

Девіз: «NATURE»

**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-
ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ З ВИКОРИСТАННЯМ САНІТАРНО-
МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ**

2021

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	3
Розділ 1. Загальна характеристика ПЗФ України та існуючих підходів оцінки екологічного стану заповідних територій	4
Розділ 2. Район та методи дослідження.....	13
Розділ 3. Результати досліджень та їх обговорення	16
3.1. Оцінка санітарно-мікробіологічного стану поверхневих вод.....	16
3.2. Оцінка ґрунтового покриву за санітарно-мікробіологічними показниками	18
3.3. Санітарно-мікробіологічний стан атмосферного повітря	19
ВИСНОВКИ	21
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ	22

ВСТУП

Незважаючи на законодавчо обмежену діяльність на територіях природно-заповідного фонду (ПЗФ) вплив традиційних видів діяльності, з числа дозволених у межах заповідних територій, можуть справляти вагомий негативний вплив на стан екологічної безпеки об'єктів ПЗФ.

Дослідження чинників, які можуть становити потенційну загрозу є фрагментарними. Переважна більшість наукових досліджень з оцінювання екологічного стану об'єктів ПЗФ стосується нормування антропогенного впливу та вивчення біологічного різноманіття. Ще в недостатній мірі для оцінки екологічного стану використовуються санітарно-мікробіологічні показники, що з успіхом, на нашу думку, можуть використовуватися для моніторингових спостережень, паспортизації об'єктів ПЗФ та характеризувати фоновий рівень екологічної безпеки регіону. При цьому варто зазначити, що застосування даного підходу в науковій практиці заповідної справи є вкрай недостатнім і не стосується порівняння стану різних функціональних зон об'єктів ПЗФ.

Об'єкт дослідження – екологічний стан екотопу об'єкту природно-заповідного фонду

Предмет дослідження – санітарно-мікробіологічні показники поверхневих вод, ґрунтового покриву та атмосферного повітря

Мета дослідження – провести оцінку екологічного стану території об'єкту природно-заповідного фонду із використанням санітарно-мікробіологічних показників

Розділ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЗФ УКРАЇНИ ТА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Аналіз динаміки зростання кількості територій природно-заповідного фонду показує, що з моменту становлення незалежності України площі природно-заповідного фонду зросли майже втричі з 1,2 млн. га у 1992 р. до 4,3 млн. га у 2018 р. В той же час спостерігається дуже нерівномірний розподіл площ природно-заповідного фонду за регіонами України. Найбільше заповідних земель припадає на західні області та окремі адміністративні одиниці півдня нашої країни. Найвищий відсоток кількості заповідних земель припадає на Івано-Франківську, Хмельницьку (15,9%) та Чернівецьку (13,7%) області [1].

Проведений аналіз частки земель природно-заповідного фонду виявив, що кількість заповідних територій України не відповідає як середньоєвропейським значенням (~ 15%), так і темпам росту передбаченими прийнятими нормативно-правовими актами. Фіксується також значна неоднорідність розподілу природно-заповідних земель по регіонах України. Найменші відсотки заповідності спостерігаються в центрально-східних районах, а найвищі у західних областях та деяких територіальних одиницях півдня нашої держави.

Багато наукових праць присвячено регіональним особливостям розвитку природно-заповідного фонду, що дозволяє виявити проблеми ПЗФ окремих регіонів. В працях [2, 3] проаналізована структура, перспективи і проблеми ПЗФ Київської області. У структурі ПЗФ Київщини переважають заказники - 78%. На території Київської області виникає загроза втрати зарезервованих і перспективних з точки зору заповідання земель. Навіть при наявності згоди землекористувачів і органів виконавчої влади на території придатні до заповідання, сам процес заповідання значно затягується внаслідок неузгодженості дій з сільськими, селищними та районними радами.

Дослідженнями [4, 5] проведено оцінку природно-заповідного фонду Черкаської області. Автори зазначають, що наряду із низьким відсотком заповідності, характерним є хаотичність його створення, що ускладнює формування екологічної мережі.

Визначальним для ПЗФ Вінницької області [6] є переважання дрібних заповідних об'єктів, які дуже нерівномірно розміщені по адміністративних районах області. Внаслідок їх острівного локалізованого характеру вони не можуть в належній мірі забезпечити збереження ландшафтного різноманіття.

До основних проблем у становленні і функціонуванні ПЗФ Дніпропетровської області, в першу чергу відноситься низький відсоток заповідності, що робить мережу об'єктів ПЗФ неоптимальною для збереження біорізноманіття [7, 8].

Як зазначають [9] Донецька область характеризується в значній мірі антропогенно трансформованим середовищем з низьким рівнем заповідності територій. При цьому 65% об'єктів ПЗФ області мають площу < 100 га. Невеликі за площею об'єкти ПЗФ мають значну цінність як природні ядра збереження біорізноманітності в антропогенно зміненому ландшафті.

На території Житомирської області знаходиться 228 об'єктів природно-заповідного фонду [10]. При цьому відсоток заповідності по області є низький і складає близько 4,6%. У структурі об'єктів ПЗФ переважають заказники – 55% та природні заповідники – 37%.

Територія Кіровоградської області [11] зазнає значної антропогенізації ландшафтів внаслідок розораності 80% території. Відсоток заповідності на території області є досить низьким (4,1%). У структурі об'єктів ПЗФ 77% займають регіональні ландшафтні парки, де відсутні адміністрації.

Дослідженнями [12] проаналізована структура ПЗФ Луганської області. Наряду з невисоким рівнем заповідності (3,5%) на території Луганської області фіксувалися випадки зменшення площ заповідних об'єктів, внаслідок втрати ними компонентної різноманітності природного комплексу і подальшій передачі для інших господарських цілей. Зазначений відсоток

заповідних територій та структура фонду ПЗФ області є недостатньою для формування регіональної екологічної мережі.

Мережа природно-заповідного фонду Харківської області на вихідних етапах свого формування створювалася без обґрунтованого наукового забезпечення [13]. Ще одну небезпеку для розвитку ПЗФ становить вилучення земель, зарезервованих під створення об'єктів ПЗФ, для інших господарських і промислових потреб, зокрема під будівництво.

В Миколаївській області має місце дуже високий рівень антропогенного навантаження [14], зокрема розораність земель в області сягає 70,5%, що значно перевищує середні значення на території України. За таких умов та при низькому значення заповідності 3,07% існує загроза для екологічної стійкості регіону.

