

## ВІДГУК

офіційного опонента доктора технічних наук, професора  
**Побережного Любомира Ярославовича**на дисертаційну роботу **Масікевича  
Андрія Юрійовича**

на тему: «**Науково-практичні засади підвищення рівня екологічної безпеки  
Покутсько-Буковинських Карпат**», що подається на здобуття наукового  
ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01– екологічна безпека

**Актуальність роботи.** Робота присвячена актуальній проблемі збереження гірських екосистем Східних Карпат. Вразливість та унікальність гірських екосистем, їх важливість та соціально-економічна цінність спонукали міжнародну спільноту звернути особливу увагу до питань збалансованого розвитку та екологічної безпеки гірських територій. Альпійська конвенція (Зальцбург, 1991), Декларація щодо довкілля та розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992), Рамкова Конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат (Карпатська конвенція, Київ, 2003).

Водночас гірські території є місцем проживання місцевого населення для якого природні ресурси є основою для існування. Активна господарська діяльність породила цілий ряд загроз для гірських екосистем, що перевищують на сьогоднішній день допустиму норму антропогенного навантаження. За останні роки гостро постала загроза порушення екологічної безпеки регіону. Збалансоване природокористування надасть можливість для подальшого соціально-економічного розвитку регіону і подальшого збереження довкілля.

**Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій.** З метою обґрунтування засад екологічної безпеки Покутсько-Буковинських Карпат автором проведено теоретичні та експериментальні дослідження, отримані науково-практичні положення та висновки належним чином обґрунтовані на основі отриманих результатів представлених в розділах 3-5 дисертаційної роботи. Отримані автором результати належним чином порівняно із даними вітчизняної та зарубіжної періодики.

Поставлені в роботі завдання в повній мірі знайшли своє відображення у висновках та рекомендація роботи. Обґрунтованість та достовірність наукових досліджень підтверджена методами статистичного аналізу, публікаціями результатів у фахових виданнях та апробацією результатів на міжнародних наукових форумах. Основні положення та висновки дисертаційної роботи та автореферату не викликають сумніву.

**Оцінка новизни досліджень і отриманих результатів.** Серед вагомих наукових результатів хотілося би виокремити наступні:

- вперше запропоновано оригінальну концептуальну гіпотезу екологічної безпеки гірської екосистеми, що дало можливість провести глибокий аналіз шляхів гарантування екологічної безпеки екосистеми Покутсько-Буковинських Карпат;
- вперше використано санітарно-мікробіологічний підхід для оцінки екологічного стану гірських екосистем Східних Карпати;
- вперше використано показники екологічного стану заповідної зони заповідного об'єкта гірського регіону в якості еталону для оцінки антропогенного впливу на рівень екологічної безпеки Покутсько-Буковинських Карпат;
- теоретично й експериментально доведена перспективність використання волокнистого носія типу «ВІЯ» для підвищення якості поверхневих вод та застосування реагентного методу на основі використання гіпохлориту натрію для очищення стічних вод підприємств переробної промисловості регіону.

**Практична цінність дисертаційних досліджень.** Серед науково-практичних результатів заслуговують на увагу наступні:

- запропоновано технологію отримання паливних деревних гранул із використанням природних лігнінов'язучих речовин для утилізації відходів лісопереробного комплексу, яка захищена патентом України;
- запропоновано технологію очищення поверхневих вод гірських водотоків із використанням очисних конструкцій «ВіКа», створених на основі штучного волокна «ВІЯ» та дерев'яних конструкцій «кашиць», яка захищена патентом України;
- рекомендовано програму заходів удосконалення системи моніторингу атмосферних опадів і повітря, водних ресурсів та ґрунтів на території об'єкта природно-заповідного фонду;
- отримано експериментальні взірці паливних брикетів на основі запропонованої технології на обладнанні Вижницької біопаливної компанії;
- розроблено та впроваджено програму розвитку територій природно-заповідного фонду на основі дотримання принципів екологічної безпеки.

Практична цінність роботи підтверджена 4 актами впровадження та патентами на корисну модель.

## **Загальна характеристика роботи та оцінка її завершеності.**

Дисертація Масікевича А. Ю. складається зі вступу, п'яти розділів, загальних висновків, списку використаних джерел з 413 найменувань і 18 додатків. Загальний обсяг дисертації 355 сторінок.

**Перший розділ** присвячено огляду літератури з питань сучасних концептуальних підходів, аналізу пріоритетних напрямків та напрацьованих рішень стосовно збереження та відтворення природних гірських екосистем. В даному розділі проаналізовано наукові праці Адаменко О.М., Адаменко Я.О., Архипової Л.М., Голояд Б.Я., Голубця М.А., Геренчука К.І., Мовчана Я.І., Парпана В.І., Приходька М.М., Рудька Г.І., Солодкого В.Д., Стойка С.С., Шеляга-Сосонка Ю.Р. та ін., що направлені на дослідження питань екобезпеки, сталого розвитку, формуванню екомережі як природного каркасу екобезпеки тощо. Значна увага присвячена аналізу закордонної періодики в аспекті предмету досліджень.

За результатами проведеного аналізу, сформульовано мету і завдання дослідження.

