

**Бажан В.В., здобувач вищої освіти за освітнім ступенем «бакалавр» спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»**  
**Мельник-Шамрай В.В., к.с.-г.н., доц.,**  
**доцент кафедри екології та природоохоронних технологій**  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

### **Оцінка впливу видобування корисних копалин на довкілля**

Житомирська область характеризується значними покладами природних ресурсів. Надра області містять поклади розсипного ільменіту, комплексних апатитильменітових руд, самоцвітів, кварцитів, облицювального каменю, каолінів, мінеральної сировини для виробництва різних будівельних матеріалів, бурого вугілля, торфу, пірофіліту [1, 4]. На сьогоднішній день, функціонує 51 гірничо-видобувне та переробне підприємство. Дана галузь має перспективи та потенціал розвитку для забезпечення мінеральною сировиною всі галузі народного господарства.

З метою наближення українського законодавства до європейського було прийнято закон «Про оцінку впливу на довкілля» [2]. При здійсненні гірничо-видобувних робіт спостерігається негативний вплив на всі компоненти довкілля. Основним засобом по попередженню негативного впливу діяльності гірничих підприємств на довкілля є проходження процедури та отримання підприємством висновку з ОВД. Дана, оцінка дасть можливість обґрунтувати недопустимість провадження виробничої діяльності або визначить її допустимість та екологічні умови провадження. При плануванні планованої діяльності, що стосується видобування корисних копалин обов'язково необхідно проходити процедуру оцінки впливу на довкілля суб'єктам господарювання, які планують здійснювати діяльність [2, 3]: кар'єри та видобування корисних копалин відкритим способом, їх перероблення чи збагачення на місці на площі понад 25 гектарів; видобування корисних копалин, крім корисних копалин місцевого значення, які видобуваються землевласниками чи землекористувачами в межах наданих їм земельних ділянок з відповідним цільовим використанням; глибоке буріння (не у повному обсязі, визначеному Законом); видобування нафти та природного газу на континентальному шельфі; видобування піску і гравію на землях водного фонду.

Досить часто, при видобуванні корисних копалин простежується зміна цільового призначення земель. За рахунок таких змін частина придатних сільськогосподарських земель вилучається з використання. Крім того, землі та ґрунти піддаються впливу під час складування відвалів, прокладання енергетичних та транспортних комунікацій, проведення відкритих гірничих вирубок, будуються промислові ділянки та інше. Вплив на геологічне середовище характеризується в основному механічним пошкодженням та супроводжується виїмкою корисної копалини, переміщенням розкритих порід у відвали, руйнацією ґрунтового покриву, утворенням кар'єрної виробки.

Вплив на атмосферне повітря проявляється в наслідок роботи по розкритті родовища, переміщенні розкритих порід на відвал, видобутку піску, навантаженні піску в автотранспорт та роботі земснаряда та ін. Основними речовинами, що надходять до атмосфери є: сірки діоксид, пил, сажа, оксид вуглецю, сполуки заліза, оксид азоту, неметалові легкі органічні сполуки. Основними складовими факторами впливу на водне середовище є: зміна водного режиму окремої території, забруднення води та засмічення води. Водне середовище забруднюється зваженими частинками корисних копалин та вміщуючих порід, зазнає забруднення внаслідок гниття дерев'яних кріплень, здійснюється мінералізація води.

Вплив на біорізноманіття проявляється у знятті ґрунтово-рослинного шару для розкриття родовища. Під час роботи гірничого транспорту, пересування бурових установок і виконання геологорозвідувальних робіт значних збитків зазнає рослинний світ. Основними фактори, що загрожують тваринам при розвитку підприємств гірничо-видобувного комплексу є: руйнування місць існування, вплив інтродукованих видів, втрата, скорочення або погіршення кормової бази.

Проведення процедури оцінки впливу на довкілля є дуже важливим та надзвичайно корисним як для самих гірничих підприємств, так і для стану навколишнього природного середовища.

#### **Список використаної літератури**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища Житомирської області у 2021 році. Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2022/10/Regionalna-dopovid-zhytomyrskya-ODA-2021.pdf> (дата звернення 01.04.2024)
2. Пацева І.Г., Мельник-Шамрай В.В. Лук'янова В.В. Оцінка впливу на довкілля: навчальний посібник. - Житомир : Державний університет «Житомирська політехніка», 2022.168 с.
3. Шамрай В.І., Мельник-Шамрай В.В., Темченко А.Г., Махно А.М., Ігнатюк Р.М. Дослідження якісних властивостей відходів каменевидабування та каменеобробки з метою їх використання як сировини для виготовлення геополімерного бетону. Технічна інженерія. 2023. Вип. 1(91). С. 385–397.
4. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Котенко В.В., Панасюк А.В., Іськов С.С. Тенденції розвитку ринку декоративного каміння України. Технічна інженерія. 2023. Вип. 1(91). С. 377–384.

**Весельський М. В.,**  
**здобувач вищої освіти освітнього ступеня бакалавр**  
**спеціальності 101 «Екологія»**  
**Науковий керівник: Валерко Р. А.,**  
**к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій**  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

### **Переваги та ризики впровадження стандартів ЄС в Україні у сфері якості атмосферного повітря**

Відповідно Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом основними стандартами ЄС у сфері якості атмосферного повітря, які мають впроваджуватися в Україні, є: Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи та Директива № 2010/75/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 24 листопада 2010 року «Про промислові викиди (про комплексне попередження забруднення та контроль над ним)». А також Директива 2004/107/ЄС щодо миш'яку, кадмію, ртуті, нікелю та поліциклічних ароматичних вуглеводнів у навколишньому повітрі, Директива 1999/32/ЄС щодо зменшення вмісту сірки у певних видах рідкого палива та яка вносить зміни до Директиви 93/12/ЄЕС, Директива 98/70/ЄС щодо якості бензину та дизельного палива та внесення змін до Директиви Ради 93/12/ЄЕС, Директива 94/63/ЄС стосовно контролю викидів летючих органічних сполук (ЛОС), що виникають зі сховищ бензину та при його транспортуванні з терміналів до сервісних станцій, Директива 2004/42/ЄС про обмеження викидів летючих органічних сполук за рахунок використання органічних розчинників у певних фарбах і лаках та продукції полірування транспортних засобів та внесення змін і доповнень до Директиви 1999/13/ЄС [1].

Упровадження стандартів ЄС в Україні позитивно вплине на:

- населення - яке отримає покращення стану середовища для життя і здоров'я за рахунок значного зменшення шкідливого впливу та зведення до мінімуму техногенного впливу підприємств паливно-енергетичного комплексу;
- нафтові компанії та нафтопереробні підприємства – сприятимуть підвищенню конкурентоздатності;
- наукові заклади – зможуть впровадити прогресивні технології видобутку (виробництва), транспортування та використання ПЕР в усіх галузях ПЕК;
- виробників транспортних засобів;
- виробників біологічного палива.

Негативного впливу можуть зазнати:

- підприємства з неприйнятним рівнем екологічної безпеки, реалізації заходів запобіжного характеру щодо охорони навколишнього природного середовища, екологізації матеріального виробництва на основі комплексності рішень з питань охорони довкілля та використання природних ресурсів; малі компанії, продукція яких не відповідає світовим стандартам; власники АЗС роздрібною торгівлі палива; перевізники з локальних перевезень на невеликі відстані [2, 3].

#### **Список використаних джерел**

1. Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Валерко Р.А., Малиновська В.В., Луньова О.В. Державний нагляд за дотриманням вимог природоохоронного законодавства на території Житомирської та Рівненської областей. Екологічні науки. 2024. Вип. 1(52), Т.2. С. 146-150. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.27>
2. Клімчук М. Р., Алпатова О. М. Вплив автотранспорту на навколишнє середовище та використання електроавтомобілів як альтернатива. Тези XVIII Всеукраїнської наукової on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології» 06 жовтня 2022 року. Житомир : Житомирська політехніка, 2022. С. 69.
3. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.57-63
4. Герасимчук, Л., Валерко, Р., Розгон, В., Малиновська, В. Тенденції викидів діоксиду вуглецю як чинника кліматичних змін в атмосферне повітря Житомирської області від стаціонарних джерел та прогнозування їх обсягів. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. №3. С. 49–58.
5. L.Demchuk, I.Patseva, H.Kireitseva, V.Kalenska, Ilya Tsyganenko-Dziubenko. Mechanisms for ensuring food, energy, and environmental security in the face of current challenges and threats. Prospects for sustainable development and ensuring the security of economic systems in the new geostrategic realities. Scientific monograph. Košice: Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, 2023. P. 141-151.

Герасимчук М.М.,  
студент 1 курсу, група ТЗНС-40м, ФГСПБ  
Мартинчук С.Ю.,  
студент 1 курсу, група ТЗНС-40м, ФГСПБ  
Герасимчук О.Л.,  
к.п.н., доцент кафедри наук про Землю  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

### Очищення водних об'єктів від донних відкладів

Проблема зниження водності та забруднення поверхневих вод у нашій державі давно набула загальнонаціонального масштабу. Практично усі водойми країни наближаються до III-го і IV-го класів якості, тобто характеризуються як забруднені і брудні. Суттєвого негативного впливу стану водних об'єктів завдає питання замулення.

Мул – це тонкодисперсний водонасичений неущільнений осад, що утворюється на дні водоймищ. Особливості річкового мулу – може використовуватися в якості компостера для складних субстанцій, завдяки багатому складу донної органіки і її корисним властивостям. Антропогенна діяльність, яка активно відбувалась в другій половині ХХ століття, супроводжувалась активним освоєнням водотоків, що призвело до значного зарегулювання стоку. Так на території України було збудовано 1103 водосховища, які з одночасним розорюванням прибережної смуги призвели до прискорення процесу замулення.

Замулення – це складний процес, який обумовлений низкою чинників: змив ґрунту з залишками рослинних і тваринних решток з площі водозабору водойми; залишки рослинних і тваринних організмів, що населяли водойму. Замулювання головним чином є результатом притоки у водоймище разом з водами великої кількості зважених речовин, що стікають в нього. Зарегулювання стоку сприяє накопиченню донних відкладень та обміненню водних об'єктів. Велика кількість мулу погіршує кисневий та гідрохімічний режим водойми, умови існування гідробіонтів.

Одним зі шляхів вирішення проблеми, який активно застосовують це днопоглиблювальні роботи, в результаті яких мулові відкладення відкачують механічним шляхом з дна водойми і складають на спеціальних майданчиках або на берегах водойми. Данні роботи дозволяють збільшити проточність річки та відновити природну течію. Після днопоглиблювальних робіт утворюються донні відкладення, які представляють собою алювій у вигляді піску різного складу та органічної речовини – мулу. Постає питання подальшого застосування мулових відкладень, які сотнями тисяч кубометрів концентрується на поверхні. Частина науковців рекомендують використовувати донні відкладення в якості добрив для сільського господарства, при озелененні урбанізованих територій, або для розширення та укріплення берегової лінії водойм. Результати численних досліджень вказують на підвищений вміст органічної речовини у донних відкладеннях, що могло б бути сприятливим для поліпшення показників родючості ґрунтів, при їх використанні в якості органічних добрив.

Проте, наукова спільнота звертає увагу також на те, що в сучасних водних об'єктах під впливом антропогенної діяльності відмічене повсюдне забруднення води господарсько-побутовими стоками, які вміщують величезну кількість органічних та біогенних елементів, пестицидів, важких металів, детергентів тощо, які значною мірою акумулюються у донних відкладах. Донні відкладення водних об'єктів північних регіонів України можуть містити також радіонукліди, які були акумульовані після аварії на ЧАЕС. Отже матеріал мулових відвалів може бути джерелом вторинного забруднення річки та оточуючих ґрунтів, тому його не можна залишати на березі. Він також не може бути використаний в якості добрив або субстрату для цілей сільського господарства. Його слід розглядати як відходи та утилізувати іншими способами.

#### Список використаних джерел

1. Alpatova, O., Maksymenko, I., Patseva, I., Khomiak, I., Gandziura, V. (2022, November). Hydrochemical state of the post-military operations water ecosystems of the Moschun, Kyiv region. In 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment (Vol. 2022, No. 1, pp. 1-5). EAGE Publications BV. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580145>
2. Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Гандзюра В.П., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Хом'як І.В., Вовк В.М. Гідрохімічний статус пост-мілітарних водних екосистем с. Мошун, Київської області. Екологічні науки. 2023. Вип. 1 (46). С. 53-58.
3. Уваєва О.І, Алпатова О.М, Власенко Р.П. Репродуктивний потенціал калужниць (Mollusca, Viviparidae) Українського Полісся. Вісник Львівського університету. Серія біологічна. 2019. Вип. 80. С. 154–159.

### Аналіз сучасного стану лісового фонду України

Лісовий фонд охоплює території, на яких знаходяться ліси та прилеглі землі, що призначені для лісового господарства. Він відокремлений від земель іншого призначення згідно з чинним законодавством. Цей фонд включає в себе як лісові землі, призначені для вирощування дерев, так і нелісові землі, такі як сільськогосподарські угіддя, луки, водні ресурси і т.д. Загальна площа лісового фонду становить 10,4 мільйони гектарів, при цьому 9,6 мільйонів гектарів вкрито лісом. Частка гірських лісів становить 21,8%. За останні 50 років площа лісів зросла на 21%, а запаси деревини збільшилися майже у три рази.