Значний промисловий і сільськогосподарський потенціал Запорізької області з однієї сторони забезпечує істотний розвиток господарської діяльності, а з другої сторони становить небезпеку деградації природних екосистем [15]. Ця ситуація ускладнюється низьким відсотком заповідності в області. До складу природно-заповідного фонду Запорізької області входять 9 категорій об'єктів ПЗФ. Також для структури ПЗФ області характерним є нерівномірність розподілу заповідних об'єктів по районах області, зокрема в трьох адміністративних районах зосереджено 46% об'єктів природно-заповідного фонду.

Для Полтавської області, як і для значної кількості проаналізованих регіонів, характерним є низький відсоток заповідності та нерівномірний розподіл об'єктів ПЗФ по території області [16]. Показник заповідності території Тернопільської області наближається до 10%. В структурі об'єктів ПЗФ переважають заказники, регіональні ландшафтні парки і національні природні парки. Нерівномірність розподілу об'єктів ПЗФ по адміністративним одиницям є характерною як і для більшості областей [17].

Серед регіонів України чотири області Закарпатська, Івано-Франківська, Хмельницька та Чернівецька за ступенем заповідності

територій наближаються до загальноєвропейського рівня. Такий відсоток заповідності територій є достатнім для забезпечення підтримання екологічної рівноваги в регіоні і збереження біорізноманіття [18-21].

При цьому слід зазначити, що основу природно-заповідного фонду Хмельницької області становлять національні природні парки «Подільські Товтри» та «Мале Полісся», які займають близько 82 % заповідного фонду області. Причому «Подільські Товтри» є найбільшим національним природним парком в Україні, але заповідне ядро його складає всього 0,5 % [21].

Проведений аналіз територіальної структури заповідного фонду свідчить, що спільною для більшості регіонів є висока ступінь фрагментарності об'єктів природно-заповідного фонду та нерівномірність їх розподілу по території областей. Це в свою чергу приводить до складності у формуванні репрезентативної мережі ПЗФ як основи розвитку екологічної мережі України.

Проблемними питаннями у сфері розвитку та функціонування заповідних територій та структурних елементів ПЗФ України є проблеми управління їх діяльністю. Однією з найскладніших проблем управління заповідними територіями науковці [22-23] визнають різновідомче підпорядкування об'єктів та територій ПЗФ.

У світовій науковій літературі широко висвітлюються питання важливості збереження та розширення заповідних територій як основи збереження ландшафтів, біорізноманіття. особливо наголошується роль заповідних територій у запобіганні кліматичних змін, зокрема у зменшенні вмісту вуглекислого газу в атмосфері та забезпечення екологічної стійкості територій [24 - 25].

В той же час, проведені науковцями дослідження вказують на значні загрози для природних заповідних територій внаслідок антропогенного впливу. Так, в роботах [26 - 27] досліджено вплив різних типів атмосферних забруднень (двооксидів сірки, фототоксикантів) на стан лісових насаджень. В

дослідженні [26] наголошується, що синергетичний вплив забруднення повітря, екстремальних погодних умов, пов'язаних із глобальними змінами клімату, спричинили серйозне погіршення стану лісів на території національного парку «Татри», порівняно із 90-ми роками ХХ століття.

Аналіз утворення кислотних опадів на г. Говерла [27], що належить до Карпатського національного природного парку, показав формування кислотних опадів на заповідній території, внаслідок транскордонного перенесення забруднень. Це є ще одним доказом того, що природно-заповідні території не існують ізольовано і окрім внутрішніх процесів заповідного об'єкту сильний вплив на їх екологічну безпеку становлять зовнішні фактори.

Ще одним фактором, що впливає на екологічний стан заповідних територій є рекреаційне навантаження. Дослідженням впливу рекреаційного навантаження на ґрунтове та рослинне середовища присвячено дослідження [28, 29].

Норми рекреаційного навантаження на території заповідних об'єктів далеко не завжди і на території найбільш популярних рекреаційних маршрутів часто складається небезпечна ситуація щодо збереження репрезентативності території заповідання. Найбільш яскравим проявом такого негативного впливу є рекреаційна діяльність на території Карпатського національного природного парку стосовно маршрутів на г. Говерла [28]. Деградація заповідних територій внаслідок рекреаційної діяльності має обширне коло проявів: відбувається витоштування трав'яного покриву та лісової підстилки, розвиваються ерозійні процеси на схилах, пошкоджуються як чагарники так і дерева, відбувається засмічування територій. Створюване шумове навантаження відлякує тварин та птахів. Особливу небезпеку становить експлуатація під'їзних шляхів. Вплив автотранспорту призводить до утворення вздовж дороги геохімічних аномалій, які характеризуються підвищеним вмістом важких металів. Розширення під'їзних доріг зумовлює утворення зсувів, осипів та обвалів.

Вплив рекреаційно-туристичних комплексів на якісний стан води річки досліджено авторами [29] на прикладі НПП «Зачарований край». Зафіксовано було перевищення показника біологічного споживання кисню на рівні 1,6-2,6 значень ГДК, що свідчить про наявність органічного забруднення.

В 1999-2002 рр. групою науковців була розроблена і впроваджена у застосування експрес-методика RAPPAM (Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management), метою якої є експрес оцінка стану територій природно-заповідного фонду, що дозволить визначити пріоритети управління заповідними територіями [30, 31]. Використання цієї методики було апробовано природоохоронними установами багатьох країн Європи, в т.ч. України [31]. Для аналізу небезпек зумовлених негативними чинниками та загрозами використовується перелік критеріїв, за якими проводиться експрес оцінка стану заповідних територій. Кожна держава обирає ті критерії, що є найбільш актуальними саме для неї. Аналіз [31, 32] дозволив виокремити наступні критерії оцінки: управління лісами (вирубка дерев); інвазійні види; мисливство і рибальство; нерозв'язані відносини власності; зміна землекористування; втручання у річкові та прибережні райони; стічні води; забруднення; відходи; туризм і рекреація; сукцесія рослин; пожежна небезпека; збирання лісових продуктів; інтенсивність випасу та скошування; транскордонні впливи; гірничі роботи; транспортні та сервісні території; зміни клімату; альтернативна енергетика; нехватка робочої сили. На основі обраних критеріїв здійснюється їх бальне ранжування з точки зору пріоритетності.

Проведені в 2010 році дослідження природно-заповідних територій України [31], базувались на пріоритетних критеріях: відходи; зміна землекористування; управління лісами (вирубка дерев); мисливство; інвазійні види; туризм і рекреація; зміна клімату; збирання лісових продуктів; втручання у річкові та прибережні райони. Оцінка здійснювалась для 37 об'єктів природно-заповідного фонду, а саме природних і біосферних заповідників та національних природних парків різних регіонів України.

