінний стан.

Висновки. Отже, рекреаційна прибережна смуга Білого озера зазнає понаднормовий вплив відпочиваючих, що негативно впливає на лісові екосистеми Білоозерського масиву. Пропонуємо використовувати такі методи регулювання використання рекреаційних ресурсів, як регламентація поведінки рекреантів (заборона найбільш шкідливих видів діяльності) і періодичне вилучення з експлуатації певних ділянок. Зокрема, варто обмежити доступ рекреантів до ділянок із нестійкими природними комплексами. Важливим елементом збереження природних екосистем є подальший моніторинг стану екосистем.

1. Леневиц О. І., Марискевич О. Г., Шпаківська І. М. Оцінка впливу лінійної форми рекреації на властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів (на прикладі НПП Сколівські Бескиди Українських Карпат). *Наукові записки Державного природознавчого музею*. Львів, 2020. Вип. 36. С. 61–69. 2. Byle Lake and Koza Berezyna Mire. *Ramsar Sites Information Service* : вебсайт. URL: <https://rsis Ramsar.org/ris/2281> (дата звернення: 10.06.2020). 3. Кравців В. С., Гринів Л. С., Копач М. В., Кузик С. П. Науково-методичні засади реформування рекреаційної сфери : наукове видання. Львів : НАН України, 1999. 78 с. 4. Шукель І. В. Рекреаційне освоєння прибережної смуги озера Біле у Рівненському природному заповіднику. *Наук. вісник НЛТУ України*. 2011. Вип. 21.16. С. 339–343. 5. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д. Г. Звягинцева. Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1991. 303 с. 6. Про затвердження методичних рекомендацій «Обстеження та районування території за ступенем впливу антропогенних чинників на стан об'єктів довкілля з використанням цитогенетичних методів». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116282-07> (дата звернення: 10.06.2020). 7. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / А. В. Гриценко, О. Г. Васенко, Г. А. Верніченко та ін. Херсон : УкрНДІЕП, 2012. 37 с. 8. Леневиц О. І. Вплив рекреаційного навантаження на морфологічні особливості лісової підстилки (НПП «Сколівські Бескиди» Українських Карпат). *Біологія та валеологія*. 2019. Вип. 21. С. 64–73. 9. Свіркова Є. М., Вишенська І. Г. Оцінка впливу рекреаційних навантажень на природні екосистеми. *Наукові записки. Сер. Біологія та екологія*. Том 54. С. 43–46. 10. Методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження природних комплексів і об'єктів у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом / Комарчук С. С., та ін. Київ : Державної служби заповідної справи Мінекоресурсів України, 2003. 43 с. 11. Гопчак І. В., Яковшина М. С. Рекреаційна ємність прибережної смуги Білого озера у басейні малої річки Березина Рівненського природного заповідника. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Техні-*

чні науки. Рівне : НУВГП, 2019. Вип. 3(87). С. 39–53. URL:
<http://ep3.nuwm.edu.ua/16911/> (дата звернення: 10.06.2020).

REFERENCES:

1. Lenevych O. I., Maryshevych O. h. Shpakivska I. M. Otsinka vplyvu liniinoi formy rekreatsii na vlastyvoli burykh hirsko-lisovykh hruntiv (na prykladi NPP Skolivski Beskydy Ukrainykykh Karpat). *Naukovi zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeiu*. Lviv, 2020. Vyp. 36. S. 61–69.
 2. Byle Lake and Koza Berezyna Mire. Ramsar Sites Information Service : vebсайт. URL: <https://rsis.ramsar.org/ris/2281> (data zvernennia: 10.06.2020).
 3. Kravtsiv B. C., Hryniv L. S., Kopach M. V., Kuzyk S. P. Naukovo-metodychni zasady reformuvannia rekreatsiinoi sfery : naukove vydannia. Lviv : NAN Ukrainy, 1999. 78 s.
 4. Shukel I. V. Rekreatsiine osvoinnia pryberezhoi smuhy ozera Bile u Rivnenskomu pryrodnomu zapovidnyku. *Nauk. visnyk NLTU Ukrainy*. 2011. Vyp. 21.16. S. 339–343.
 5. *Metodyi pochvennoy mikrobiologii i biohimii / pod red. D. G. Zvyagintseva*. Moskva : Izd-vo Mosk. un-ta, 1991. 303 s.
 6. Pro zatverdzhennia metodychnykh rekomendatsii «Obstezhennia ta raionuvannia terytorii za stupenem vplyvu antropohennykh chynnykiv na stan obektiv dovkillia z vykorystanniam tsytohenetychnykh metodiv». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0116282-07> (data zvernennia: 10.06.2020).
 7. *Metodyka ekolohichnoi otsinky yakosti poverkhnevyykh vod za vidpovidnymy katehoriiami / A. V. Hrytsenko, O. H. Vasenko, H. A. Vernichenko ta in.* Kherson : UkrNDIEP, 2012. 37 s.
 8. Lenevych O. I. Vplyv rekreatsiinoho navantazhennia na morfolohichni osoblyvosti lisovoi pidstylky (NPP «Skolivski Beskydy» Ukrainykykh Karpat). *Biolohiia ta valeolohiia*. 2019. Vyp. 21. S. 64–73.
 9. Svirnova Ye. M., Vyshenska I. H. Otsinka vplyvu rekreatsiinykh navantazhen na pryrodni ekosystemy. *Naukovi zapysky. Ser. Biolohiia ta ekolohiia*. Tom 54. S. 43–46.
 10. *Metodychni rekomendatsii shchodo vyznachennia maksimalnoho rekreatsiinoho navantazhennia pryrodnykh kompleksiv i obektiv u mezhakh pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy za zonalno-rehionalnym rozpodilom / Komarchuk S. S., ta in.* Kyiv : Derzhavnoi sluzhby zapovidnoi spravy Minekoresursiv Ukrainy, 2003. 43 s.
 11. Hopchak I. V., Yakovyshyna M. S. Rekreatsiina yemnist pryberezhoi smuhy Biloho ozera u baseini maloi richky Berezyna Rivnenskoho pryrodnoho zapovidnyka. *Visnyk Natsionalnoho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannia. Tekhnichni nauky*. Rivne : NUVHP, 2019. Vyp. 3(87). S. 39–53. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/16911/> (data zvernennia: 10.06.2020).
-