У лісовому фонді України переважають ліси першої групи, які охоплюють загальну площу у 5072 тисячі гектарів (що становить 51%). Ці ліси мають важливе економічне та соціальне значення, оскільки вони виконують різноманітні корисні функції, зокрема захисні, рекреаційні та охоронні. Особливе значення мають водоохоронні ліси, які становлять 314,5 тисяч гектарів. З них, заборонні смуги лісів уздовж берегів річок, озер та інших водних об'єктів займають 268,8 тисяч гектарів, а заборонні смуги лісів, що охороняють місця нересту цінних комерційних риб, - 45,7 тисяч гектарів. Лісові угруповання України, які виконують функції захисту, охоплюють площу 1184,9 тисяч гектарів. Серед них протиерозійні ліси займають 527,4 тисяч гектарів, захисні полоси лісів вздовж залізниць, автошляхів загальнодержавного та обласного значення - 229,9 тисяч гектарів, особливо цінні лісові угруповання - 20,5 тисяч гектарів, державні захисні лісові полоси - 1,9 тисяч гектарів, а також байракові ліси, стрічкові ліси та степові угруповання - 405,2 тисяч гектарів. Лісові масиви, що виконують санітарно-гігієнічні та оздоровчі функції, охоплюють площу 1751,3 тисяч гектарів. З них ліси у зелених зонах навколо міст, населених пунктів та промислових підприємств займають 1581,0 тисяч гектарів. Ліси, що використовуються для санітарної охорони джерел водопостачання, займають 40,2 тисячі гектарів, для санітарної охорони курортів - 116,2 тисяч гектарів, а міські ліси - 13,9 тисяч гектарів. Ліси спеціального цільового призначення складають 202,2 тисячі гектарів, з них заповідників - 135,3 тисячі гектарів, національних та природних пам'яток - 57,4 тисячі гектарів, заповідних лісових ділянок і лісів, які мають наукове та історичне значення - 9,5 тисячі гектарів. У складі лісового фонду України переважають державні ліси, загальна площа яких сягає 7550 тис га. Загальна площа колгоспних лісів становить 1884 тис га. Як правило, вони представлені малопродуктивними насадженнями з малою часткою стиглих деревостанів.

Запаси лісів на одну особу в Україні становлять лише 0,17 гектара, що є одним з найнижчих показників в Європі. У порівнянні, у Югославії цей показник становить 0,46 гектара, у Болгарії - 0,42, у Румунії - 0,29, а в Польщі - 0,24 гектара. Запаси деревини на одну особу становлять 25,4 кубічних метри в Україні. Загальний запас деревини в лісах країни складає 1319,9 мільйонів кубічних метрів, а в стиглих і перестійних насадженнях - 122,8 мільйонів кубічних метрів. Лісистість території України, тобто відношення покритої лісом площі, становить 15,9%. У різних регіонах країни цей показник розподіляється наступним чином: в Карпатах - 34%, в Криму - 32%, в Поліссі - 29%, в Лісостепі - 11% і в Степу - 3%. Ці цифри показують, що лісистість України значно нижча, ніж в інших країнах Європи. Наприклад, в Югославії цей показник складає 41,1%, в Болгарії - 34,4%, в Польщі - 32%, в Румунії - 28,1%, в Німеччині - 29,0%, в Угорщині - 18,0%. Загалом, для досягнення лісистості території на рівні 20%, доцільно залісити близько 3 мільйонів гектарів нелісової території. У державних лісах України більшість деревних насаджень становлять молодняки (44%). Інші вікові групи поділяються на середньовікові - 39%, пристиглі - 10%, і стиглі та перестійні - 7%. Щодо складу лісового фонду, переважною є хвойні породи, які займають площу 2916,6 тисяч гектарів. Твердолистяні породи використовуються на площі 2578,2 тисяч гектарів, м'яколистяні породи - на 624,0 тисяч гектарів, а чагарники та інші породи - на 11,6 тисяч гектарів. Найбільша частина лісових масивів займається сосною (33%) та дубом (24%), а серед інших порід найпоширенішими є ялина (8%), бук (7%), вільха (6%), береза (6%), акація (5%), ясен (3%), граб (2%) та ялиця (1%). Ці дані свідчать, що лісовий фонд України складається переважно з цінних твердолистяних і хвойних порід. Середні запаси деревини на гектар у лісах України становлять 153 кубічних метрів, а в стиглих та перестійних лісах - 252 кубічні метри. Річний середній приріст деревини на гектар лісової площі складає 4,0 кубічних метри. Найбільш продуктивні є ліси Карпат, де приріст деревини становить 5,1 кубічний метр на гектар. Загалом продуктивність лісів України відповідає середньому європейському рівню. У лісах України дуже обмежена кількість стиглих та перестійних насаджень, які охоплюють площу 500 тисяч гектарів (або 5,8%). Середній вік хвойних насаджень становить 42 роки, твердолистяних - 52 роки, а м'яколистяних - 33 роки. Ліси України є важливим національним ресурсом, вони забезпечують цінні промислові матеріали, продукти харчування та сприяють стабілізації навколишнього середовища. Для збільшення цього національного багатства необхідно значно підвищити продуктивність лісів,

покращити їх охорону та захист. Питання ефективного відтворення лісів слід розглядати в контексті раціонального використання всіх їх компонентів.

**Список використаних джерел**

1. Пацева І.Г., Корбут М.Б., Алпатова О.М., Пацев І.С. Аналіз стійкості деревних порід рослин у міських умовах. Екологічні науки. 2024. Вип. 1 (52), Т. 2. С. 76-78.
2. Осадчук К.О., Давидова І.В., Корбут М. Б., Бондарчук В.М., Бабяк В.В. Репрезентативність природних екосистем у природно-заповідному фонді Житомирської області. Технічна інженерія. 2021. Вип. 2(88). С. 135–147.
3. Краснов В. П., Орлов О. О., Жуковський О. В., Гулик І. Т., Курбет Т. В., Корбут М. Б., Давидова І. В., Мельник В. В. Зміна вмісту <sup>137</sup>Cs у чорниці (*Vaccinium myrtillus* L.) у лісах Полісся України з часу аварії на ЧАЕС. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. т. 30, № 2. С. 49-54.
4. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г. Аналіз територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду об'єднаних територіальних громад Коростенського району Житомирської області. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4(49). С. 186-193.
5. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.В., Пацева І.Г., Курбет Т.В. Оцінка стану природно-заповідного фонду Житомирської області. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : видавничий дім «Гельветика», 2023. № 3(48). С. 108-115.
6. Пацева І. Г. , Барабаш О. В. , Мельник-Шамрай В. В. , Шамрай В. І. , Пацев І. С. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2023. № 4 (493) . С. 205-211
7. Пацев І.С., Барабаш О.В., Пацева І.Г. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЖИТОМИРЩИНИ. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 114–118. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.16>
8. O. Orlov, O. Zhukovsky, I. Ivaniuk, V. Ustyenko, V. Martynenko. Accumulation of <sup>137</sup>Cs by thallus of epiphytic lichen *hypogymnia physodes* (L.) Nyl on different trunk height in pine stands / Scientific Horizons. 2022. Vol. 25, no. 5. P. 48–59.
9. I. Davydova, A. Panasiuk, V. Melnyk, L. Davydova. <sup>137</sup> Cs contaminations in wild-growing medicinal plants of Zhytomyr polissya forests: A 34 years after Chernobyl accident. Ukrainian Journal of Ecology, 2020. Vol. 10(3), pp. 208-215. doi:10.15421/2020\_156 Мельник В.В., Курбет Т.В., Максимчук А.Р., Висоцький О.В., Шелест З.М., Давидова І.В., Зборовська О.В. Динаміка радіоактивного забруднення зелених мохів в умовах свіжого бору у лісах Житомирського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, № 9. С. 76–80.
10. Краснов В.П., Мельник В.В., Курбет Т.В., Давидова І.В., Жуковський О.В., Зборовська О.В. Зміна вмісту <sup>137</sup>Cs у корі крушини ламкої (*Frangula Alnus* Mill.) у вологих суборах лісів Полісся України з часу аварії на ЧАЕС. Науковий вісник НЛТУ України. 2019. Т. 29, № 6. С. 67–70.
11. Davydova I., Korbut M., Kreitseva N., Panasyk A., Melnyk V. Vertical distribution of <sup>137</sup>Cs in forest soil after the ground fires. Ukrainian Journal of Ecology. 2019. Vol. 9(3). P. 231–240.
12. Жуковський О. В., Краснов В. П., Іванюк І. Д., Курбет Т. В., Зборовська О. В. Поширення короїда верхівкового (*Ips acuminatus* (Gyllenhal, 1827) і трахеомікозу хвойних порід стовбуром сосни звичайної. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Вип. 32 (4). С. 38-43.
13. Жуковський О. В., Краснов В. П., Курбет Т. В. Типологічна структура та продуктивність насаджень з участю вільхи чорної у Волинському та Житомирському Поліссі України. Науковий вісник НЛТУ України. 2022. Вип. 32(5). С. 36 – 41.
14. Краснов В.П., Орлов О.О., Жуковський О.В. Динаміка питомої активності <sup>137</sup>Cs у надземній фітомасі багна болотного (*Ledum palustre* L.) у лісах Полісся України після аварії на Чорнобильській АЕС. Лісівництво і агролісомеліорація, Вип. 138. Харків: УкрНДІЛГА. 2021. С. 83-90.
15. Жуковський О. В., Краснов В. П. Формування соснового деревостану із збереженого підросту після рубки головного користування. Науковий вісник НЛТУ України. 2021. Вип. 31(2). С. 46–51.
16. Жуковський О. В., Краснов В. П., Мельник В. В. Формування соснового насадження після двопріємної рівномірно-поступової рубки у лісах Київського Полісся. Науковий вісник НЛТУ України. 2021. Вип. 31 (4). С. 9-14.
17. Краснов В.П., Жуковський О.В., Орлов О.О. Вдосконалення методики відбору зразків деревини сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) з метою визначення питомої активності <sup>137</sup>Cs. Лісівництво і агролісомеліорація. 2020. Вип. 136. С. 126-133

УДК 502

Демчук Л.І., к.пед.наук, доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет "Житомирська політехніка"

**Методи визначення еколого-економічної та соціальної шкоди відходів навколишньому середовищу : шляхи його запобігання, компенсації та ліквідації**

З метою розширення та стимулювання діяльності з утилізації відходів в Україні відповідно до Постанови Кабінету Міністрів України від 5 вересня 2023 р. № 947 розробляється Національна концепція утилізації та переробки відходів. На основі світового та вітчизняного досвіду вторинне використання матеріальних та енергетичних ресурсів визначається як довгострокова стратегія розвитку національного господарства, спрямована на розширення його техніко-економічних можливостей і підвищення інтегральної еколого-економічної ефективності. В якості системи ресурсозберігаючих і природоохоронних заходів вторинне ресурсокористування потребує розроблення науково-обґрунтованої програми та державного регулювання.

Створена в Україні структура промислового виробництва характеризується високою питомою вагою ресурсо- та енергоємних технологій. Значні масштаби використання та енергосировинна спеціалізація України зумовили високі обсяги щорічного утворення та накопичення відходів виробництва.

Навіть у кризові роки кінця ХХ ст. обсяг складування відходів у поверхневих сховищах щорічно становив від 0,75 до 1,1 млрд. т. Уже зараз відходи виробництва і споживання можуть відігравати значну роль у забезпеченні виробництва сировиною, замінюючи первинні природні сировинні ресурси.

Розрив між прогресуючим накопиченням відходів і заходами, спрямованими на запобігання їх утворенню, розширення утилізації, знешкодження та видалення, загрожує не тільки поглибленням екологічної кризи, а й загостренням соціально-економічної ситуації в державі.

До соціально-економічних передумов вирішення проблеми належать:

- усвідомлення необхідності глибокої реформи існуючої практики природокористування на всіх етапах;
- пріоритетність екологічних імперативів у структурній перебудові народного господарства, розвитку науки і технологій;
- необхідність реформування та розвитку з урахуванням вітчизняного та світового досвіду всієї правової та економічної системи, що регулює природокористування та поведінку з відходами.

На цьому етапі в рамках загальної стратегії особливого значення набуває визначення пріоритетних напрямів і масштабів розвитку вторинного ресурсовикористання на Україні з урахуванням комплексу еколого-економічних і соціальних чинників. При цьому мають вирішуватися завдання: першочергове забезпечення матеріально-сировинних і енергетичних потреб України за рахунок відходів як вторинної сировини; першочергове забезпечення вторинної сировини; зменшення ресурсної залежності країни за рахунок використання власних вторинних ресурсів як імпортозамінної сировини та зниження витрат первинної сировини та зниження витрат первинної сировини в загальному обсязі ресурсокористування; врегулювання діяльності, пов'язаної зі збиранням, заготівлею, транспортуванням і використанням відходів як вторинної сировини та постійне забезпечення ними переробних підприємств; створення організаційних, нормативно-правових та інформаційних передумов, розроблення економічних механізмів і фінансового забезпечення реалізації заходів, спрямованих на ефективне розв'язання проблем ресурсозбереження; зниження техногенного впливу відходів, особливо в районах концентрації промислового виробництва.

У практичному плані, враховуючи надзвичайно широку видову гаму відходів, різну (і не завжди апіорі ясну) еколого-економічну програму їхньої утилізації, обмежені фінансово-економічні можливості держави та промислових підприємств, важливого значення набуває розробка еколого-економічних, соціально-гігієнічних пріоритетів на регіональному рівні. Формально-бюрократичне сприйняття безумовної пріоритетності використання відходів виробництва і споживання в цих умовах не враховує ринкових критеріїв ефективності інвестицій і, насамперед, швидкості окупності вкладеного капіталу, де вторинне ресурсовикористання може мати переваги. У полі зору має бути при цьому і вирішення питань екологічної безпеки та стан здоров'я населення. Національна концепція зі збирання, транспортування, переробки, утилізації та знешкодження відходів передбачає 10-річну стратегію реалізації цієї проблеми у два етапи. На першому етапі необхідно створити сприятливі умови виробникам, споживачам та інвесторам для стимулювання їхньої ефективної участі у вирішенні поставленої проблеми в нових умовах господарювання, підготувати законодавчу, нормативно-правову та технічну базу, а також реалізувати низку важливих проектів вигляді прикладів сучасного підходу та реальних кроків до вирішення конкретних складових проблеми. На другому етапі необхідно забезпечити зростання обсягів використання відходів як вторинної сировини, зменшення обсягів утворення відходів та негативного впливу утворення відходів і негативного впливу їх на навколишнє природне середовище, широке впровадження природне

середовище, широке впровадження маловідходних технологій, подальший розвиток і вдосконалення системи управління відходами, перехід до замкнених циклів ресурсовикористання.