Результати проведених досліджень показали, що рівні негативних чинників і загроз були вищими для національних природних парків, ніж заповідників. Очевидно це може бути пов'язано із особливостями природоохоронних режимів цих об'єктів.

Аналіз критеріїв, що використовуються для експрес-оцінки за методикою RAPRAM показує різноплановість їх використання для різних країн. Недоліком даної методики можна вважати її суб'єктивність, так як ранжування критеріїв оцінки негативних чинників і загроз здійснюється шляхом анкетування людей. Аналіз за методикою RAPRAM носить швидше якісний характер, який дозволяє виявити проблемні напрямки екологічної безпеки, однак для більш детального аналізу необхідно використовувати показники, що дозволять провести кількісну оцінку екологічних небезпек заповідних територій і є універсальними для використання в різних територіальних заповідних комплексах.

Серед існуючих показників оцінки якості довкілля, на нашу думку, найбільш універсальним індикатором, який можна застосовувати для оцінки якості довкілля є мікробіологічні показники. Мікроорганізми зустрічаються у великій кількості у воді, повітрі, ґрунті. Більше того, середовищем їх існування є і холоднокровні, і теплокровні тварини, і людина. Мікроорганізми є дуже чутливими до змін параметрів навколишнього середовища, тому їх широко застосовують для оцінки різних типів середовищ довкілля. Застосування мікроорганізмів для оцінки якісного стану елементів довкілля є дуже поширеним як у нас так і в зарубіжній практиці [32-34].

Одним із найпоширеніших напрямків використання мікробіологічних показників є оцінка стану водних джерел. Рядом авторів [32] використовувалась оцінка якості річкової води на території національного заповідника «Татри». При цьому був використаний підхід аналізу динаміки та взаємозв'язків між мікробіологічними та хімічними показниками якості води. В роботах [33, 34] автори досліджують підвищення мікробіологічного

забруднення води (за показниками вмісту кишкової палички та коліформ), яке пов'язане із зростанням скиду стічних вод тваринницьких ферм та домашніх господарств, які виступають доволі потужними точковими джерелами забруднення. Застосування методів мікробіологічного моніторингу дозволяє відслідковувати не тільки побутове забруднення, а й вміст цілого ряду промислових токсикантів. Мікробіологічна оцінка якості довкілля є настільки перспективною, що знайшла своє відображення в методиці екологічної класифікації поверхневих вод, де в групі класифікації за біологічними показниками застосовуються в якості критеріїв мікробіологічні показники за двома основними напрямками: показники стану мікробіоценозів і санітарно мікробіологічні показники.

В дослідженнях [34] наводяться результати оцінки якісного стану ґрунтів і атмосферного повітря на основі мікробіологічних показників. В роботі [33] наведено також кількісну оцінку за мікробіологічними показниками з присвоєнням категорій чистоти повітря і ґрунту. В якості санітарно-гігієнічних критеріїв оцінки використано наступні критерії: для оцінки ґрунту - індекс БГКП, індекс ентерококів і патогенні ентеробактерії, а для оцінки якості атмосферного повітря – загальне мікробне число і сумарний показник гемолітичної кокової мікрофлори.

Однак, незважаючи на доволі активне використання в світовій практиці санітарно-мікробіологічних показників в якості критеріїв оцінки різних типів середовищ довкілля, застосування даних критеріїв для оцінки екологічного стану заповідних територій в Україні складає поодинокі випадки.

Природні, а особливо кліматичні зміни часто є факторами небезпеки функціонування природно-заповідних територій. Так, наприклад, авторами дослідження [35] показано, що на території НПП «Вижницький» в річкових басейнах частими є поширення зсувів, ураганні вітри, повені. Такі природні стихії, поглиблені впливом антропогенних факторів приводять до виникнення вітровалів лісу, ерозії ґрунтів і т.д.

Найбільшого антропогенного тиску всередині заповідних територій зазнають ті ПЗФ об'єкти, яким дозволено проведення рекреаційної діяльності. Яскравим прикладом руйнівного впливу рекреації на заповідні території є проблеми регіонального ландшафтного парку «Кінбурнська коса» та прилеглого національного природного парку «Білобережжя Святослава» [36], які знаходяться в межах території Кінбурнського півострова. Відсутність чіткого і затвердженого розподілу зон парку призводить до перевищення норм рекреації та активного розвитку браконьєрства. Все разом це призводить до фактичного знищення унікальних ландшафтів та біорізноманіття.

Ще одним типовим прикладом негативного впливу на заповідні об'єкти господарської діяльності на прилеглих територіях [37] є функціонування Хотиславського кар'єру, який знаходиться близько від Шацького національного природного парку. Така діяльність призводить до скорочення поверхневого стоку річок, зменшення плеса місцевих озер, що в подальшому може зумовити зникнення ряду популяцій червонокнижних видів рослин і тварин.

Чинні системи моніторингу, які затверджені для використання на заповідних територіях, далеко не завжди дозволяють визначати сучасні природно-антропогенні зміни, тому вимагають постійного удосконалення. На сучасному етапі здійснюються одиничні спроби комплексної оцінки заповідних територій і розробка рекомендацій для їх збереження [38].

Таким чином, серед використовуваних критеріїв оцінки стану природно-заповідних територій переважають критерії, що дозволяють лише якісно і наближено оцінити стан заповідних територій. Для кількісної оцінки доцільно використовувати санітарно-мікробіологічні показники, які доказали свою ефективність при оцінці різних сфер навколишнього середовища.

Розділ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилися на території національного природного парку «Вижницький» (надалі НПП), що був створений Указом президента України у 1995 році та більш ніж два десятиріччя є центром збереження довкілля, де сформувалася специфічна екосистема, пов'язана з дотриманням природоохоронного режиму.

Відповідно до статусу територія НПП поділена на функціональні зони, які виконують різне призначення різні та рівнем несуть різний рівень антропогенного навантаження. Функціональне зонування НПП представлено на рис. 2.1 [39].