Gopchak I. V., Candidate of Geographical Sciences (Ph.D.), Associate Professor (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne); **Yakovyshyna M. S., Senior Lecturer** (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

INFLUENCE OF RECREATION LOAD ON THE BILE LAKE ECOSYSTEMS IN THE RIVNE NATURE RESERVE

The article analyzes the features of the influence of the recreational load on the natural protected areas. The needs in the natural environment are increasing at the present time. It is necessary for predicting the dynamics of recreational ecosystems for ensuring sustainable development. The purpose of the study is to identify the features of forestry ecosystems by evaluating their resistance to recreational effects. Recreation activities have a direct and indirect impact on the natural environment, as it relates to the growth in the number of visitors that can affect ecological integrity. We used field observation in 2018–2020 to collect research data on the number of recreation, the characteristic of the natural complexes of the Bile Lake coastal strip, characteristic of the forest and more. According to these data, a map-scheme of distribution of the degree of stability of the coastal landscapes of the recreational zone of the Bile Lake ecosystems was formed. This map-scheme shows that there are no stable natural complexes at all, there are unstable natural complexes, average in stability, above the average degree of stability, but almost half of the recreation area is occupied by natural complexes that have a degree of stability below average. The impact of recreation load on the soil and forest litter was also evaluated. The study revealed that the changes in the basic parameters of the forest litter are caused by ground trampling. Depending on the stage of recreational digression, the indicators of biological activity of soils and forest litter decrease. The data on the calculation of the recreational capacity of the coastal strip of the Bile Lake in the Rivne Nature Reserve are presented. The real recreation load is significantly higher than normal. The water of Bile Lake has a good, satisfactory and excellent condition according to various characteristics. Assessment of the impact of the recreational load on forest ecosystems can be used to regulate and limit anthropogenic impact, which, in turn, will prevent the complete degradation of natural ecosystems under the influence of recreation. Further monitoring of the state of ecosystems was named as an important element of the preservation of natural ecosystems. In order

to regulate the use of recreational resources, we propose to regulate the behavior of recreants.

The evaluation of impact of recreation load on the forestry ecosystems could be used for regulation and restriction of excessive recreation activity in order to saving natural ecosystems from total degradation. Further monitoring of ecosystems condition is considered as an important element of natural ecosystems conservations. In order to regulate the use of recreational resources, we propose to regulate the behavior of recreants.

***Keywords:* recreational load; digression; ecosystems; nature reserve; recreational capacity; stability of natural complexes.**

Гопчак И. В., к.геогр.н., доцент, Яковишина М. С., ст. преподаватель
(Национальный университет водного хозяйства и
природопользования, г. Ровно)

ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЭКОСИСТЕМЫ БЕЛООЗЕРСКОГО МАССИВА РОВЕНСКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В статье проанализированы особенности влияния рекреационной нагрузки на природные заповедные территории. В нынешнее время увеличиваются потребности пребывания населения в естественной среде. Целью исследования является выявление изменений лесных экосистем Белоозерского массива путем оценки их устойчивости к рекреационным нагрузкам. Рекреационная деятельность оказывает прямое и косвенное влияние на окружающую среду, поскольку она связана с увеличением числа посетителей, негативно влияет на экологические характеристики природных ландшафтов. Материалом для публикации послужили данные, собранные во время полевых исследований 2018–2020 годов о количестве рекреантов, состоянии природных комплексов прибрежной полосы Белого озера, характеристика леса. По этим данным было сформировано карту-схему распределения степени устойчивости прибрежных ландшафтов рекреационной зоны Белоозерского массива. Данная карта-схема четко показывает, что устойчивые природные комплексы отсутствуют вообще, присутствуют неустойчивые природные комплексы, средние по стойкости, выше средней степени устойчивости, но почти половину территории рекреационной зоны занимают природные комплексы, имеющие степень

устойчивости ниже среднего. Оценено влияние рекреационной нагрузки на почвенный покров и лесную подстилку. Результаты исследования показали, что имеет место нарушение растительного покрова на территории прибрежной полосы Белого озера. Также выявлено изменение лесной подстилки в результате вытаптывания. Показатели биологической активности почв и лесной подстилки меняются в зависимости от стадии рекреационной дигрессии. Приведены данные по расчету рекреационной емкости прибрежной полосы Белого озера в Ровенском природном заповеднике. Выяснено, что реальная нагрузка значительно превышает норму. Вода озера Белое имеет по разным характеристикам хорошее, удовлетворительное и отличное состояние. Оценка влияния рекреационной нагрузки на лесные экосистемы может использоваться для регулирования и ограничения антропогенного воздействия, что, в свою очередь, позволит предотвращать полную деградацию природных экосистем под действием рекреации. Важным элементом сохранения природных экосистем назван дальнейший мониторинг состояния экосистем. С целью регулирования использования рекреационных ресурсов предлагаем регламентировать поведение рекреантов.

Ключевые слова: рекреационная нагрузка; дигрессия; экосистемы; заповедник; рекреационная емкость; устойчивость природных комплексов.