"Концепція має стати конкретною основою для правової, нормативно-методичної та організаційно-економічної діяльності з реалізації національної програми дій з утилізації та переробки відходів. У галузі утилізації відходів як у рамках проблеми ресурсозбереження особливої уваги потребує нормативно-правова та організаційна підтримка рішень "з подвійним вирашем win-win", тобто таких, що мають одночасно екологічний та економічний ефекти. Доцільно на державному рівні покласти загальну організацію, координацію робіт і контроль здійснення заходів на Мінекономіки, при цьому при Мінекономіки створити робочу групу із залученням провідних фахівців у галузі утилізації відходів Мінприроди та Мінпромполітики України. Вирішення дуже важливої для нашої країни проблеми передбачає концентрацію і спрямування фінансових, матеріально-технічних, інтелектуальних та інших ресурсів на пріоритетні завдання і заходи з ресурсозбереження та зменшення негативного впливу відходів на навколишнє природне середовище та здоров'я населення.

Економічне забезпечення передбачає розроблення та впровадження насамперед механізмів пільгового оподаткування та кредитування суб'єктів підприємницької діяльності в галузі поводження з відходами, включаючи положення про порядок визначення ресурсно-цінних відходів та їх перелік, положення про організаційно-економічний механізм управління на регіональному та галузевому рівнях, положення про порядок державної підтримки та стимулювання заходів з використання відходів, порядок встановлення та надання суб'єктам господарської діяльності додаткових та інших пільг у разі здійснення ними заходів щодо запобігання та зменшення обсягів утворення відходів, щодо використанню відходів, виготовленню відповідного обладнання та участі у створенні спеціалізованих об'єктів поводження з відходами. Найважливіші результати розширення утилізації та переробки полягатимуть у: збільшенні випуску додаткової продукції з відходів та збільшенні доходів від її реалізації; заощадженні первинної сировини, зокрема тієї, що надходить по імпорту; зменшенні негативного впливу виробничої діяльності на ОПС. Поняття середовища проживання включає, крім природних чинників життєзабезпечення, низку соціальних передумов розвитку людського суспільства і держави.

За такого підходу виникає завдання, насичення поняття якості якості середовище утворювального фактора конкретними фізичними параметрами. Критерії вибору цих параметрів мають відповідати певним вимогам, пред'явленим до системи моделювання цілей, відображати найзагальніші її властивості, необхідні під час ухвалення рішень для оцінювання альтернатив суспільного розвитку. Загалом ці вимоги включають універсальність, економічний зміст, екологічну складову. Комплексний фактор екологічної трансляції фізичних, хімічних та інших впливів визначається характером географічного середовища, зонально-кліматичними умовами, чутливістю екосистеми до впливів, тривалістю і характером самого впливу. Отже, існують можливості постановки природоохоронних завдань прямо через формування системи цільових орієнтирів і обмежень та опосередковано, через систему економічних важелів і оцінок.

Нині, поряд із традиційними, дедалі ширшого поширення набувають методи оцінки стану ОПС, що базуються на використанні методів математичного апарату. Одним із таких прикладів може слугувати інтегральна оцінка змін її стану, покликана розв'язувати завдання з виявлення несприятливих (небезпечних) екологічних ситуацій.

### Список використаних джерел

1. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Алпатова О.М., Хрутьба О.В., Пацев І.С. Концепція GreenPM в управлінні природоохоронними проектами в контексті сталого розвитку. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип. 1. С. 82-88.
2. Демчук Л.І., Нонік Л.Ю., Войналович І.М., Скиба Г.В. Оцінка можливостей використання сорбентів при очищенні стічних вод. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. № 1 (493) 2024. с.150-158.
3. Тараймович І.В., Демчук Л.І., Тихонова О.М. Екологічні аспекти виробництва та споживання: вплив на забруднення та вичерпання природних ресурсів. Екологічні науки. 2024. Вип. 1 (52). С. 145-150. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.1.22>
4. Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Валерко Р.А., Малиновська В.В., Луньова О.В. Державний нагляд за дотриманням вимог природоохоронного законодавства на території Житомирської та Рівненської областей. Екологічні науки. 2024. Вип. 1(52), Т.2. С. 146-150. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.27>

УДК 502

Демчук Л.І., к.п.н., доц., кафедри екології та природоохоронних технологій  
Войналович І.М., асистент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Вплив війни на тваринний світ в Житомирській області

Україна — найбільша за площею країна Європи, що повністю перебуває в її межах. В Україні, а також в акваторіях Чорного та Азовського морів сформувалися різноманітні ландшафтно-кліматичні умови, які стали домівкою для близько 50 тисяч видів тварин. Потепління, що настало після льодовикової епохи, збільшення кількості населення і розселення людей територією сучасної України, а також зростання впливу людської діяльності, що зумовило зокрема трансформацію ландшафтів, змінило склад української фауни вже у I тис. н. е. Так, ще на початку минулого тисячоліття олень північний перестав заходити на територію України під час зимових міграцій, у XVI ст. тут не стало кулана, у XVII ст. винищили тура і витіснили за межі України зубра, у XIX ст. зникли політуха, тарпан, ховрах жовтий, в Українських Карпатах — засць білий, куріпка біла, у горах Криму — свиня лісова (яку згодом повторно переселили), на початку XX ст. перестала траплятися россомаха, зник в українській морській акваторії тюлень-монах. 30 листопада — День пам'яті втрачених видів, який привертає нашу увагу до проблеми вимирання тварин і спонукає зберігати природні багатства. Тварини зникають з українських територій через людський вплив: надмірну експлуатацію, вилов, й, у тому числі бойові дії, які тривають роками. Закони України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про тваринний світ», «Про захист тварин від жорстокого поводження», «Про Червону книгу України», «Про мисливське господарство та полювання» визначають тваринний світ об'єктом правової охорони навколишнього природного середовища.

Законодавство розрізняє тварин, диких тварин, домашніх тварин, сільськогосподарських тварин, безпритульних тварин, мисливських тварин. Передбачені такі поняття, як середовище існування тварин і шляхи міграції, які також підлягають охороні.

Однією з найважливіших екологічних проблем в Україні під час війни стало забруднення повітря, води та ґрунту. Постійні бомбардування та обстріли міст і населених пунктів призвели до викиду великої кількості токсичних хімічних речовин у навколишнє середовище. Уже більше двох років жорстокої війни в Україні, яка забирає тисячі мирних життів та знищує на своєму шляху все живе. Внаслідок бойових дій та постійних бомбардувань з боку російських військ знищуються цінні природні території, помирає велика кількість тварин, які знаходяться в зоопарках, заповідниках або в покинутих домівках. Знищуються умови для належного проживання тварин як у дикій природі, так і спеціалізованих місцях. Через обстріли та спричинений ними стрес гинуть тварини в зоопарках, що знаходяться під окупацією чи в зоні бойових дій. Частина з них доводиться присипляти, якщо немає можливості транспортувати їх у безпечні регіони. Крім цього, з 2014 року шкодити довкіллю також почало російське військове вторгнення на території України [1].

Вплив війни на біорізноманіття та природу в цілому неможливо переоцінити. Ось лише кілька прикладів: під час Першої світової війни загинуло 9 мільйонів коней, а численні розкопані траншеї змінили ландшафт Європи. Лише за два місяці Другої світової війни загинуло близько 200 тисяч коней, що були в німецькій армії. Під час війни у В'єтнамі армія США розпилювала хімікати, які знищували рослини в джунглях, аби полегшити виявлення підрозділів партизанів, що призвело до майже апокаліптичного стану природного середовища. Російська збройна агресія в Україні також впливає на довкілля — важливо обговорювати наслідки від бойових дій вже зараз, щоб мати змогу вплинути на ситуацію. Із початком повномасштабної війни близько 25 % природно-заповідних територій України опинилися під окупацією — це близько 900 природоохоронних об'єктів, у тому числі 14 водно-болотних угідь міжнародного значення [2]. Деякі з них є частиною Смарагдової мережі — загальноєвропейської мережі природоохоронних територій за межами країн ЄС, створеної для захисту видів та оселищ, які перебувають під загрозою зникнення. На щастя, деякі з цих територій звільнили, проте ті, що розташовані на сході та півдні України, досі окуповані. Вплив війни на довкілля необхідно розглядати комплексно. Мова не лише про біоту, тобто все живе, а й про стан абіоти — неживої компоненти природи (ґрунтів, повітря, води), що теж зазнає впливу. Війна впливає на цілу екосистему. Бо, скажімо, якщо є вплив на ґрунт, то страждає і ґрунтова біота — від найдрібніших живих істот (мікроорганізмів чи ґрунтових водоростей) до ссавців (кроти, сліпаки тощо). Масштаб негативних наслідків війни вдасться осягнути лише після її завершення. Адже наразі неможливо дослідити довкілля цілісно, бо заборонено відвідувати певні території з активними бойовими діями, замінуваннями тощо. Коли йдеться про забруднення середовища внаслідок бойових дій, то першочергово слід дослідити саме ґрунти, адже багато шкідливих речовин акумулюється в них, зокрема через численні вибухи і прильоти ракет. Йдеться не тільки про метал, осколки якого тривалий час залишатимуться в ґрунті, а й про різні хімічні речовини, які потрапляють в землю. Такі забруднення — на роки, якщо не на десятиліття. Менше забруднені ріки й озера, адже водні системи самоочищуються через функціонування гідробіоти, протічність води, осідання забрудників на дно тощо. Повітря також забруднене, але ця шкода довкіллю — найменшого рівня. Тому що вона локальна, а ще повітряні маси найрухливіші в середовищі — концентрація шкідливих речовин розноситься, розсіюється, осідає і знижується. Не можна сказати, що це цілком безпечно. Наприклад, десь можуть випасти кислотні дощі і завдати



шкоди рослинам та ґрунту. Саме ґрунт — найбільш пасивна частина середовища, яка й буде нагромаджувати основний вплив у собі.

Підриви тварин на мінах спричиняють поодинокі смерті, натомість звуки та спалахи війни можуть сильно вплинути на майбутнє популяції. Безпосередній вплив війни менше відчують ті тварини, які більш рухливі, лякливі, мають краще розвинені системи самозбереження. Наприклад, великі ссавці — ведмеді, вовки, рисі, олені, лосі тощо. Вони не так часто потрапляють нам на очі навіть у мирний час, не кажучи про регіони, де зараз ведуться активні бої. Звуки вибухів їх дуже лякають. Коли в них є можливість, вони тікають від цього. На замінованих територіях відомі випадки загибелі оленів й інших великих тварин від вибуху мін чи спрацювання розтяжок. Така загибель — прикра, але у більшості випадків ми говоримо про одиниці таких загиблих тварин. Натомість шум від вибухів, стрілянини, техніки, нічні спалахи — усе це дезорієнтує та лякає тварин, змушує їх реагувати по-іншому, змінювати звичні життєві цикли. Відповідно, це може впливати на перспективу популяції [3].

На перший погляд, простіше змінити середовище існування птахам, які є мобільними тваринами, але не все так просто. Перельоти, міграції птахів — значною мірою усталені явища з чітко визначеними маршрутами і часовими параметрами. Війна спричинила вплив і на них: турбування, загроза загибелі, брак безпечного місця для відпочинку, живлення та гніздування. У лісах, наприклад, з квітня по червень триває так званий період тиші, коли в природі тварини зазвичай розмножуються. А тепер уявімо, що все навкруги вибухає і палає. Як відбуватиметься нормальний перебіг розмноження? Певні види матимуть менше народжених особин, або їх взагалі не буде. Це впливатиме на динаміку популяції і зміну її чисельності в майбутньому. На сьогодні зарано говорити, що війна змінила міграційні маршрути птахів, адже в них сильно розвинені інстинкти щодо повернення на ті ж місця чи на територію, яка близька до звичного місця перебування. У першу чергу під загрозою — рідкісні види, що трапляються у степовій зоні, де найбільше руйнувань такі як: орел степовий; перегузня; бабак та інші. Унаслідок війни зубри «Залісся» залишилися без самців. Це означає, що стадо — безплідне. Якщо найближчим часом не заселити туди хоча б одного бика, то ця субпопуляція приречена на вимирання. Наслідком російського вторгнення на територію України стало призупинення проекту з відновлення зубра в Чорнобильській зоні відчуження, який розроблявся Товариством друзів зубрів (англ. European Bison Friends Society) та фінансово підтримувався Всесвітнім фондом природи (англ. World Wide Fund). Співпраця мала започаткувати нову популяцію, створивши стадо з дев'яти зубрів, яких планували перевезти з Польщі. Для утримання тварин перед випуском у дику природу в Чорнобильській зоні спеціально збудували новий вольєр площею 4 гектари.

Російське військове вторгнення в Україні суттєво впливає на всі природні екосистеми. Страждають і червонокнижні водні біоресурси. Підриб Каховської ГЕС спровокував екологічну та гуманітарну катастрофу і загрожував існуванню багатьох видів дикої фауни, у тому числі й осетрових. 18 жовтня 2023 року команда Всесвітнього фонду природи WWF-Україна випустила 2500 молодих особин стерляді та осетра руського в Соломонів рукав річки Дунай, що на території Дунайського біосферного заповідника. Ми маємо багато раритетних степових видів, ареали яких є невеликими і зосередженими в основному у південно-східній частині України, де ведуться найпотужніші бойові дії, на території окупованих протягом дев'яти років Донеччини і Криму.