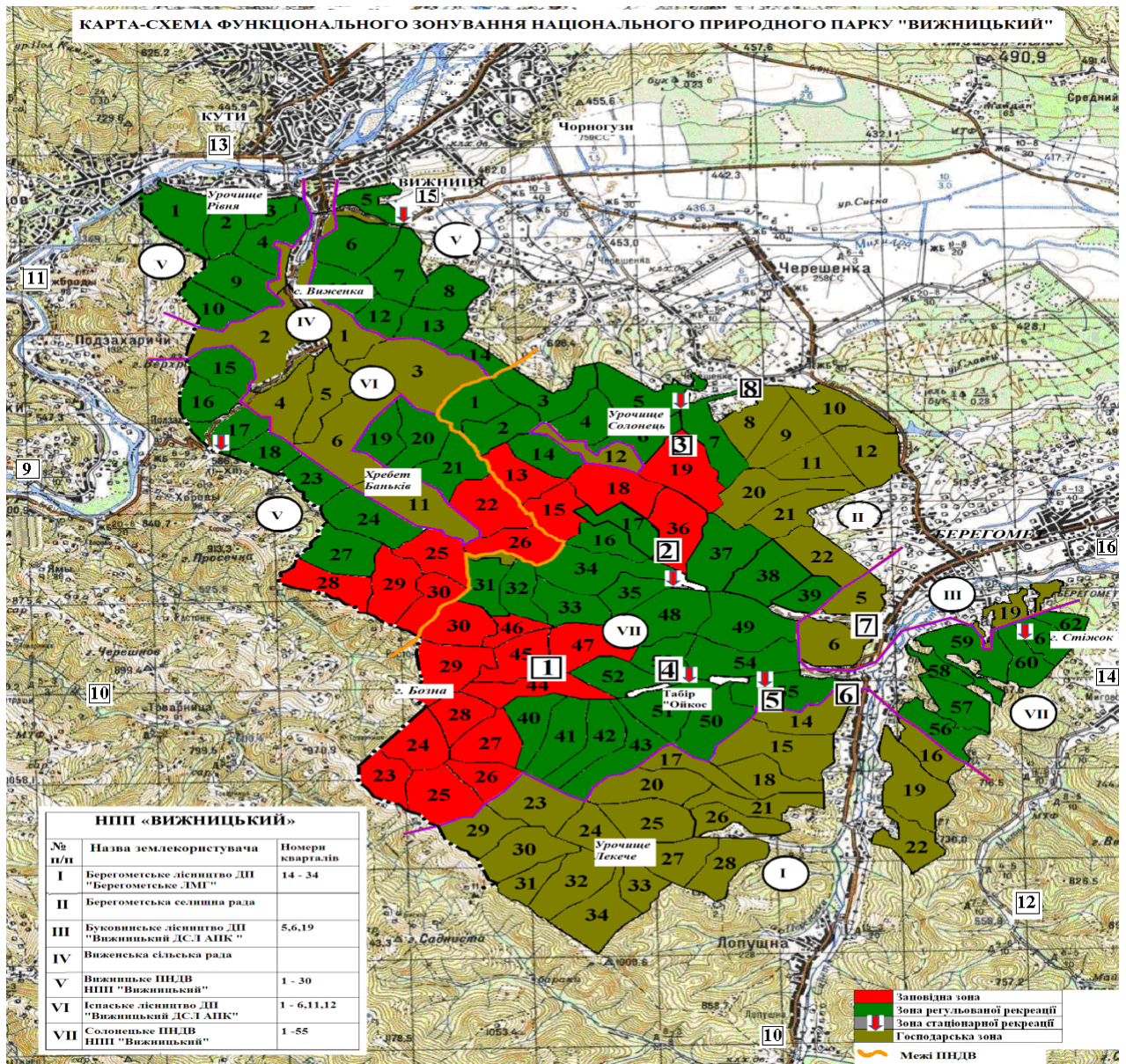


Рисунок 2.1 - Карта-схема функціонального зонування національного природного парку «Вижницький» та пунктів забору проб: 1 – верхня частина русла р. Стебник; 2 – верхня частина русла Сухий струмок; 3 – верхня частина русла р. Славець; 4 – рекреаційна зона «ОЙКОС»; 5 – рекреаційна зона «Мисливський будинок»; 6 – нижня частина русла р. Стебник; 7 – нижня частина русла Сухий струмок; 8 – середня частина русла р. Солонець.

Відбір проб проводився в «заповідній зоні» - червоний колір (№№ 1, 2, 3.), а також в «зоні регульованої рекреації» - темно-зелений колір (із невеличкими вкрапленнями територій «зони стаціонарної рекреації» (пункти відбору проб №№ 4, 5). Оливковим кольором на картосхемі виділена господарська зона – пункти відбору проб №№ 6,7,8.

Оцінку мікробіологічного стану навколишнього середовища проводили традиційними методами висіву на селективні поживні середовища.

Відбір проб ґрунту проводили методом «конверта» розміром 5x5 м у чотирьохкратній повторності. Об'єднану пробу складали шляхом змішування п'яти точкових проб, відібраних з одного майданчика на глибині 10-15 [40]. Виділення мікроорганізмів із ґрунтових зразків, облік загальної чисельності (ЗМЧ) проводилися за методикою, описаною [41]. Для проведення мікробіологічних досліджень проби змішували та готували суміш на стерильній воді. Ретельно її збовтували впродовж 8-10 хв., потім відстоювали для осідання грубих частинок. Посів на м'ясо-пептонний агар (1,5% МПА) проводили з різних розведень ґрунтової суспензії. Серійні десятикратні розведення для висіву підбирали так, щоб на чашці розвивалося від 50 до 150 колоній. Із кожного зразка брали не менше 4-х повторних наважок і кожен висівали не менше, ніж на 4 чашки. Після застигання середовища чашки інкубували 48 год за 28-30 °С.

Із суми колоній, що виростили на двох чашках одного розведення, вираховували середнє арифметичне й визначали ЗМЧ (загальне мікробне число). Результати паралельних висівів із того самого розведення

підсумовували і визначали середню кількість колоній. Підсумки аналізу виражали в колонієутворювальних одиницях (КУО) в 1 г абсолютно сухого ґрунту. Кількість клітин в 1 мл досліджуваного субстрату обчислювали за формулою 2.8.):

$$M = V * A * 10n \quad (2.8)$$

де, M – кількість клітин в 1 мл суспензії; A – середня кількість колоній при висіві розведення, з якого зроблений висів; V – об'єм суспензії, узятий для посіву, мл; $10n$ – коефіцієнт розведень.