У **другому розділі** дисертації обґрунтовано методологічний підхід до визначення екологічного стану та рівня екологічної безпеки гірських територій, представлено логічно-послідовну схему проведення теоретичних та експериментальних досліджень. Вибраний підхід базується на використанні санітарно-екологічних показників як чутливих індикаторів змін навколишнього середовища під впливом антропогенного фактора. Запропоновано нові методичні підходи очистки поверхневих вод, стічних вод підприємств харчової промисловості, отримання гранул та брикетів із деревних відходів з використанням сульфатного мила (лігнінв'язучих відходів Жидачівського паперово-целюлозного комбінату), представлено методи оцінки якості отриманого матеріалу.

**Третій розділ** дисертації висвітлює підходи до оцінки санітарно-екологічного та мікробіологічного стану екотопу (водної мережі, ґрунту та атмосферного повітря) Покутсько-Буковинських Карпат.

Встановлено, що надмірний антропогенний вплив призводить до виснаження ґрунтів, змінює активність їхнього ферментативного комплексу, склад та чисельність мікроорганізмів, призводить до їх деградації та порушує екологічну безпеку природних та напівприродних комплексів.

Показано, що активна господарська діяльність призводить до істотного забруднення річкової мережі гірських територій відходами лісопереробки, що доводить відчутне збільшення у воді вмісту завислих речовин та органічних забруднювачів, якщо порівняти з еталонною «заповідною» зоною національного природного парку «Вижницький» (НПП). Показано збільшення

мікробних показників (загального мікробного числа, колі-індексу) в середньому в 2 рази в пробах річкової води, відібраних у господарській зоні НПП та зоні традиційного господарювання довкола заповідного об'єкта, в порівнянні з показниками заповідної зони НПП.

Проведено оцінку якості атмосферного повітря за мікробіологічними та фотосинтетичними показниками, кількістю аероіонів іонізованого повітря, хімічним складом та кислотністю атмосферних опадів. Встановлено, що атмосферне повітря господарської зони НПП та зони традиційних господарських ландшафтів, розміщених довкола території заповідного об'єкта, характеризуються збільшенням загального мікробного числа та видового різноманіття мікрофлори. Виявлено, що природне та напівприродне середовище заповідної зони НПП «Вижницький» характеризується високим вмістом легких аероіонів.

Показано, що вивчені санітарно-гігієнічні та мікробіологічні показники екотопу є надійними індикаторами екологічної безпеки та відображають збалансованість розвитку екосистеми загалом.

У розділі 4 представлено результати дослідження нового технологічного підходу до утилізації відходів деревини шляхом отримання гранул та брикетів методами екструзії та пресування з використанням природного лігнінов'язучого компонента. Показано, що використання зв'язуючої речовини дозволило знизити потужність двигуна на 40%, а також збільшити теплотворну здатність та густину отриманих паливних брикетів на 20% та 10% відповідно. Додавання зв'язуючої речовини дало можливість зменшити тиск під час технологічного процесу формування брикетів, що забезпечує певну їхню статистичну міцність.

*Розділ 5* присвячений розробці системи технічних та управлінських рішень для підвищення рівня екологічної безпеки в Покутсько-Буковинських Карпатах. У результаті проведених досліджень було ідентифіковано основні джерела забруднення річкової мережі, розроблено заходи для мінімізації екологічної безпеки в регіоні.

У роботі запропоновано метод очищення стічних вод джерел забруднень підприємств переробної промисловості невеликої продуктивності від органічних забруднень із використанням реагентних методів (застосування натрій гіпохлориту) та використання волокнистого носія типу «ВІЯ». Встановлене рівняння, яке описує кінетику окиснення органічних забруднень гіпохлоритом, шляхом ідентифікації теоретичного рівняння експериментальним даним встановлене значення константи швидкості процесу окиснення органічних домішок. Розроблена принципова технологічна схема процесу очищення стоків від органічних домішок.

Значну увагу приділено аналізу участі жителів регіону у підтриманні сталого розвитку гірських територій Покутсько-Буковинських Карпат та розбудові громадянського суспільства через освітні, культові та громадські організації, а також обґрунтуванню на основі отриманих аргументів структури сталого розвитку гірських територій. Ця структура містить єдиний комплекс природних, соціальних та техногенно-змінених підсистем що дасть змогу підвищити екологічну безпеку регіону. Розроблено нову концепцію екологічної безпеки для Покутсько-Буковинських Карпат із врахуванням екосистемного підходу. Конкретизовано складові концепції з виділенням стратегічних завдань та індикаторів реалізації рекомендованої концепції.

Запропоновано термін «здоров'я екосистеми» для пояснення збалансованого розвитку територій. Показано, що санітарно-екологічний стан фізичного середовища (екотопу) визначає рівень популяційного здоров'я горян та «здоров'я екосистеми» загалом.

Встановлено, що заповідні зони об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) можуть бути еталонами для проведення моніторингових спостережень та складання довгострокових прогнозів екологічної безпеки гірських територій.