Також ми повинні бути готовими й до іншого: дещо можемо втратити і не відновити у довоєнному вигляді. Тоді варто переосмислити те, що залишилося і надається до відновлення.

Таким чином, міжнародне екологічне право розглядає тварин під час війни як частину природи, збереження якої пріоритетне над воєнними діями. Принципи захисту навколишнього середовища у зв'язку зі збройними конфліктами (PERAC) 2022 року, розроблені Комісією міжнародного права ООН, оберігають не просто самих тварин, а місця їх проживання — природоохоронні території.

### Список використаних джерел

1. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22
2. Demchuk L.I., Patseva I.H., Uvaeva O. I.. History of the development of scientific and pedagogical education system in Ukraine: колективна монографія. Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022. 486 с.
3. Пацева І. Г. , Барабаш О. В. , Мельник-Шамрай В. В. , Шамрай В. І. , Пацев І. С. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2023. № 4 (493) . С. 205-211
4. Пацев І.С., Барабаш О.В., Пацева І.Г. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЖИТОМИРЩИНИ. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 114–118. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.16>
5. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г. Аналіз територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду об'єднаних територіальних громад Коростенського району Житомирської області. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К.: видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4(49). С. 186-193.

УДК 502

Демчук Л.І., к.п.н., доц., кафедри екології та природоохоронних технологій  
Татуревич Б., здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 103 «Науки про Землю»  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Наукові основи управління земельними та водними ресурсами в сільському господарстві «відродження-агро»

Регулювання процесів формування і використання земельно-ресурсного потенціалу має тісний зв'язок із сутністю поняття «природно-ресурсна основа», яке включає сукупність природних ресурси і природно-кліматичні умови окремих територій. Природні ресурси являють собою тіла і сили природи, які за певного рівня розвитку продуктивних сил можуть бути використані для задоволення потреб суспільства. Природно-кліматичні умови мають істотне значення для суспільства, але не беруть безпосередньої участі у виробничій і невиробничій діяльності.

Виявлено, що природно-ресурсний потенціал розглядається як сукупність усіх можливостей, засобів, запасів, джерел, які є і можуть бути мобілізовані, використані для досягнення певної мети. Ресурси визначають як запаси, цінність, можливості й засоби. Поняття «природно-ресурсний потенціал» найпоширеніше у науках, які вивчають території, є одним з найважливіших факторів розміщення продуктивних сил і включає окремі елементи природного середовища.

Таким чином, взаємодія суспільства і природи є однією із важливих умов розвитку і саме природа виступає основою розвитку суспільства, використовуючи природні ресурси за видами, враховуючи регіональні особливості території. Успішне функціонування і розвиток аграрного сектора залежить від рівня ресурсного забезпечення сільських територій. Важливу і вирішальну роль відведено землям сільськогосподарського призначення, що є не лише одним із видів природних ресурсів, а і матеріальною основою життєдіяльності суспільства. Визначено, що вагоме місце у природних ресурсах належить земельним ресурсам, які є одними з найбільш універсальних природних ресурсів, необхідних для усіх галузей економіки, суспільства. Особливості земельних ресурсів полягають у тому, що їх не можна замінити жодним іншим ресурсом, і вони використовуються за місцем знаходження. Саме земельні ресурси є територіальним базисом, який покладено в основу розвитку суспільства, окремих територій, у тому числі сільських територій. Земельні ресурси виступають територіальною базою розташування господарських об'єктів, системи розселення населення, а також предметом праці у сільському господарстві. Усі категорії земельних ресурсів незалежно від їхнього цільового призначення, цільового використання й власності складають єдиний земельний фонд. Розмір останнього перебуває у групі факторів мінімуму, в кінцевому рахунку виступаючи критичним фактором розвитку території. Тому максимально ефективне використання землі є одним з ключових принципів раціонального використання земельно-ресурсного потенціалу сільської території, а розмір і структура земельного фонду — одним із найважливіших факторів розвитку. Збереження і відновлення земельно-ресурсного потенціалу, ефективність реалізації природоохоронних заходів ґрунтується на інституціональних засадах, що здійснюються відповідно до Конституції України, Земельного Кодексу України, Закону України «Про охорону земель», «Про охорону навколишнього середовища» і інших нормативно-правових актів. В Законі України «Про охорону земель» вказано, що земельні ресурси – це сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва у сільському та лісовому господарстві.

Отже, на основі дослідженого матеріалу сформовано класифікаційні види земельно-ресурсного потенціалу, які наведено на рис. 1.

Враховуючи те, що природно-ресурсне забезпечення розвитку аграрного сектора розглядається через кількісний і якісний рівень сукупного природно-ресурсного потенціалу у взаємозв'язку його елементів, з урахуванням територіальної ознаки вважаємо, що на земельно-ресурсний потенціал і на розвиток аграрного сектора впливають регіональні особливості території, на якій сконцентровано земельні ресурси. Обумовлено, що у використанні земельно-ресурсного потенціалу важливу роль відіграють не тільки регіональні особливості території, а й інтенсивність використання земельних ресурсів, їхній екологічний, можливості до самовідновлення. Поняття «земельно-ресурсного потенціалу» вчені-економісти трактують по-різному і вкладають у нього дещо різне змістовне значення. Вважаємо, що на земельно-ресурсний потенціал, на підходи щодо його формування і використання впливають регіональні особливості території на якій сконцентровано природні ресурси. У використанні земельно-ресурсного потенціалу важливу роль відіграють екологічний стан і інтенсивність використання земельних ресурсів, асиміляційний потенціал. У контексті наведених міркувань, існує потреба у визначенні і доповненні поняття «територія», «сільська територія», «потенціал», «ресурсний потенціал» і «земельні ресурси», що є складною системою утворення взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, які складають певну єдність – «земельно-ресурсний потенціал сільських територій».

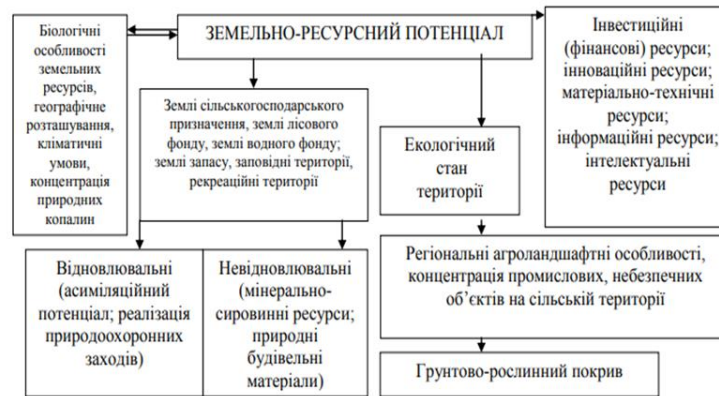


Рис. 1. Класифікаційні види, взаємозв'язки у формуванні і використанні земельно-ресурсного потенціалу сільських територій

Отже, потенціал є сукупність накопичених ресурсів та їх використаних і невикористаних потенційних можливостей у сфері виробництва матеріальних благ та послуг з метою найбільш повного задоволення потреб суспільства. Досліджуючи сутність поняття вважаємо, що потенціал є базовим елементом будь-якого підприємства, який поєднує у собі мету, можливість, засіб та рушійну силу джерела його розвитку з метою отримання відповідного результату. Існує велика кількість визначень поняття «ресурсний потенціал», які передбачають, що ресурсний потенціал є основою як виробничого, так і економічного потенціалу. Потенціал виробничих сил є постійною можливістю країни виробляти матеріальні блага з метою задоволення потреб суспільства, а потенційні виробничі не тільки матеріальні елементи, а також матеріальні умови, за яких здійснюється виробничий процес. У контексті розвитку сільських територій, аграрного сектора економіки слід окремо виділити сутність виробничого потенціалу, який є сукупністю виробничих ресурсів, що об'єднанні у процесі виробництва й мають певні потенційні можливості у сфері виробництва матеріальних благ та послуг.

Вважаємо, що сільські території є структурним елементом не тільки поселенської мережі, а й виступають засобом - земельні ресурси, базисом виробничо-господарської діяльності. Доведено, що земельно-ресурсний потенціал є складним природносоціальним утворенням, яке характеризується, як ознаками просторового та інтегрального природного ресурсу, так і об'єктом господарської діяльності, базою для розміщення продуктивних сил суспільства і розселення людей, засобом виробництва і визначає умови середовища життя людей. Таким чином, процес формування земельно-ресурсного потенціалу сільських територій включає особливості і передумови до суспільного використання земельно-ресурсного потенціалу за умови запровадження системних заходів з раціонального (ощадливого) ведення сільського господарства, збереження, відновлення і охорони довкілля.

#### Список використаних джерел

1. L.Demchuk, I.Patseva, H.Kireitseva, V.Kalenska, Ilya Tsyganenko-Dziubenko. Mechanisms for ensuring food, energy, and environmental security in the face of current challenges and threats. Prospects for sustainable development and ensuring the security of economic systems in the new geostrategic realities. Scientific monograph. Košice: Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, 2023. P. 141-151.
2. L.I. Demchuk, I. Patseva, O. I. Uvaeva. History of the development of scientific and pedagogical education system in Ukraine: колективна монографія. Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022. 486 с.
3. Малинівська, Л. І. (2013). Рекомендації щодо захисту людей в умовах техногенних та екологічних аварій. Наукові праці, 198, 88-91.
4. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22.
5. Khrutba V., Morozova T., Kotsiuba I., Shamrai V. Simulation Modeling for Predicting the Formation of Municipal Waste. In: Shkarlet S., Morozov A., Palagin A. (eds) Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020). MODS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1265. Springer, Cham. 2021. P. 24– 35. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_3)
6. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83
7. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Пацева І.Г. Екологічна безпека питного водопостачання Черняхівської громади Житомирського району. Водні біоресурси та аквакультура, 2023. №2(14) . с. 40-50. <https://doi.org/10.32782/wba.2023.2.4>
8. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луньова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.

**Дмитрук А.Б., здобувачка вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»  
Науковий керівник - Алпатова О.М., к.б.н., доц.,  
доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет «Житомирська політехніка»**

**Стан та перспективи розвитку системи поводження з твердими побутовими відходами в м. Житомир**

В наш час проблема утворення, знешкодження та утилізації твердих побутових відходів (ТПВ), в тому числі і медичних стає все більш актуальною. З ростом науково-технічного прогресу незмінно зростає кількість сміття. В останнє десятиліття зі збільшенням кількості ТПВ інтерес до проблеми їх збору та утилізації особливо зріс. Необхідність енергозбереження та зниження забруднення навколишнього середовища змушує більш раціонально використовувати традиційні енергоресурси, а також шукати інші – переважно поновлювані й недорогі джерела енергії, за які останнім часом використовують ТПВ.

Аналіз сучасних технологій утилізації ТПВ показав, що як у нашій країні, так і за кордоном широке застосування знаходить метод складування ТПВ на спеціально обладнаних полігонах. Основна привабливість технології утилізації – простота, порівняно малі капітальні та експлуатаційні витрати, відносна безпека. Однак найбільші перспективи має технологія переробки ТПВ на полігонах з отриманням біогазу та подальшим його використанням; при цьому може бути одержана додаткова енергія.

Сучасний кризовий стан економіки суттєво зменшив інвестиційні можливості щодо вирішення проблеми відходів та обґрунтував відкладення вкрай важливого питання щодо вирішення утилізації відходів.

На сьогодні виникає необхідність не тільки зберегти надбання попередніх років, але й продовжити напрацювання технічного характеру, наукові дослідження та вдосконалення моніторингу щодо рециклінгу твердих побутових відходів. В м. Житомирі щороку накопичується близько 500 тис. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, захоронення яких здійснюється на єдиному полігоні (вул. Андріївська, 29) загальною площею 21,56 га.

Відходи також утворюються підприємствами, організаціями, установами. Щороку з несанкціонованих звалищ та місць громадського користування вивозиться та захоронюється близько 40–42 тис. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів.

Розрахунки викидів в повітря речовин показали перевищення нормативних показників. Також межі розрахункової санітарно-захисної зони виходять за межі нормативної. Отже, відходи являють собою потенційну загрозу для навколишнього середовища і безпеки населення міста.

Аналіз екоменеджменту з твердими побутовими відходами показав, що в населених пунктах сільського типу не організовано збирання та вивезення сміття. У 70% сміття спалюється на господарських подвір'ях, 25% викидається до неорганізованих або самовільно обраних місць та близько 5% сміття вивозять приватні підприємства, що займаються утилізацією ТПВ. Найближчі пункти прийому вторинної сировини (склотари, паперу, металобрухту тощо) знаходяться на відстані 10–12 км, найближчі організовані та паспортизовані полігони ТПВ – 15–20 км.

Аналіз досліджень структури санітарного очищення населених пунктів, збору, транспортування, утилізації та складування твердих побутових відходів в цілому по Житомирській області доводить відсутність динаміки удосконалень менеджменту ТПВ. Так в період з 2006 по 2009 рр. не вирішені питання щодо розвантаження 11 полігонів (65,8 га) та впровадження сучасних заходів на 83 полігонах (51,2 га) для запобігання забруднення довкілля. Не проводиться рекультивация недіючих полігонів та звалищ, що займають площу 16,3 га. За даний період зріс відсоток зношеності спецавтотранспорту (80 %).

Проблема виникнення несанкціонованих сміттєзвалищ та паспортизація діючих полігонів також потребує якнайшвидшого вирішення з боку місцевої влади.

Не проводиться робота зі створення відповідних ринкових умов та розвитку конкурентного середовища. Так скоротилась кількість підприємств, що надають послуги у сфері санітарної очистки: 52 одиниць у 2005, 54 – у 2006–2008 та 45 одиниць у 2009 рр. З них стабільно працює останні чотири роки 7 приватних підприємств, що складає 16 %, – це низький показник, порівняно з м. Києвом (88 %) та Тернопільською областю (69 %).