Для визначення титру БГКП (бактерії групи кишкової палички) по 1 см³ різних розведень ґрунту засівали у глюкозо-пептонне середовище. Титр ентерококів визначали шляхом посіву відповідних розведень на селективне молочне середовище каліни з поліміксином при температурі 37 °С, перфрінгенс-титр вираховували посівом розведень на середовище Вільсона-Блера. Для визначення титру термофільних бактерій розведення суспензії ґрунту заливали охолодженим МПА, інкубували 24 год при 60 °С та підраховували кількість колоній на 1 г ґрунту [42].

З метою підтвердження морфологічних та інших властивостей культури мікроорганізмів використовували метод мікроскопії, а також ідентифікацію за Берджі [43].

Мікрофлору повітря визначали за загальноприйнятим седиментаційним методом за умови сонячної безвітряної погоди в мікробіологічній лабораторії Буковинського державного медичного університету.

При виконанні досліджень використовувалися також порівняльний та екосистемний методи. Результати дослідів опрацьовано статистично [44].

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Оцінка санітарно-мікробіологічного стану поверхневих вод

Серед вивчених нами показників – колі-індекс, колі-титр та мікробне число.

Проведені дослідження показали, що величини санітарно-мікробіологічних показників зростають униз за течією по всіх зазначених водотоках. Особливо це стосувалося зростання кількості лактозопозитивних кишкових паличок (*E. coli*) у розрахунку на 1 літр води (колі-індекс). Варто зазначити, що кишкова паличка є санітарно-показовим (індикаторним) і вказує на фекальне забруднення у такому випадку водних об'єктів довкілля.

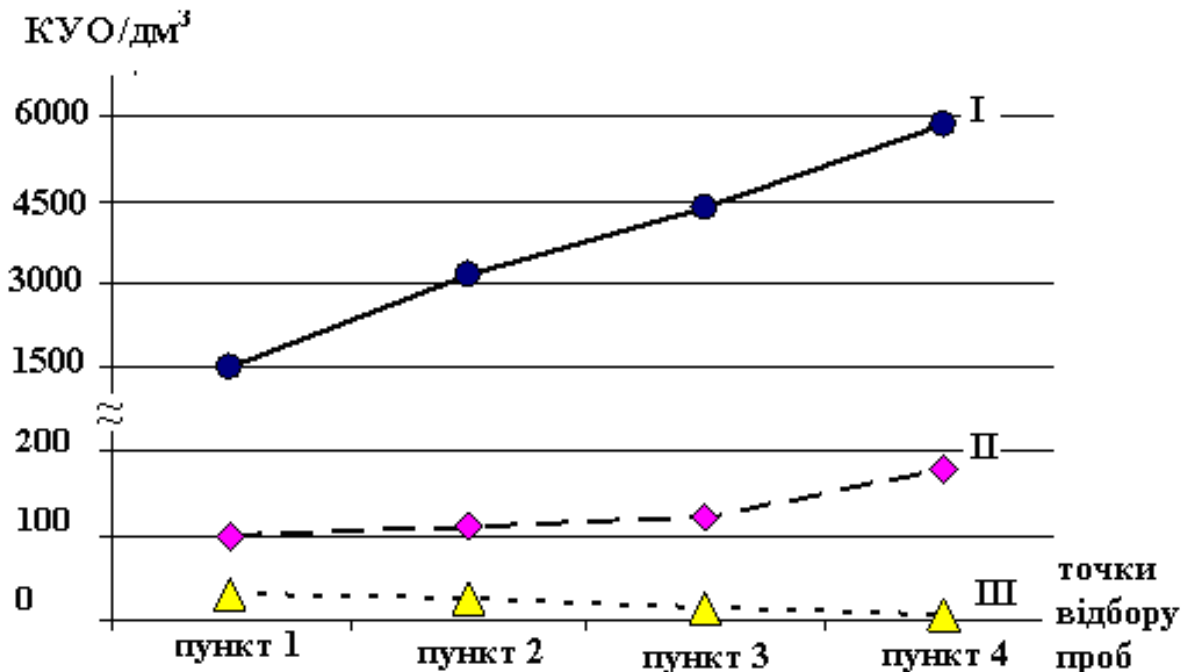


Рисунок 3.1 - Мікробіологічні показники поверхневих вод різних функціональних зон НПП «Вижницький»: I – загальне мікробне число; II – колі-індекс; III - колі титр; пункт 1 – заповідна зона; пункт 2 – зона регульованої рекреації; пункт 3 – зона стаціонарної рекреації; пункт 4 – господарська зона

Порівнюючи показники колі-індекс у пробах річкової води заповідної зони та відібраних проб води в господарській зоні, ми встановили збільшення колі-індексу в середньому в 2 рази (рис. 3.1).

При цьому загальне мікробне число (КУО / дм^3) перевищувало в 2-4 рази нормативні показники, прийняті в країнах ЄЕС (Surface Water Directive: 75/440 ЕЕС) [45] та складало 1500–1700 (для заповідної зони), 2300–3500 (для зони стаціонарної рекреації) та більше 5000 (для господарської зони).

Таблиця 3.1 – Порівняльний аналіз санітарно-мікробіологічних показників поверхневих водойм господарської зони НПП «Вижницький» та прилеглих до НПП територій традиційного господарювання

№ п/п	санітарно-мікробіологічні показники стану водойм	територія НПП, господарська зона (X сер.)	прилегли території (X сер.)*	(±), в %	СанПиН 4630-88	Водна Директива ЄЕС (75/440/ЕЕС)
1.	Колі-індекс	107,5±13,5	122±10,2	+ 13,5		
2.	Колі-титр	6,2±0,7	5,0±0,6	- 19,4		
3.	Загальне мікробне число	5350±270	6500±310	+ 21,5	<5000	<5000

*середні дані по 9 пунктах відбору проб на територіях прилеглих до НПП із традиційним веденням господарства

- різниця достовірна при $p < 0,05$

Порівняльний аналіз мікробіологічних показників поверхневих водойм господарської зони НПП та територій традиційного господарювання, що прилягають до заповідного об'єкта, наведений у таблиці 3.1, свідчить про те, що між зазначеними територіями існує достовірна різниця за якістю води в річковій мережі.

3.2. Оцінка ґрунтового покриву за санітарно-мікробіологічними показниками

Вивчення санітарно-мікробіологічних показників ґрунту з метою оцінки стану заповідних об'єктів нині є епізодичним і не стосується конкретних функціональних зон зазначених територій [6, 32].

Як свідчать проведені нами дослідження (табл. 3.2), за показниками ЗМЧ (загального мікробного числа) та титру БГКП (бактерій групи кишкової палочки) ґрунти, відібрані в заповідній зоні НПП, відповідають рівню «чистий», згідно зі шкалою [42].