Розроблено та впроваджено програму сталого розвитку заповідних територій на основі дотримання принципів екологічної безпеки для національних природних парків «Вижницький» і «Гуцульщина», що розміщені в регіоні досліджень Покутсько-Буковинських Карпат.

Висновки відповідають поставленим завданням та в повному обсязі відображають основні результати роботи. Впровадження отриманих автором результатів підтверджено низкою актів впровадження, наведених у додатках А-Д. Вважаю, що дисертаційна робота Масікевича Андрія Юрійовича є завершеною працею, в якій отримані нові науково обґрунтовані результати, що мають вагомим практичне значення для підвищення рівня екологічної безпеки гірських територій Покутсько-Буковинських Карпат.

### **Повнота розкриття в наукових виданнях представлених результатів дисертації**

Результати дисертаційного дослідження достатньо повно представлено в 70 наукових публікаціях, зокрема це: 2 монографії; 34 наукові статті, зокрема 20 статей у фахових виданнях із переліку МОН України, 8 статей у зарубіжних наукових періодичних виданнях та виданнях, що індексуються міжнародними наукометричними базами даних, 32 тез доповідей на міжнародних та всеукраїнських конференціях та семінарах, 2 патенти на корисну модель.

**Оформлення дисертації** за структурою, мовою та стилем викладення відповідає вимогам, затвердженим МОН України та паспорту спеціальності 21.06.01 Екологічна безпека (технічні науки). Мова і стиль викладання

дисертації і автореферату чітко висвітлюють одержані науково-практичні результати, визначені метою досліджень.

**Ідентичність змісту автореферату основним положенням дисертації.**  
Автореферат дисертації Масікевича А. Ю. за своїм змістом повністю відображає основні положення дисертаційної роботи.

**Зауваження і пропозиції:**

1. В розділі 1 дисертаційної роботи слід було більше уваги приділити аналізу існуючих підходів до визначення та оцінки стану екологічної безпеки гірських екосистем.
2. В дисертації (розділ 2, підрозділ 2.2 та розділ 4) надмірно деталізовано підготовки деревних відходів та отримання паливних гранул, зокрема етапи процесу сушіння, визначення теплотворної здатності, летких компонентів, коксового залишку та зольності.
3. Не зрозумілим є чому автор в якості інтегрального показника екологічної безпеки регіону досліджень вибрав показник популяційного здоров'я.
4. Потребує додаткового пояснення чим відрізняється запропонований дисертантом підхід формування паливних гранул та брикетів від існуючих розробок.
5. В роботі доцільно було подати математичну модель, що відображала би екологічну безпеку Покутсько-Буковинських Карпат із врахуванням факторіального аналізу основних складових компонентів екотопу досліджених дисертантом.
6. Динаміку загального мікробного числа ґрунтів доцільно було подати у вигляді диференційних кривих, що дало би можливість відстежити зміни даного показника впродовж конкретного проміжку часу та встановити залежність від зміни кліматичних умов в регіоні досліджень.
7. Необхідно також уяснити який зв'язок між діяльністю громадських організацій та сталим (збалансованим) розвитком Східних Карпат.

**Загальний висновок**

Вищезазначені недоліки та зауваження не є принциповими, не зменшують наукової новизни та практичного значення отриманих здобувачем результатів та не впливають на загальну оцінку дисертаційної роботи Масікевича Андрія Юрійовича.

Дисертаційна робота, що представлена до захисту, спрямована на вирішення науково-прикладної проблеми обґрунтування засад екологічної безпеки вразливого гірського регіону Покутсько-Буковинських Карпат, є завершеною науковою працею в якій успішно вирішені основні поставлені

завдання. У представленій роботі не використовуються матеріали кандидатської дисертації здобувача.

За рівнем узагальнення матеріалу, глибиною теоретичних і експериментальних досліджень, їх обґрунтованістю та достовірністю, науковою новизною, а також практичним значенням отриманих результатів, відповідає вимогам МОН України та вимогам, що містяться у та пп. 11, 12, 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань» щодо дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук і направлена на підвищення ефективності прийняття управлінських рішень для гірських районів Східних Карпат, а її автор **Масікевич Андрій Юрійович** заслуговує присвоєння наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю **21.06.01 – Екологічна безпека.**

*Офіційний опонент*

професор кафедри хімії

Івано-Франківського національного технічного  
університету нафти і газу

доктор технічних наук, професор

Л. Я. Побережний

The image shows a blue circular official stamp of the Ivano-Frankivsk National Technical University of Petroleum and Gas. The stamp contains the text: "СТЕРСЬКА НАЦІОНАЛЬНА ТЕХНІЧНА ШКОЛА НАФТИ І ГАЗУ" and "ІВАНО-ФРАНКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАФТИ І ГАЗУ". Overlaid on the stamp is a handwritten signature in blue ink. Below the stamp is a rectangular stamp with the following text: "Підпис(и) Л. Я. Побережний", "посвідчую Учений секретар ІФНТУНГ В. І. Процик", and "« 20 » р.". There is also a handwritten signature "В. І. Процик" over the official stamp.

*Надійшло до спеціалізованої Вченої ради  
13.11.2020р. Вчений секретар спецради  
Ф. 20. 052. 05 Л. М. Аршинова*