Еколого-економічний аналіз менеджменту твердих побутових відходів Житомирської області показав, що на території Житомирщини розміщена найбільша кількість сміттєзвалищ в країні – 483. Регіон посідає п'яте місце загальною кількістю площ під складування твердих побутових відходів – 436,4 га.

Вдосконалення менеджменту твердих побутових відходів є довготривалим та складним технологічним, організаційним, екологічним, фінансовим завданням. Досвід України та економічно розвинутих країн доводить, що для його вирішення потрібно вкладання значних коштів, створення

фінансових преференцій, вдосконалення законодавчої бази, унормування податкової та тарифної політики щодо ТПВ, відповідальність як господарюючих суб'єктів, так і місцевих органів влади, стимулювання розвитку науково-технічних розробок тощо. Аналіз показав, що в регіоні достатньо ресурсів (енергетичних, наукових, технічних, людських, фінансових тощо) для забезпечення ефективного вирішення проблеми менеджменту поводження з твердими побутовими відходами.

### Список використаних джерел

1. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Алпатова О.М., Хрутьба О.В., Пацев І.С. Концепція GreenPM в управлінні природоохоронними проектами в контексті сталого розвитку. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип. 1. С. 82-88.
2. Пацева І.Г., Корбут М.Б., Алпатова О.М., Пацев І.С. Аналіз стійкості деревних порід рослин у міських умовах. Екологічні науки. 2024. Вип. 1 (52), Т. 2. С. 76-78.
3. ПАЦЕВА І., НОНІК Л. (2023). Рециклінг відходів руйнації - крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. №3. с. 73–81. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>
4. Пацева І.Г., Валерко Р.А., Пацев І.С., Палій О.В. Особливості логістичних процесів транспортування комунальних відходів та відходів руйнації. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). с.187-192. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.27>
5. Кірейцева Г.В., Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Пацева І.Г., Демчук Л.І., Палій О.В. Оцінка якісних показників поліетиленової плівки та її енвіроментологічний вплив. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. С. 63-70
6. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнації в умовах воєнного стану. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. с. 40-47.
7. Нонік Л., Пацева І., Циганенко-Дзюбенко І., Медвідь О., Дасевич І. (2023). Визначення екологічних пріоритетів управління відходами (на прикладі полігону ТПВ м. Житомир). Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 18–26 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-3>
8. Пацева І.Г., Герасимчук О.Л., Кагукіна А.М. Системний підхід управління відходами об'єднаних територіальних громад. Екологічні науки. 2022. Вип. 43. С. 181-184
9. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.
10. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI
11. Ільченко, А. В. Використання програмного забезпечення з метою оптимізації системи поводження з твердими відходами міста Житомира [Текст] / А. В. Ільченко, І. Г. Коцюба // Екологічна безпека. – 2011. – № 1. – С. 13–16.
12. Ільченко А. В., Коцюба І. Г. Визначення зміни кислотності ґрунтів стихійних звалищ передмістя Житомира. Вісник ЖДТУ. Серія: Технічні науки. 2008. №. 4 (47). С. 252–257
13. Коцюба, І. Г. Аналіз забруднення ґрунтів навколо міського сміттєзвалища міста Житомира. Вісник Черкаського державного технологічного університету. 2016. № 3. С. 90–94
14. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини / І.Коцюба, С.Лико, В.Лукаєва, Ю.Анпілова. Збірник наукових праць: Екологічна безпека та природокористування. № 4 (36). 2020. С. 56-65.
15. Коцюба І.Г., Хрутьба В.В. Методологія екологічного краудсорсингу у сфері поводження з відходами. Науково-практичний журнал "Екологічні науки". 2019. Вип. 2(25). С. 203-205.
16. Герасимчук Л.О. Військові дії як чинник утворення відходів.Таврійський науковий вісник. 2023. № 133. С. 305-312. DOI: <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.133.41>.
17. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Члек О.М., Миколайчук О.В., Муляр А.П. Фінансове забезпечення сфери охорони навколишнього природного середовища в Житомирській області. Екологічні науки. 2023. №. 4 (49). С. 153-158. DOI: 10.32846/2306-9716/2023.eco.4-49.20.
18. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А., Бондар А.В., Шевченко К.П. особливості поводження з побутовими відходами у м. Житомир. Екологічні науки. 2023. №3 (48). С. 132-137. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.3-48.21>

Кагукіна А.М., асистент кафедри наук про Землю,  
аспірант кафедри екології та природоохоронних технологій  
Науковий керівник - Пацева І.Г., доктор технічних наук, професор  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Використання інструменту VOSviewer для аналізу наукових статей про забруднення повітря

Значна частка наукових статей присвячена вивченню проблем пов'язаних з забрудненням повітря. За допомогою інструменту VOSviewer, можливо побудувати карту на основі спільної мережі ключових слів. Дана програмне забезпечення розроблене Н. Еком та Л. Волтманом у Центрі науково-технічних досліджень Лейденського університету [1]. Побудовані хмари слів надають загальний опис основних тем, термінів та концепцій, що зустрічаються у досліджуваній предметній області. Для кожного терміна розмір шрифту відображає його вагу або частоту використання у публікаціях. Хмара слів містить терміни, які утворюються в тематичні кластери. Бібліографічні хмари слів дають можливість візуалізувати зв'язки та структуру наукового поля, виявити основні напрямки досліджень, актуальні теми та тенденції. Даний інструмент є корисним для аналізу наукових даних та виявлення нових перспектив дослідження. Використовуючи VOSviewer, для візуалізації ключових слів можна забезпечити зручний спосіб представлення складної інформації у стислому та інформативному вигляді.

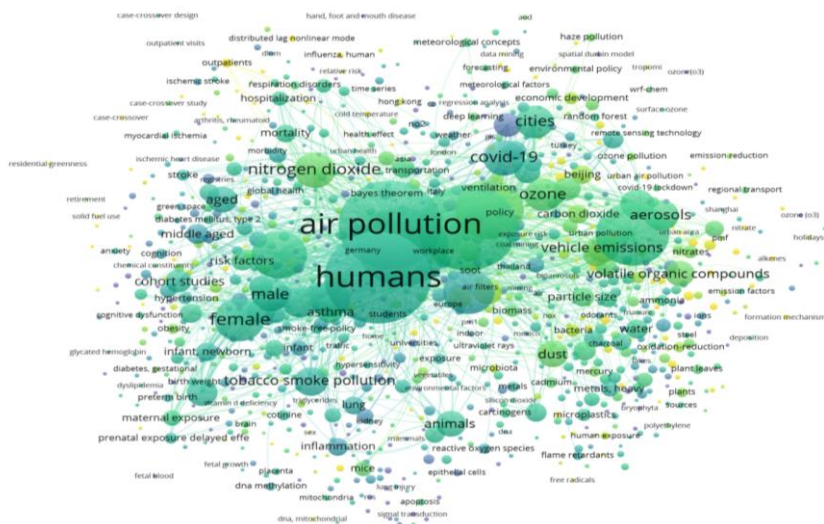


Рис. 1. Карта посилань на ключове слово «забруднення повітря»

Зображена хмара слів (Рис.1). надає загальний огляд багатограних і складних проблем, охоплює різноманітні аспекти забруднення повітря та його впливу на людей, навколишнє середовище та здоров'я. Основними підкластерами є: види забруднюючих речовин, джерела забруднення, вплив на здоров'я, групи ризику, моніторинг та прогнозування, наслідки та дослідницька діяльність [2-4]. Ця детальна хмара слів демонструє складну природу проблеми забруднення повітря, охоплюючи різні аспекти - від джерел забруднення до наслідків для здоров'я та навколишнього середовища, а також методів моніторингу та дослідження.

#### Список використаних джерел

1. Пацева І.Г., Валерко Р.А., Пацев І.С., Палій О.В. Особливості логістичних процесів транспортування комунальних відходів та відходів руйнації. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50).
2. Пацев І.С., Барабаш О.В., Пацева І.Г. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЖИТОМИРЩИНИ. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 114–118.
3. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Аналіз стану атмосферного повітря міста Житомира. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип.1. С. 77-81
4. Пацева І., Барабаш О., Мельник-Шамрай В., Пацев І. Екологічна оцінка впливу пожеж у природних екосистемах на стан екологічної безпеки Житомирської області. Проблеми хімії та сталого розвитку, 3. 2023. С 59–65.

Кірейцева Г.В., к.е.н., доц.  
Хоменко С.В., здобувач освіти за програмою підготовки Ph.D.  
зі спеціальності 101 «Екологія»,  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Практики міжнародного співробітництва у сфері екологічного менеджменту та аудиту

Сталий розвиток передбачає захист навколишнього середовища, а міжнародне співробітництво сприяє гармонізації нормативно-правової бази у сфері охорони навколишнього середовища в країнах світу. Це полегшує міжнародну співпрацю у цій сфері, а також дозволяє підприємствам з різних країн дотримуватися єдиних вимог [1]. Гармонізація нормативно-правової бази у сфері екологічного менеджменту та аудиту в країнах світу відбувається поступово. У багатьох країнах законодавчі акти у сфері екологічного менеджменту та аудиту вже відповідають міжнародним стандартам. Крім того, активізується міжнародна співпраця у цій сфері. Однак існує ряд проблем, які заважають повній гармонізації, основними з яких є: різні культурні та економічні умови в різних країнах світу та нестача ресурсів для забезпечення ефективної реалізації міжнародних стандартів та інструментів [2].

Міжнародне співробітництво у сфері екологічного менеджменту та аудиту може здійснюватися в різних формах, головними з яких є:

- участь у міжнародних організаціях та форумах. Україна є членом таких міжнародних організацій, як Європейська економічна комісія ООН (ЄЕК ООН), Світова організація торгівлі (СОТ), Європейська асоціація екологічного аудиту (ЕАЕА). У рамках діяльності цих організацій Україна бере участь у розробці міжнародних стандартів і рекомендацій у сфері екологічного менеджменту та аудиту;
- укладання міжнародних договорів і угод. Ці договори та угоди зобов'язують Україну дотримуватися певних стандартів і процедур у сфері екологічного менеджменту та аудиту. Серед найбільш важливих міжнародних договорів і угод у сфері екологічного менеджменту та аудиту учасником яких є Україна: Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, пов'язаних із навколишнім середовищем (Орхуська конвенція), що зобов'язує країни-учасниці забезпечити доступ громадськості до інформації про навколишнє середовище, участь громадськості в процесі прийняття рішень, пов'язаних із навколишнім середовищем, та доступ до правосуддя з питань, пов'язаних із навколишнім середовищем; угода про оцінку впливу на навколишнє середовище в транскордонному контексті (конвенція Еспо), що зобов'язує країни-учасниці проводити оцінку впливу на навколишнє середовище для проєктів, які можуть мати транскордонні наслідки [3].

Ратифікація міжнародних договорів та угод у сфері екологічного менеджменту та аудиту є важливим кроком у напрямку гармонізації нормативно-правової бази у цій сфері в країнах світу та сприяє підвищенню ефективності міжнародного співробітництва у сфері охорони навколишнього середовища.

Серед найкращих практик міжнародного співробітництва у сфері екологічного менеджменту та аудиту можна виділити: програма ООН з навколишнього середовища (UNEP), проєкт ЄС "Екологізація економік країн Східного партнерства" (EaP GREEN), програма "Еко-Україна", тощо. Інформація про різні практики міжнародного співробітництва із зазначенням можливостей, які вони надають для України та інших країн у сфері екологічного менеджменту та аудиту наведено в таблиці 1.

Критичний аналіз праць щодо оцінки ефективності міжнародного співробітництва у сфері екологічного менеджменту та аудиту дозволив виділити наступні основні підходи:

- аналіз нормативно-правової бази - дозволяє оцінити, наскільки гармонізована нормативно-правова база у сфері екологічного менеджменту та аудиту;
- аналіз практичної реалізації - дозволяє оцінити, наскільки ефективно реалізуються міжнародні стандарти та рекомендації у сфері екологічного менеджменту та аудиту;
- аналіз впливу на стан навколишнього середовища - дозволяє оцінити, чи сприяє міжнародне співробітництво у сфері екологічного менеджменту та аудиту покращенню стану навколишнього середовища.

Серед інших не менш значущих підходів до оцінки ефективності міжнародного співробітництва у сфері екологічного менеджменту та аудиту можна виділити: економічний аналіз, що включає аналіз інвестицій в екологічні проєкти, торгівлі екологічними товарами та послугами, створення "зелених" робочих місць тощо; соціологічні дослідження, що дають змогу оцінити рівень обізнаності та залучення різних стейкхолдерів (підприємств, громадських організацій, населення) до процесів екологічного менеджменту та аудиту, їх ставлення до міжнародної співпраці в цій сфері; аналіз інституційної спроможності, що передбачає оцінку ефективності діяльності державних органів та інституцій, відповідальних за міжнародну співпрацю в сфері екологічного менеджменту та аудиту, їх кадрового та фінансового забезпечення, прозорості та підзвітності [4]. Комплексне застосування цих підходів дозволить



## Секція 8. Природоохоронні технології та екологія

отримати всебічну оцінку ефективності міжнародної співпраці України в сфері екологічного менеджменту та аудиту, виявити сильні та слабкі сторони, визначити напрямки для подальшого вдосконалення.