Таблиця 3.2 – Санітарно-мікробіологічна оцінка ґрунтів різних функціональних зон НПП «Вижницький»

пункт відбору проб	ЗМЧ	титр БГКП	перфрінгенс титр	титр ентерококів	кількість термофільних бактерій в 1 г абс. сух. ґрунту
1	$4,62 \times 10^5$	1,60	не виявлено	не виявлено	$1,50 \times 10^2$
2	$4,84 \times 10^5$	2,25	не виявлено	не виявлено	$1,61 \times 10^2$
3	$4,55 \times 10^5$	1,52	не виявлено	не виявлено	$1,40 \times 10^2$
4	$3,51 \times 10^6$	0,53	$5,4 \times 10^{-4}$	4,5	$3,84 \times 10^4$
5	$4,20 \times 10^6$	0,05	$7,2 \times 10^{-4}$	6,2	$4,72 \times 10^4$
6	$5,73 \times 10^6$	0,08	$4,3 \times 10^{-5}$	10,5	$5,50 \times 10^6$
7	$5,25 \times 10^6$	0,07	$3,5 \times 10^{-5}$	9,0	$6,22 \times 10^6$
8	$4,9 \times 10^6$	0,09	$4,0 \times 10^{-5}$	8,2	$4,93 \times 10^6$
СанПин 2.1.7. 1287-03	$< 5 \times 10^5$	$\geq 1,0$	$\geq 0,01$	1-10	$\leq 10^3$

Примітка: нумерація пунктів відбору проб аналогічна зазначеній у примітці до рис. 2.1.

- різниця достовірна при $p < 0,05$
Водночас у ґрунтах цієї функціональної зони ми не виявили

представників *Clostridium perfringens* та грам-позитивних коків, про що свідчать відповідні показники перфрінгенс титру та титру ентерококів. Відомо, що наявність у ґрунтах зазначених мікроорганізмів є ознакою свіжого чи давнього фекального забруднення. А отже, можна стверджувати, що у заповідній зоні природно-заповідного об'єкта вони є вільними від фекалій. За вмістом термофільних грам-позитивних бацил ґрунти заповідної зони можна назвати чистими. Оцінка мікробіологічного стану ґрунтів зони стаціонарної рекреації (пункти 4-5) свідчить про зростання в досліджених пробах майже на порядок показників ЗМЧ та відповідного зменшення величини титру БГКП. Показники перфрінгенс титру, титру ентерококів та кількості термофільних бактерій коливаються в межах діапазону, що відповідає помірно-чистому стану ґрунту.

У міру переходу до господарської зони (пункти 6-8) відбувається вагоме зростання (на два порядки) кількості термофільних бактерій.

Підвищення кількості термофільних мікроорганізмів свідчить про внесення в ґрунти перегною чи компосту, а отже, може бути результатом інтенсивного ведення землеробства та використання для цих цілей місцевих органічних добрив тваринницького походження.

3.3. Санітарно-мікробіологічний стан атмосферного повітря

Відомо, що мікрорфлора повітря підрозділяється на постійну (резидентну, автохтонну) та транзитну (тимчасову, аллохтонну). До представників автохтонної мікрофлори, що здебільшого формується за рахунок мікроорганізмів ґрунту, належать пігментоутворювальні коки (*M. roseus*, *M. flavus*, *S. flava*, *S. alba*), спороутворювальні бацили (*B. subtilis*, *B. mycooides*, *B. mesentericus*), актиноміцети, дріжжеподібні гриби роду *Candida*.

В атмосферному повітрі гірського регіону виявлено цілу низку показових мікроорганізмів (табл. 3.3). Серед них *Sarcina lutea*, *Sarcina rosea* (сарцина жовта, сарцина оранжева) – мікроорганізм роду сарцин, хемоорганотрофні анаеробні грам-позитивні коки, умовно патогенний, виявляється на шкірі, в шлунку та товстому кишечнику людини.

Bacillus mycoides – грам-позитивні бактерії, факультативні або облігатні аеробні організми, наділені каталазною активністю, найбільша кількість штамів виділена з ґрунтів, де слабо проходить мінералізація органічних речовин.

Більшість з ідентифікованих представників мікрофлори повітря належать до хемоорганогетеротрофів. Хемоорганогетеротрофія – це тип живлення, характерний для мікроорганізмів, що отримують необхідну енергію та вуглець з органічних сполук.

Таблиця 3.3 – Санітарно-мікробіологічна оцінка атмосферного повітря різних функціональних зон НПП «Вижницький»

Пункт відбору проб	Загальне мікробне число	Основна мікрофлора (родова і видова назва)
1	104,43	<i>Sarcina rosea</i> , <i>M. flavus</i>
2	108,76	<i>Sarcina lutea</i> , <i>Bacillus mycoides</i>
3	109,91	<i>Sarcina lutea</i> , <i>M. Candicans</i>
4	156,66	<i>Sarcina rosea</i> , <i>M. flavus</i> , <i>Bacillus subtilis</i>
5	119,94	<i>Sarcina rosea</i> , <i>Bacillus mycoides</i> , <i>M. flavus</i>
6	204,49	<i>Sarcina lutea</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>M. flavus</i>
7	207,24	<i>Sarcina lutea</i> , <i>Bacillus mycoides</i> <i>Bacillus subtilis</i> , <i>M. flavus</i>
8	215,35	<i>Sarcina rosea</i> , <i>Bacillus mycoides</i> , <i>M. Flavus</i>

- нумерація пунктів відбору проб аналогічна зазначеній до рис.2.1

Серед цих мікроорганізмів є аеробні та анаеробні види, які живуть переважно в ґрунті та інших субстратах, їх вимивають дощі і талі води, також вони випаровуються в повітря. *Bacillus subtilis* – типовий ґрунтовий організм, хемоорганогетеротроф, амоніфікує білки, розщеплює крохмаль, глікоген, продукує ферменти амілази та протеази, зовсім не шкідливі для людини та тварин. Мікрофлора атмосферного повітря представлена також штамми *Tarula rosea*, *M. flavus*, *S. saprofiticus*, *M. rasettacens*, *M. candicans*.