**Таблиця 1.** Практики міжнародного співробітництва у сфері екологічного менеджменту та аудиту із зазначенням можливостей, які вони надають

Практика співробітництва	Організація	Цільова аудиторія	Основні заходи та переваги
Програма ООН з навколишнього середовища (UNEP)	ООН	Уряди, бізнес, громадськість	Обмін знаннями та кращими практиками, навчальні програми, семінари, конференції
Мережа екологічного менеджменту та аудиту ЄС (EMAS)	ЄС	Організації, що впроваджують системи екологічного управління	Обмін досвідом, тренінги для аудиторів, методична підтримка, конференції
Проект ЄС "Екологізація економік країн Східного партнерства" (EaP GREEN)	ЄС	Україна, Вірменія, Азербайджан, Грузія, Молдова	Зміцнення систем екологічного управління, просування екологічно чистого виробництва, стимулювання екологічних інновацій
Програма "Еко-Україна"	Україна, Німеччина	Українські фахівці та підприємства	Обмін досвідом, навчання, розробка методичних рекомендацій, пілотні проекти з впровадження систем екологічного менеджменту
Проект ЮНІДО "Ресурсоефективне та чисте виробництво" (RECP)	ЮНІДО	Промислові компанії в різних країнах	Навчання фахівців, демонстрація успішних кейсів, технічна допомога з впровадження чистого виробництва
Ініціатива "Зелений офіс"	Міжнародний рух	Компанії та організації	Обмін досвідом та кращими практиками зі скорочення споживання ресурсів, мінімізації відходів, підвищення екологічної свідомості працівників
Міжнародний стандарт ISO 14001	Міжнародна організація зі стандартизації (ISO)	Організації по всьому світу	Навчання аудиторів, методична підтримка, обмін досвідом з впровадження систем екологічного менеджменту

Ці та інші практики міжнародного співробітництва дозволяють поширювати знання та досвід у сфері екологічного менеджменту та аудиту, стимулювати впровадження зелених практик, підвищувати потенціал організацій та фахівців у різних країнах. Україна активно долучається до таких ініціатив, що дозволяє переймати найкращий світовий досвід та інтегруватися до міжнародної спільноти у сфері екологічного управління.

Отже, для подальшого підвищення ефективності міжнародної співпраці України в сфері екологічного менеджменту та аудиту необхідно: продовжувати гармонізацію законодавства з міжнародними нормами; збільшувати інвестиції в охорону довкілля; посилювати впровадження найкращих практик і сучасних підходів до управління; розвивати потенціал відповідальних інституцій; покращувати міжвідомчу координацію та співпрацю з громадянським суспільством і бізнесом. Комплексне застосування різних методів оцінки з урахуванням національної специфіки дозволить отримати більш повну картину прогресу та визначити пріоритети для подальшого вдосконалення.

### Список використаних джерел

1. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Алпатова О.М., Хрутьба О.В., Пацев І.С. Концепція GreenPM в управлінні природоохоронними проектами в контексті сталого розвитку. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип. 1. С. 82-88.
2. Davydova I.V., Korbut M.B., Kireitseva H.V. Recommendations for studying of features of implementation of european union standards in the sphere of environmental protection in Ukraine. Екологічні науки : науково-практичний журнал.К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 2(35). С. 132-136
3. Кірейцева Г.В., Хоменко С.В., Устименко В.І., Андреева О.Ю., Палій О.В. Звітність підприємств зі стійкого розвитку як інструмент розвитку екологічної відповідальності. Екологічні науки (Категорія «Б»). 2023. Вип. № 6(51). С. 18-24.
4. Zamula, I., Shavurska, O., & Kireitseva, H. (2024). Sustainable Development of Ukraine as an Innovative Approach to Its Post-War Recovery. Science and Innovation, 20(3), 3–16.



УДК 502.6:504.054.4:556(477.43)

Кірейцева Г.В., к.е.н., доц.  
Циганенко-Дзюбенко І.Ю., здобувач освіти  
за програмою підготовки Ph.D.  
зі спеціальності 101 «Екологія»,  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Гідрографічна мережа Житомирської області: характеристика, використання та проблеми забруднення

Гідрографічна мережа Житомирської області розташована у межах суббасейну річки Прип'ять (56 %) території або 16,6 тис. км<sup>2</sup> та середнього Дніпра (44 %), або 13,2 тис. км<sup>2</sup>. Середня величина річкового стоку складає 3300 млн. м<sup>3</sup>, з них на території області формується 2800 млн. м<sup>3</sup>. Поверхневі водні ресурси в області формуються в основному із місцевого стоку у річковій мережі переважно на власній території, за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей. Водність рік області досить нерівномірна по сезонах року та кліматичних зонах. Так водність рік в північних районах в 1,5-2 рази вище ніж у південних, до 70 % стоку річок припадає на весняну повінь, або літні паводки і лише до 30% – на решту періоду року. В структурі гідрографічної сітки великих річок немає, до середніх річок відноситься річки Тетерів, Случ, Ірша, Уборть, Ствига, Словечна, Уж та Ірпінь.

В Житомирській області нараховується 53 водосховища, їх загальна площа 7,6 тис. га, сумарний об'єм - 165,6 млн.м<sup>3</sup> та 2075 ставків, загальною площею 12,3 тис. га і загальним об'ємом 148,9 млн.м<sup>3</sup>, із них на балансі БУВР Прип'яті знаходиться 4 водосховища, загальною площею 0,48 тис. га (Денишівське водосховище, знаходиться в с. Дениші, площа 255 га; Відсічне водосховище, знаходиться в с. Тетерівка, площа 320 га; Житомирське водосховище, місцезнаходження — м. Житомир, площа 390 га; Малинське водосховище, місцезнаходження — м. Малин, площа досягає 805 га) та 61 ставок, загальною площею 1,1 тис. га, а також 61,6 км захисних дамб. 76 річок довжиною 1110,5 км обліковуються магістральними каналами, на них побудовано 361 гідротехнічна споруда. Використання штучних водних об'єктів в області здійснюється для задоволення потреб енергетики, питного водопостачання та побутових потреб населення [4]. Більшість ставків на Житомирщині побудовані на малих річках та струмках, внаслідок чого їх водний стік зарегульований на 30 – 60%. Джерелом водопостачання населення та галузей економіки області є поверхневі води- 65,34 млн.м<sup>3</sup> (77 %) та підземні води-19,89 млн.м<sup>3</sup> (23%). Найбільшим джерелом водопостачання є басейн річки Тетерів, права притока Дніпра, з якого у 2022 році було забрано 52,457 млн.м<sup>3</sup>, або 62,0 % від загального водозабору області.

Усього за 2022 рік у поверхневі водні об'єкти області відведено 52,61 млн.м<sup>3</sup> зворотних вод, із них: «нормативно-чисті без очистки» – 26,89 млн.м<sup>3</sup>, «нормативно очищені на очисних спорудах»- 24,43 млн.м<sup>3</sup>, «недостатньо очищені» - 1,105 млн.м<sup>3</sup>, «забруднені без очистки» - 0,184 млн.м<sup>3</sup> зворотних (стічних) вод .

Відповідно до Водної рамкової директиви, БУВР Прип'яті забезпечує виконання діагностичного моніторингу вод та аналізу якісного стану масивів поверхневих вод у суббасейні Прип'яті та середнього Дніпра у межах Житомирської області на 14 пунктах спостережень за вмістом хімічних (пріоритетних) речовин та хімічних (басейнових специфічних) речовин. Із них, на сімох масивах поверхневих вод на річках Тетерів, Случ, Ірша, Гнилоп'ять, Уж і Візня та 1 транскордонному водному об'єкті, річці Уборть, с. Рудня Хочинська, Коростенський район за вмістом хімічних та фізико-хімічних показників, забір води здійснюється для задоволення питних і господарсько-побутових потреб населення. Пріоритетні та басейнові специфічні показники визначаються лабораторією вод Північного регіону Міжрегіонального офісу захисних масивів дніпровських водосховищ, м. Вишгород. Загалом у 2022 році в Житомирській області відібрано 88 проб та виконано 1760 вимірювань складу та властивостей поверхневих вод. Щомісяця проводиться наповнення результатами вимірювань порталу «Моніторинг та екологічна оцінка якісного стану поверхневих вод України». У 2022 році були зафіксовані аварійні скиди стічних вод з каналізаційних насосних станцій м. Житомира КП «Житомирводоканал» в обсязі 2,8 тис.м<sup>3</sup> у р. Тетерів та її притоку р. Кам'янка, а промивні води на станції водопідготовки II-ого підйому від промивки фільтрів та контактних освітлювачів з очисних споруд водопроводу відведені у річку Тетерів без очистки в обсязі 111,2 тис.м<sup>3</sup>. Так, за даними Держекоінспекції Поліського округу, саме КП «Житомирводоканал» є основним забруднювачем поверхневих вод Житомирщини (річок Тетерів та Кам'янка).

Контроль за скидами забруднюючих речовин у водні об'єкти на Житомирщині здійснюється за допомогою регулярних інспекційних перевірок, що проводяться Державною екологічною інспекцією. Ці перевірки включають оцінку відповідності діяльності підприємств екологічним стандартам та природоохоронному законодавству. У разі виявлення порушень складаються протоколи адміністративних правопорушень та видаються приписи щодо усунення порушень. Також проводиться моніторинг та аналіз стану водних об'єктів, виявлення забруднювачів та оцінка завданої шкоди довкіллю.

Протягом 2023 року Державною екологічною інспекцією Поліського округу проведено 971 ресурсний заходів державного нагляду (контролю). Перевірено 17 об'єктів державного нагляду. В результаті проведених перевірок та рейдів складено 1586 адміністративних протоколів, з яких 39 передано для розгляду в судові органи. До адміністративної відповідальності у вигляді штрафів притягнуто 1546 осіб. Сума накладених штрафів склала 437,459 тис. грн., стягнуто 427,090 тис. грн. Загальна сума розрахованих збитків заподіяних державі внаслідок порушення вимог природоохоронного законодавства становить 39385,256 тис. грн., в т.ч. нанесених невстановленими особами 9699,322 тис. грн. Пред'явлено до сплати 154 претензії на суму 29556,416 тис. грн., з яких стягнуто 6355,628 тис. грн. До правоохоронних органів передано 25 матеріалів перевірок, відкрито 19 кримінальних провадження. Протягом року у 127 випадках інспектори Державної екологічної інспекції Поліського округу залучались в якості спеціалістів в рамках кримінальних проваджень (на території Житомирської області - 68 залучень та 59 на території Рівненської області).

Отже, для забезпечення ефективного управління та збереження водних ресурсів Житомирської області необхідний комплексний підхід, який включає регулярний моніторинг якості поверхневих вод, контроль за скидами стічних вод, модернізацію очисних споруд та впровадження сучасних технологій очистки. Крім того, важливо підвищувати екологічну свідомість населення та промислових підприємств щодо раціонального використання водних ресурсів та зменшення забруднення водних об'єктів. Подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку ефективних стратегій управління водними ресурсами Житомирської області з урахуванням принципів сталого розвитку та вимог Водної рамкової директиви ЄС. Це дозволить забезпечити збалансоване використання та охорону водних об'єктів регіону, а також гарантувати доступність якісної води для майбутніх поколінь.

### Список використаних джерел

1. Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Кірейцева Г.В., Демчук Л.І., Скиба Г.В., Вовк В.М. Оцінка стану та фітореMediaційного потенціалу антропогенно трансформованих гідроекосистем Малинщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 81-87. <http://eoj.dea.kiev.ua/archives/2023/5/12.pdf>
2. Циганенко-Дзюбенко І., Кірейцева Г. Фізіолого-біохімічні механізми стійкості *Planorbium corneum* L. до впливу хімічних стресорів війни. Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування». 2023. № 4. С. 18-25. <https://doi.org/10.32782/2786-5681-2023-4.03>
3. Циганенко-Дзюбенко І., Хом'як І., Кірейцева Г. Моделювання динаміки водних і прибережно-водних рослинних угруповань у пост-мілітарних умовах. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. Випуск 2. С. 26–37
4. Kotsiuba I.G., Skyba G.V., Skuratovskaya I.A., Lyko S.M.. Ecological Monitoring of Small Water Systems: Algorithm, Software Package, the Results of Application to the Uzh River Basin (Ukraine). Methods and objects of chemical analysis, Volume 14, No.4, 2019. P. 200-207
5. Alpatova, O., Maksymenko, I., Patseva, I., Khomiak, I., Gandziura, V. (2022, November). Hydrochemical state of the post-military operations water ecosystems of the Moschun, Kyiv region. In 16th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment (Vol. 2022, No. 1, pp. 1-5). EAGE Publications BV. <https://doi.org/10.3997/2214-4609.2022580145>
6. Iryna Kotsiuba, Vitalina Lukianova, Yevheniia Anpilova, Tetiana Yelnikova, Olena Herasymchuk, Oksana Spasichenko. The Features of Eutrophication Processes in the Water of the Uzh River. Ecological Engineering & Environmental Technology 2022, 23(2), 9–15. - Режим доступу: <https://doi.org/10.12912/27197050/145613>
7. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Пацева І.Г. Екологічна безпека питного водопостачання Черняхівської громади Житомирського району. Водні біоресурси та аквакультура, 2023. №2(14) . с. 40-50. <https://doi.org/10.32782/wba.2023.2.4>
8. Корніюк А.В., Пацева І.Г. Цифровий моніторинг якості води, виклики та рішення. Екологічні науки. 2023. Вип. 4 (49). С. 32-37. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.4-49.4>
9. Єльнікова Т.О., Коцюба І.Г., Герасимчук О.Л., Скиба Г.В. Дослідження екологічного стану річки Ірша. Водні біоресурси та аквакультура. Херсон. 2021. Вип. 1 (9). С. 18-26. Режим доступу: [http://wra-journal.ksauniv.ks.ua/archives/2021/1\\_2021/4.pdf](http://wra-journal.ksauniv.ks.ua/archives/2021/1_2021/4.pdf)
10. Kireitseva H., Demchuk L., Paliy O., Kahukina A. Toxic impacts of the war on Ukraine. International Journal of Environmental Studies. 2023. Vol. 80. pp. 267-276. <https://doi.org/10.1080/00207233.2023.2170582>
11. Kireitseva H., Šerevičienė V., Khrutba V., Zamula I. Internal and external factors of use and conservation of water resources in Zhytomyr region. Environmental Problems. 2024. Т. 9, № 1. URL: <https://science.lpnu.ua/ep/all-volumes-and-issues/volume-9-number-1-2024/internal-and-external-factors-use-and-conservation>
12. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22.

Кравчук Т. В., асистент  
кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Вміст жирних кислот в насінні амаранту залежно від сорту

На протязі останніх років на світовому ринку з'являються нові джерела сировини для харчової промисловості, що мають цінний біохімічний склад, високу біологічну та харчову цінність, що визначає перспективи їх введення в технології харчових виробництв. На даний час цінною сировиною для харчової промисловості вважається зерно амаранту та продукти його переробки. Амарант відноситься до перспективних нішевих сільськогосподарських культур для виробництва цінних харчових добавок та готових харчових продуктів. З його насіння виготовляють борошно, крупу, напої, спирт та різні харчові продукти.

**Мета досліджень.** Визначити жирнокислотний склад насіння амаранту в залежності від сорту.

**Методика досліджень.** Визначення жирнокислотного складу, аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот та приготування метилових ефірів жирних кислот виконували згідно з ДСТУ ISO 5508-2001 та ДСТУ ISO 5509-2002. Хроматографічний аналіз жирних кислот виконано на газовому хроматографі Trace Ultra з полум'яно-іонізаційним детектором, на капілярній колонці SP-2560 (Supelco).

**Результати досліджень.** За результатами досліджень, встановлено, що у складі жирних кислот у насінні амаранту найбільше містилось лінолевої кислоти в межах 39,93 – 53,03 % в залежності від сорту (табл.1). Слід відмітити, що найвищий вміст лінолевої кислоти визначено в сорті Стерх (*cv. Sterkh*), тоді як бегенова кислота навпаки показала найнижчі показники в олії даного сорту – 0,13 %. Найвищі показники пальмітинової та стеаринової кислот спостерігалися в сорті Геліос (*cv. Helios*) – 20,05 % та 4,13 % відповідно.

Вміст олеїнової кислоти у сортах амаранту варіював від 22,42 % (сорт Стерх (*cv. Sterkh*)) до 34,54 % (сорт Кремовий ранній (*cv. Kremovyi rannii*)). Найменший показник вмісту пальмітолеїнової кислоти був у всіх сортах насіння амаранту і становив 0,09 – 0,29 %. За вмістом жирних кислот у насінні сорт Кремовий ранній (*cv. Kremovyi rannii*) мав найкращі показники відносно інших досліджуваних сортів амаранту.

**Висновок.** Дослідження жирнокислотного складу свідчить що насіння амаранту має високий вміст багатьох цінних кислот: стеаринова, пальмітинова, олеїнова, лінолева. Показники вмісту жирних кислот насіння сорту Кремовий ранній (*cv. Kremovyi rannii*) перевищує інші досліджувані сорти амаранту.

#### Список використаних джерел

1. Гопцій Т. І., Воронков М. Ф., Бобро М. А. Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування: монографія. Харків: ХНАУ, 2018. 362 с.
2. Ланиця І. Ф. Оцінка якості продуктів переробки амаранту. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. Серія «Харчові технології». Т. 19, №75, Ч. 4. Львів, 2017. С. 81-84
3. Ланиця І. Ф. Дослідження високобілкової рослинної сировини - амаранту в контексті товарознавчих властивостей посічених напівфабрикатів. 10 Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Серія Технічні науки. №24. Львів, 2020. С. 75-79.
4. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луцьова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.
5. Рибак О.С., Пацева І.Г. Екологічні основи аналізу впливу «зелених» дахів на міський клімат в урбоценозах. Вісник хмельницького національного університету, 2023 (327). 5(2). С. 103-107.
6. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Хрутьба О.В. Розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки використання інформаційних технологій для управління взаємодіями в екопроектах. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.211-216
7. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83

УДК 502.171:556

Кравчук Т. В., аспірант,  
асистент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Шевчук І. М. студент 4 курсу, групи ЗЕО-20д,  
спеціальності 101 «Екологія»,  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Вплив важких металів на процеси метаболізму в клітинах рослин підродини ряскові (*Lemnoideae* L.)

За умов інтенсивного антропогенного забруднення дедалі важливішими стають проблеми раціонального використання водних ресурсів, збереження біорізноманіття водних екосистем, екологічний моніторинг компонентів гідросфери. Актуальним став пошук інформативних біоіндикаторів для оцінки стану водного середовища, зокрема, природних акваторій.

Відомо що, на властивості прісноводних екосистем та різноманіття водяних рослин і тварин впливає наявність у воді іонів важких металів, концентрація яких істотно зросла впродовж останніх десятиріч. Важкі метали можуть акумулюватись у клітинах живих організмів, спричиняючи порушення метаболічних і фізіологічних процесів, накопичуватись у трофічних ланцюгах, негативно впливати на продуктивність гідробіонтів у водоймах.

**Мета дослідження.** Метою даного дослідження є з'ясувати функціональні реакції плейстофітів на забруднення важкими металами водного середовища та обґрунтувати біоіндикаційні критерії оцінки стану гідроекосистем за морфо-фізіологічними показниками рослин.

**Методи дослідження.** Для виконання поставлених завдань використали основні методи екологічного дослідження: спостереження за станом води в екосистемах, лабораторні експерименти для вивчення впливу екотоксикологічних чинників на метаболізм у клітинах рослин, моделювання процесів, у тому числі, математичне моделювання; екобіохімічні методи; фізико-хімічні; статистичні.

**Результати досліджень.** Результати досліджень дають підставу вважати, що акумуляція металів із середовища культивування супроводжується порушенням метаболізму та фізіологічними змінами в рослинах *Lemna minor*. Установлено, що у всіх варіантах експерименту за концентрації металів у середовищі 0,5 мг/л відбувається зниження інтенсивності забарвлення лопатей, на їхній поверхні з'являються білі та бурі плями.

У процесі лабораторних досліджень встановлено, що динаміка досліджуваних показників залежить від застосованого металу та його концентрації у середовищі культивування. За наявності Кадмію зміни у значеннях показників були виразнішими, ніж за наявності у воді інших металів. Зокрема, під впливом Кадмію у концентрації 0,5 і 1,0 мг/л загальна біомаса рослин була меншою відповідно на 17,3 % ( $p < 0,05$ ) і 29,1 % ( $p < 0,01$ ) порівняно з біомасою контрольних зразків (табл. 3.10). За наявності Плюмбуму в концентрації 0,1 мг/л у середовищі культивування вірогідних змін біомаси рослин не спостерігали, а за концентрації 0,5 мг/л цей показник зменшувався на 18,6 % ( $p < 0,05$ ). За наявності Хрому (VI) у концентрації 0,1 мг/л цей показник знижувався найменшою мірою – на 16,7 % ( $p < 0,05$ ).

Результати досліджень свідчать, що зменшення біомаси рослин, яких культивували за наявності металів у середовищі, зумовлюється, головним чином, такими ефектами, як пригнічення процесів утворення нових лопатей, зменшення інтенсивності росту коренів та їх відпадання. Зокрема, за наявності у середовищі Кадмію у концентрації 0,1 і 0,5 мг/л загальна кількість лопатей у колоніях рослин зменшувалась відповідно на 27,3 % і 36,7 % ( $p < 0,05-0,01$ ), а за наявності 0,5 мг/л Плюмбуму і Хрому (VI) цей показник зменшувався відповідно на 31,8 % і 23,7 % ( $p < 0,05$ ).

Кількість і довжина коренів ряски в дослідних зразках за наявності Кадмію, Плюмбуму і Хрому (VI) в середовищі характеризувалися подібною динамікою. Найменших значень ці показники досягали за концентрації металів 0,5 мг/л ( $p < 0,01-0,001$ )

**Висновок.** Проведені дослідження вказують, що екологічний стан суходільних гідроекосистем є загрозовано небезпечним і створює ризик втрати питних водних ресурсів Житомирської області. Проте глибокого дослідження, узагальнення інформації щодо чинників забруднення вод, методики й способів його біоіндикаційної оцінки та спеціальних рекомендацій щодо способів поліпшення екоситуації в лотичних гідроекосистемах немає.

Аналіз проб води, відібраних із водойм на території Житомирської області, свідчить про їхнє значне специфічне забруднення. Перевищення значень ГДК щодо вмісту амонію становить відповідно 2,60 і 2,46 раз, фосфатів – 2,3 і 1,8 раз, Феруму – 46 і 3,4 раз.

### Список використаних джерел

1. Сучасний стан та екологічні проблеми водних ресурсів України / Снітинський В. В. та ін. *Журнал агробиології та екології*. 2014. Том 4, № 1. С. 9 – 16.
2. Міронова Н. Г. Вплив промислових підприємств на екологічний стан водних об'єктів східної частини Малеого Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць*. Львів : РВВ НЛТУ України, 2011. Вип. 21.3. С. 84–88.
3. Зоріна О. В. Основні особливості нового проекту державних санітарних норм і правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». *Гігієна населених місць : зб. наук. праць*. Київ, 2010. Вип. 56. С. 95–99.
4. Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. Методика екологічної оцінки поверхневих вод за відповідними категоріями. Київ : Символ-Т, 1998. 28 с.
5. Valerko, R., Herasymchuk, L., Patseva, I., Gnatuk, V. Assessment of the ecological state of rural settlements by indicators of drinking water quality in the context of sustainable development. *Journal Environmental Problems*. 2024. № 9(1). p. 28-34
6. Л. І. Демчук, І. Г. Пацева, О. Л. Герасимчук, І. Ю. Циганенко-Дзюбенко. Екологічний підхід до освіти студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технологія захисту навколишнього середовища». Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. № 4 (493) 2023. с.184-192.
7. Valerko R., Herasymchuk L., Patseva I., Pokshevnytska T., Lukianova V. ENVIRONMENTAL SAFETY OF DRINKING WATER SUPPLY IN RURAL SETTLEMENT AREAS. *Екологічні науки*. 2023. №6(51). С. 33-38. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51.5>
8. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луньова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.
9. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Хрутьба О.В. Розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки використання інформаційних технологій для управління взаємодіями в екопроектах. *Екологічні науки : науково-практичний журнал*. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.211-216
10. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Пацева І.Г. Екологічна безпека питного водопостачання Черняхівської громади Житомирського району. *Водні біоресурси та аквакультура*, 2023. №2(14) . с. 40-50. <https://doi.org/10.32782/wba.2023.2.4>
11. Пацева І.В., Кагукіна А.М. Адаптація до зміни клімату міста Житомир. *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2023. Вип. 3. С. 66-72.
12. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. *Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія»*. 2023. Вип. 29. С.57-63
13. Рибак О., Пацева І. Зелені дахи як елемент децентралізованого управління дощовою водою. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 2023. 2. С. 40–46, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-2-6>
14. Рибак О.С., Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Пацева І.Г. Промислове очищення стічних вод болотними рослинами на даху. *Таврійський науковий вісник. серія Агрономія. Підсекція: Екологія, іхтіологія та аквакультура*. В.132. 2023. С.378-387. DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.48>
15. Корніюк А.В., Пацева І.Г. Цифровий моніторинг якості води, виклики та рішення. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 4 (49). С. 32-37. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.4-49.4>
16. Єльнікова Т.О., Коцюба І.Г., Герасимчук О.Л., Скиба Г.В. Дослідження екологічного стану річки Ірша. *Водні біоресурси та аквакультура*. Херсон. 2021. Вип. 1 (9). С. 18-26. Режим доступу: [http://wra-journal.ksauniv.ks.ua/archives/2021/1\\_2021/4.pdf](http://wra-journal.ksauniv.ks.ua/archives/2021/1_2021/4.pdf)
17. Коцюба І. Г., Коробійчук А. О., Радченко Л. М. Дослідження сучасного стану забруднення вод гідрографічної мережі Житомирського району. *Екологічні науки*. 2014. № 6. С. 96–102.

**Куделін С.В., здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»**  
**Науковий керівник - Алпатова О.М., к.б.н., доц.,**  
**доцент кафедри екології та природоохоронних технологій**  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

**Удосконалення моніторингу водогосподарських систем з урахуванням природного та антропогенного впливу**

Одним із головних напрямків забезпечення екологічної безпеки є створення систем моніторингу навколишнього природного середовища з метою отримання всебічних даних про вплив на довкілля різноманітних факторів. Існуюча на теперішній час система моніторингу та управління водним господарством не відповідає сучасним вимогам передових країн Європи та Світу. Це, перш за все, викликано відсутністю комплексного підходу як до оцінки стану поверхневих вод, так і до визначення факторів впливу на водні об'єкти, а по друге, значною розгалуженістю моніторингових органів, що вносить певну неузгодженість в забезпеченні єдності, репрезентативності та необхідній достовірності отриманих даних про стан водних об'єктів.

Основними вимогами функціонування водогосподарських систем є наявність водних ресурсів у достатній кількості та необхідній якості з метою задоволення потреб населення і галузей економіки. При цьому необхідно дотримуватись норм екологічної безпеки щодо запобігання забруднення та вичерпання водних ресурсів.

Екологічна безпека, пов'язана із забезпеченням сталого функціонування водного господарства, охоплює сфери охорони та відтворення вод, раціонального використання водних ресурсів та розвитку водного господарства і меліорації земель, та сприяє координованому розвитку і управлінню водними, земельними та іншими пов'язаними з ними ресурсами в межах басейнів річок, а також досягненню максимального соціально-екологічного благополуччя з урахуванням інтересів усіх водокористувачів.