ВИСНОВКИ

1. Проведено оцінку екологічного стану об'єкту природно заповідного фонду за мікробіологічними показниками на прикладі національного природного парку «Вижницький».
2. Встановлено рівень мікробіологічного забруднення поверхневих вод, ґрунтів та атмосферного повітря функціональних зон території дослідженого об'єкту природно-заповідного фонду.
3. Показано, що рівень мікробіологічного забруднення поверхневих вод та ґрунтового покриву господарської зони національного природного парку «Вижницький» є результатом інтенсивного ведення землеробства та використання для цих цілей місцевих органічних добрив тваринницького походження.
4. Підтверджено, що санітарно-мікробіологічні показники можуть бути ефективними індикаторами стану екотопу і повинні ширше використовуватися для моніторингових спостережень за екологічним станом об'єктів природно-заповідного фонду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Офіційний сайт Природно-заповідний фонд України <http://pzf.menr.gov.ua/пзф-україни/території-та-об'єкти-пзф-україни.html>.
2. Кошель А.О. Землі природно-заповідного фонду Київської області. *Землевпорядне виробництво*. 2013. №1-2. С. 115-122.
3. Коніщук В.В., Ландін В.П., Шкуратов А.І. Перспективи створення нових об'єктів природно-заповідного фонду Київської області. *Збалансоване природокористування*. 2016. №3. С. 73-84.
4. Новікова Т.П., Бабій Л.О. Природно-заповідний фонд Черкаської області та його роль у збереженні біорізноманіття. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип.23.6. С.304-308.
5. Конякін С.М., Байрак О.М. Концепція регіональної екомережі Черкащини / Матеріали IV міжн. Наук. конф. «Екологічні проблеми регіонів України». Одеса, ОДЕКУ, 2011. С. 84-85.
6. Мудрак О.В. Функціонально-просторовий аналіз природно-заповідного фонду Вінницької області в контексті стратегії збалансованого розвитку. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип.24.7. С.100-109.
7. Манюк В. В., Манюк В. В.. Природно-заповідний фонд Дніпропетровщини: навч. Довідник. Дніпропетровськ, 2010. 115 с.
8. Екологічний паспорт Дніпропетровської області за 2017 рік. <https://menr.gov.ua/news/32629.html>.
9. Остапко В.М., Муленкова О.Г., Приходько С.А. Перспективні ботанічні об'єкти для включення до природно-заповідного фонду Донецької області та формування регіональної екомережі. *Промышленная ботаника*. 2013. вып. 13. С. 25-34.
10. Про природно-заповідний фонд Житомирської області. <http://ecologzt.gov.ua/novyny18102018-zap.htm>.

11. Мирза-Сіденко В., Маслова Н. Природно-заповідний фонд Кіровоградської області: історія формування, сучасний стан, тенденції розвитку. *Наукові записки*. 2018. №2. С. 198-206.

12. Белоусова Н.В., Лозинська Н.О. Стан і перспективи розвитку природно-заповідного фонду Луганської області. *Наукові записки СумДПУ ім. А.С.Макаренка. Серія географічні науки*. 2011. Випуск 2. С. 54-59. - № 13

13. Природно-заповідний фонд Харківської області /О. В. Клімов, О. Г. Вовк, О. В. Філатова та ін. Х.: Райдер, 2005. 304 с.

14. Екологічний паспорт Миколаївської області за 2017 рік. <https://menr.gov.ua/news/32629.html>.

15. Лебедева Н.І., Петриченко В.В., Компанієць А.В. Сучасний стан та показники динаміки природно-заповідного фонду Запорізької області. *Вісник Запорізького національного університету*. 2016. №1. С. 159-167.

16. Тимошенко Л.М. Сучасний стан та перспективи створення нових об'єктів природно-заповідного фонду Полтавської області. *Збалансоване природокористування*. 2018. № 1. С. 112-117.

17. Управління екології та природних ресурсів в Тернопільській області. Офіційний сайт. <http://www.ecoternopil.gov.ua/index.php/pryrodni-resursy/pryrodno-zapovidnyi-fond/merezha-pzf/20-merezha-pryrodno-zapovidnoho-fondu>.

18. Кічура А. В. Особливості формування та перспективи розвитку природно-заповідного фонду Закарпатської області. *Лісівництво і агроеліорація : Зб. наук. пр.* Харків: УкрНДІЛГА, 2009. Вип. 115. С. 235-239.

19. Екологічний паспорт Івано-Франківської області за 2017 рік. https://menr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2017/Івано%20-Франківська%202017.pdf.

20. Екологічний паспорт Чернівецької області за 2017 рік. <https://menr.gov.ua/news/32629.html>.

21. Екологічний паспорт Хмельницької області за 2017 рік. <https://menr.gov.ua/news/32629.html>.

22.Статівка О. О. Актуальні питання державного управління природно-заповідним фондом України. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія Право*. 2015. Випуск 35. Частина II. Том 2. С. 58-62.

23.О. І. Дребот. Система державного управління природно-заповідним фондом України та її регіонів. *Регіональна економіка*. 2011, №4. С. 205-209.

24.Coetzee BWT, Gaston K. J, Chown S. L. Local scale comparisons of biodiversity as a test for global protected area ecological performance: A meta-analysis. *PLoS ONE*. 2014;9:e105824. doi: 10.1371/ journal. pone. 0105824.

25.Daily G. C, Matson P. A. Ecosystem services: From theory to implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2008;105:9455–9456. doi: 10.1073/pnas.0804960105.

26.Peter Fleischer, Barbara Godzik, Svetlana Bicarova, Andrzej Bytnerowicz. (2005). Effects of air pollution and climate change on forests of the Tatra Mountains, Central Europe. *Plant Responses to Air Pollution and Global Change*. P. 111-121.

27.Адаменко Я., Консевич Л., Кундельська Т. Оцінка впливів антропогенного навантаження на атмосферне повітря гори Говерли. *Вісник Львівського ун-ту. Серія географічна*. 2004. Вип. 30. С. 3-8.

28.Рожко І. М., Койнова І. Б., Матвіїв В. П. Екологічні проблеми рекреаційного використання Чорногірського масиву Українських Карпат. *Наукові дослідження на об'єктах природно-заповідного фонду Карпат та стан збереження природних екосистем в контексті сталого розвитку. Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 25-річчю Карпатського націон. природн. парку. Яремча, 2005. С.157–161.*

29.Галла-Бобик С. В. Рекреаційне навантаження на території національного природного парку «Зачарований край». *Наук. вісник Ужгород. ун-ту. Сер. Хімія*. 2016. № 2 (36). С. 73-76.

30. Ervin J. WWF Rapid Assessment and Prioritization of Protected Area Management (RAPAM) Methodology. Gland, Switzerland: WWF International, 2003. 7 p.

31. Б.Г. Проць, І.Б. Іваненко, Т.С. Ямелинець, Е. Станчу. Експрес-оцінка стану територій природно-заповідного фонду України та визначення пріоритетів щодо управління ними. Львів: Гриф Фонд, 2010. 2 с.

32. Anna Lenart-Boroń, Anna Wolanin, Ewelina Jelonkiewicz and Mirosław Żelazny. The effect of anthropogenic pressure shown by microbiological and chemical water quality indicators on the main rivers of Podhale, southern Poland. *Environmental Science and Pollution Research International*. 2017; 24(14): 12938–12948. doi: 10.1007/s11356-017-8826-7.

33. Бобрик Н. Ю., Вамош О. М., Кривцова М. В., Ніколайчук В. І., Петросова В. І. Оцінка санітарно-бактеріологічних показників повітря та ґрунту деяких пунктів залізничної інфраструктури Закарпатської області. *Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія*. 2011. Випуск 30. С. 146–148.

34. Климнюк С. І. Санітарна мікробіологія. Екологія мікроорганізмів. Мікрофлора та санітарно-показові бактерії ґрунту, води, повітря, методи їх визначення. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://intranet.tdmu.edu.ua/data/kafedra/internal/micbio/classes_stud/uk/med/lik.

35. Герецун Г. М., Волинська Є. М., Масікевич Ю. Г., Данілова О. М. Екологічний моніторинг річки Виженка в межах НПП «Вижницький». *Стан та перспективи розвитку заповідної справи та екологічного туризму в Україні. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (21-22 березня, м. Миколаїв 2013 р.)*. Миколаїв, 2013. С. 58 – 61.

36. Золотова Т. Рекреаційні ресурси Кінбурнської коси. Стан та ефективність їх використання. *Студентські наукові студії. Молодіжний науковий журнал*. Миколаїв. 2001. Вип. 1. С. 108-110.

37.Гриб Й. В. Хотиславський кар'єр крейди й Шацький природний національний парк – екологічні й економічні проблеми та ризики. *Наук. вісник Волин. Ун-ту імені Лесі Українки. Геогр. науки.* 2010. № 17. С. 31–34.

38.Зорін Д. О. Екологічна безпека Дністровського каньйону як регіонального коридора національної екологічної мережі України. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. *Науково-технічний журнал.* 2011. № 2(4). С. 44-55.

39.Талах М. В., Саюк С. І., Стратій В. І. Використання кластеризації для моніторингу стану рослинного покриву НПП «Вижницький». *Екологічна безпека,* 2016. №2 (22). С. 21–28.

40.Якість ґрунту. Відбирання проб: ДСТУ 4287:2004 – ДСТУ 4287:2004. [Чинний від 01.07.2005]. Київ : Держспоживстандарт України. 2004. 10 с. (Національні стандарти України).

41.Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / під ред. З. М. Грицаєнко. Київ, 2003. 320 с.

42.Головко А. М., Рубленко І. О. Ветеринарна санітарна мікробіологія: навч. посіб. Київ, 2010. 284 с.

43.Хоулт Дж., Криг Н., Смит П., Стейли Дж., Уилльямс С. Определитель бактерий Берджи. Девятое издание в 2-х томах.; Перевод с английского Г. А. Заварзина. Москва, 1997. Т. 1-2. 800 с.

44.Демків Т. М., Конопельник О. І., Шопа Я. І. Основи теорії похибок фізичних величин. Львів, 2008. 40 с.

45.Surface Water Directive: 75/440 EEC.

АНОТАЦІЯ

Актуальність дослідження. Слід зазначити, що переважна більшість наукових досліджень з оцінювання екологічного стану об'єктів ПЗФ стосується в основному нормування антропогенного впливу та вивчення біологічного різноманіття. При цьому, не дивлячись на передбаченість в системі державного фонового моніторингу та паспортизації об'єктів ПЗФ, ще в недостатній мірі для оцінки екологічного стану використовуються санітарно-мікробіологічні показники. Застосування даного підходу в науковій практиці заповідної справи є вкрай недостатнім і не стосується порівняння стану різних функціональних зон об'єктів ПЗФ.

Саме тому представлені дослідження є актуальними та своєчасними.

Об'єкт дослідження – екологічний стан екотопу об'єкту природно-заповідного фонду

Предмет дослідження – санітарно-мікробіологічні показники поверхневих вод, ґрунтового покриву та атмосферного повітря

Мета дослідження – провести оцінку екологічного стану території об'єкту природно-заповідного фонду із використанням санітарно-мікробіологічних показників

Завдання дослідження:

- вивчити рівень мікробіологічного забруднення поверхневих вод, ґрунтів та атмосферного повітря різних функціональних зон території дослідженого об'єкту природно-заповідного фонду на прикладі національного природного парку «Вижницький»
- провести порівняльний аналіз рівня мікробіологічного забруднення екотопу та рівня ведення господарської діяльності в окремих функціональних зонах об'єкту природно-заповідного фонду.
- обґрунтувати необхідність та більш широкого використання мікробіологічних показників для моніторингових спостережень за екологічним станом об'єктів природно-заповідного фонду

Методика дослідження. Дослідження проводилися на території різних функціональних зон національного природного парку «Вижницький». Оцінку мікробіологічного стану навколишнього середовища проводили традиційними методами висіву на селективні поживні середовища. Відбір проб ґрунту проводили методом «конверта» розміром 5x5 м у чотирьохкратній повторності. Мікрофлору повітря визначали за загальноприйнятим седиментаційним методом в сертифікованій мікробіологічній лабораторії вищого навчального закладу. З метою підтвердження морфологічних та інших властивостей культури мікроорганізмів використовували метод мікроскопії, а також ідентифікацію за визначником Берджі.

Результати дослідів опрацьовано статистично.

Загальна характеристика роботи. Робота складається з вступу, трьох розділів, висновків та списку джерел літератури.

В першому розділі роботи дано загальну характеристику природно-заповідного фонду України та проаналізовано існуючі підходи до оцінки його екологічного стану. Другий розділ – методика проведення досліджень. В третьому розділі роботи проаналізовано мікробіологічний стан основних функціональних зон об'єкту природно-заповідного фонду загальнодержавного значення.

Робота нараховує 26 сторінок тексту, містить 3 таблиці та 2 рисунки, використано 45 джерел літератури. Результати досліджень опубліковано (стаття в науковому журналі, тези) та впроваджено в систему природоохоронної діяльності регіону досліджень (акт впровадження додається).

Ключові слова: природно-заповідний фонд, екотоп, мікробіологічні показники, екологічний стан

Підпис керівника: _____