Водне господарство є особливою, специфічною галуззю економіки України, тому що його розвиток безпосередньо пов'язаний з процесом забезпечення водою населення та всіх галузей економіки. Особливістю галузі водного господарства є масштабність і зв'язок майже з усіма галузями економіки. Особливо велике значення водного господарства у створенні необхідних соціальних і побутових умов життя населення. Водне господарство тісно пов'язано з найважливішими галузями економіки, насамперед виробничою формою: промисловістю та сільським господарством. На сьогодні воно має суттєві організаційні недоліки. Управляють, фінансують і технічно направляють його різні міністерства, агентства і служби, а також комунальні підприємства місцевих органів влади, що вносить певну неузгодженість в питаннях раціонального використання і охорони водних ресурсів та не забезпечує належного порядку в забезпеченні екологічної безпеки. Таким чином, стан справ в галузі водного господарства вимагає кардинальних змін у відношенні держави до розвитку водогосподарського комплексу та реформування системи управління водними ресурсами, тому що саме від державного регулювання залежить розвиток даного сектору економіки і в цілому соціально-економічний розвиток країни. Основним документом, що встановлює структуру захисту і управління водними ресурсами для Європейського Союзу є Директива Парламенту і Ради Європи від 23 жовтня 2000 р., або Водна Рамкова Директива 2000/60/ЄС (ВРД). Для кожного річкового басейну вимагається створення наступних програм моніторингу: діагностичного (або контрольного); операційного (або робочого); дослідницького. Моніторинг має надати відповіді на три питання: де відбирати, коли відбирати і які показники визначати.

Показники, за якими здійснюється державний моніторинг вод та періодичність їх вимірювання встановлюються з урахуванням результатів, одержаних під час державного контролю та моніторингу, а також даних державної звітності, та інформації щодо об'єктів та видів діяльності, що підлягають оцінці впливу на довкілля відповідно до нормативно-правових документів. Значна увага проблеми удосконалення системи моніторингу пов'язана з тим, що існуюча система ще не повністю відповідає міжнародним вимогам. Крім того, сучасна нормативна база недостатньо інтегрується з нормативною базою передових країн світу. Дані, одержані в ході існуючого моніторингу, часто залишаються без належного використання внаслідок відставання методичного забезпечення їх обробки, узагальнення і аналізу

**Список використаних джерел**

1. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Алпатова О.М., Хрутьба О.В., Пацев І.С. Концепція GreenPM в управлінні природоохоронними проєктами в контексті сталого розвитку. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип. 1. С. 82-88.
2. Алпатова О.М., Бордюг Н.С., Герасимчук О.Л., Курбет Т.В. Аналіз шляхів удосконалення інтегрованого підходу управління водними ресурсами в контексті забезпечення сталого водокористування. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. Вип. 3. С. 41-48.
3. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Устименко В.І., Шацило Є.Г. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків між захворюваністю населення та якістю питної води джерел нецентралізованого водопостачання. Екологічні науки. 2024. Вип. 1 (52), Т.2. С. 23-28.

Кузьменко В.Я., Студент 4 курсу, група НЗ-1, ФГСПБ  
Увасва О.І., д.б.н., професор кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Особливості організації території фермерських господарств в межах Березнегуватської селищної ради Баштанського району Миколаївської області

Миколаївська область за часи незалежності України посідала одну з найкращих областей з розвитку фермерських господарств. За статистичними даними можна сміливо сказати, що перспектива розвитку в подальшому має високу ймовірність на успіх. Імпорт продукції прямує до 105 країн світу – це є гарним показником якості та популярності серед інших країн. Кліматичні умови та якість землі дозволяє вирощувати великі об'єми соняшнику, зернових культур та винограду.

Відповідно до частини першої ст. 1 Закону України «Про фермерське господарство» фермерське господарство є формою підприємницької діяльності громадян зі створенням юридичної особи, які виявили бажання виробляти товарну сільськогосподарську продукцію, займатися її переробкою та реалізацією з метою отримання прибутку на земельних ділянках, наданих їм для ведення фермерського господарства, відповідно до закону. Можливість реалізації громадянином права на створення фермерського господарства безпосередньо пов'язана з наданням йому земельних ділянок для ведення фермерського господарства, що є обов'язковою умовою для державної реєстрації фермерського господарства, ст. 8.

Фермерське господарство (незалежно від його форми) створюється з метою виробництва товарної сільськогосподарської продукції, її переробки, реалізації на внутрішньому і зовнішньому ринках та отримання прибутку, що відповідає визначенню підприємництва, наведеному у ст. 42 Господарського кодексу України. Таким чином, земельні ділянки, надані громадянам у порядку, встановленому для ведення фермерського господарства, за своїм правовим статусом мають використовуватися виключно для здійснення підприємницької діяльності, а не для задоволення особистих потреб.

Розмір та структуру земельних угідь чітко визначає спеціалізація господарства. Наприклад, за однакових умов фермерські господарства, що спеціалізуються на вирощуванні овочевих культур, будуть набагато меншими, ніж зернові, через вищі витрати праці, пов'язані з вирощуванням овочевих культур. Господарства, що спеціалізуються на виробництві сільськогосподарської продукції, мають землі, що складаються переважно з ріллі, тоді як тваринницькі ферми мають пасовища та сіножаті, а садівничі та виноградарські господарства - багаторічні насадження.

На спеціалізацію фермерських господарств, розмір і склад їхніх господарств також впливає їхнє розташування відносно ринку збуту. Приміські господарства спеціалізуються переважно на виробництві продуктів харчування (картопля, овочі, фрукти, ягоди, молоко та м'ясо). Такі господарства мають невеликі площі для виробництва ранніх овочів, ягід, зелені, квітів та грибів. У сировинних зонах промислових підприємств, що переробляють сільськогосподарську продукцію (цукрові, спиртові, ефіроолійні та інші заводи), переважають господарства, що виробляють сировину.

Природні умови Баштанського району приводять до необхідності врахування кліматичних факторів при розробленні проекту землеустрою щодо відведення земельної ділянки у власність для ведення фермерського господарства. При неякісному проектуванні можуть виникнути проблеми з недостатнім врахуванням витрат на поливні системи через посушливий літній клімат. Також рослинні культури можуть не давати очікуваний врожай через неякісно підібрані ділянки з конкретним складом ґрунту та його вологості.

Земельна ділянка Березнегуватської селищної ради ідеально підходить під фермерську діяльність завдяки гарній якості ґрунтів, компактності території, близькому розташуванню автомобільних шляхів та непоганим кліматичним умовам, які за якісно продуманої систем вирощування можуть гарно сприяти вирощуванню рослинницької продукції. Також, хорошим фактором ще є те, що ці земельні ділянки раніше нікому не надавались у володіння чи користування - це говорить про відсутність на них будь-яких робіт котрі могли виснажити землі чи змінити їх склад.

Продуктивність сільськогосподарських культур сильно залежить від їх розміщення в сівозміні. Максимальна врожайність залежить від розміщення культури після найкращої попередньої культури. Будь-який тип сівозміни може бути запланований для будь-якого типу культури, якщо дотримується період повернення на попередню площу. При цьому необхідно стежити за тим, щоб сівозміна не була перенасичена біологічно близькими культурами. Пропорції окремих культур значно варіюються. У господарствах, що спеціалізуються на тваринництві, структура посівних площ залежить від складу кормових культур. У рослинницьких господарствах структура посівних площ залежить від типу спеціалізованої продукції.

Отже, організація процесу вимагає докладання багатьох зусиль та фінансів, основним питанням постає пошук однієї або ж декількох ділянок з підходящими умовами. Потрібно враховувати розташування, якість ґрунту, клімат, відстань до найближчої дороги, постійне джерело води, наявність населення для забезпечення робочих місць та ін. Також необхідно вяснити спеціалізацію фермерського господарства щоб відштовхуватись від потреб. Посівні площі та сівозміни повинні бути такими, щоб забезпечувалося нормативне навантаження на сільськогосподарську техніку та її раціональне використання. Має бути створена якісна система функціонування фермерського господарства для його можливості подальшого існування.

Микитюк Е.М., студент групи ЗТЗНС-21к  
Науковий керівник - Демчук Л.І., к.пед.наук,  
доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет "Житомирська політехніка"

### Екологічна оцінка діяльності підприємства агропромислового комплексу

Аграрний сектор є особливою, специфічною галуззю економіки України, тому що його розвиток безпосередньо пов'язаний з процесом суспільного відтворення та рівнем життя народу. У ньому працюють близько 20 % зайнятого населення й виробляється 12 – 14 % валового внутрішнього продукту країни. Особливістю сільськогосподарського виробництва є те, що в сільському господарстві головним, не замінним, не вільно відтворювальним засобом виробництва і предметом праці є земля. Тому результати виробництва залежать від її якості, родючості та місця розташування. Крім того, це один із найбільш ризикованих видів господарської діяльності. На його результати впливає багато чинників: природно-кліматичні умови, забезпеченість фінансовими та матеріально-технічними ресурсами, кон'юнктура аграрного ринку тощо. Водночас, в умовах глобалізації та інтеграції жодна країна не може існувати відокремлена від інших. Всі держави інтегровані зовнішньоекономічними зв'язками. Вагомі зміни в структурі, організації та географії світової торгівлі відбулися в останні два десятиліття. З початку ранніх 90-их з'явилися нові значимі експортери. Китай являється найбільшим світовим експортером, але і інші країни нарощують свої експортні потужності, щоб стати основними світовими постачальниками. Виникнення глобальних економічних ланцюгів спричинило загострення конкурентної боротьби між країнами та транснаціональними корпораціями за сфери впливу.

Для України пріоритетним та стратегічно важливим сектором економіки традиційно залишається агропромисловий комплекс. Саме тому повноцінне використання експортного потенціалу агропромислового комплексу країни відіграватиме ключову роль в її інтеграції в світовий економічний простір. Все вищезазначене актуалізує визначення стратегії розвитку АПК України в умовах посилення міжнародної конкуренції. Дослідженням стратегій розвитку агропромислового комплексу, проблемам зовнішньої торговельної діяльності продукцією сільського господарства та забезпечення її конкурентоспроможності присвячені праці І.В. Баневої, О.В. Боднар, І.О. Гончаренко, О.М. Бородіни, В.А. Гавриша, Я.І. Глуценко, І.О. Гончаренко, В.А. Гудзинського, В.В. Дем'янчука, М.В. Дубініни, О.В. Єпішкіної, О.А. Єрмакової, В.В. Зіновчука, І.К. Іртищевої, І.В. Катан, С.М. Кваші, Ю.Є. Кирилова, І.В. Кіщака, А.В. Ключник, О.В. Котикової, Ю.Д. Лопатинського, Ю.М. Луки, Д.Т. Лупенка, П.М. Макаренка, М.Г. Маліка, Л.В. Мармуль, О.Д. Новікова, О.В. Олійника, Л.М. Радченко, В.В. Россохи, М.І. Сахацького, О.О. Стахорського, В.С. Шибаніна, В.М. Яценко та інших науковців.

В Україні, яка вважається одним із світових лідерів з виробництва та експорту агропродовольчої продукції, важливим є розуміння сутності та структурного наповнення агропромислового комплексу. Високі темпи науковотехнічного прогресу, розроблення нових технологій і насичення ними усіх без винятку виробничих секторів національних економік розвинених країн зумовили появу не тільки нових способів виробництва традиційної продовольчої продукції, а й стали причиною розвитку суспільних потреб у сфері споживання продуктів харчування. Стійкість цих тенденцій, а також їх суттєвий вплив на структуру ресурсів і продуктів на світових ринках продовольства (де Україна позиціонує себе провідним гравцем) спонукає до переосмислення традиційного бачення сутності вітчизняного АПК, до здійснення глибоких перетворень у його структурі. Недостатньо розглядати розвиток АПК переважно в контексті завдань виробництва якісних продуктів харчування, потрібно ширше поглянути на перспективи його розвитку — враховуючи як нинішні можливості сільського господарства, так і суміжних галузей переробного виробництва (і не тільки харчової та легкої промисловості). На наш погляд, такі перспективи доцільно визначати, відштовхуючись від змін у технологічному забезпеченні сфери АПК, оскільки саме розвиток технологій виступає нині визначальним фактором розбудови господарських систем. Безперечно, сільське господарство виступає основою агропромислового комплексу, продуцентом ресурсів для цілого ряду переробних галузей. Проте розуміння ролі сільського господарства у ресурсозабезпеченні національних економік різне в країнах пострадянського простору та в розвинутих країнах. На пострадянському просторі сільське господарство виступає передусім основою вирішення завдань продовольчої безпеки країни. За такого підходу агропромисловий комплекс розглядається як сукупність підгалузей сільського господарства та суміжних, що забезпечують його функціонування й переробку його продукції; це видно із трактувань багатьох сучасних науковців, що займаються дослідженнями у даній сфері.

Таким чином, розвиток корпоративного сектору сприяє підвищенню рівня технологічності сільськогосподарського виробництва. В свою чергу, це забезпечує зростання обсягів сільськогосподарської продукції, яка формуватиме її пропозицію на ринку. Оскільки з економічної точки



зору подальше впровадження нових технологій з метою збільшення виробництва сільськогосподарської продукції для продовольчого ринку в світі обмежується, то вважаємо застосування IV-го укладу ("технотронно-біотехнологічного") в діяльності сільгоспідприємств виправдане лише за умови інтеграції їх виробництв в технологічний ланцюжок з промисловими підприємствами галузей високих технологій, як правило, VI-го технологічного укладу. Такий технологічний зв'язок пояснюється відповідністю рівномірності технологічного розвитку (застосування технологій) всіх галузей, залучених для виробництва високотехнологічної продукції, а високі витрати на технології в сільському господарстві компенсуються пропозицією розподілу технологічної ренти між учасниками технологічного ланцюжка, в т.ч. сільгоспідприємствами. Дійсно, сільськогосподарське виробництво через його стратегічну важливість дотують у багатьох країнах світу (наприклад, країнах ЄС), а також ставлять митні та ліцензійні обмеження на експорт продукції, що зазвичай призводить до неконкурентного та неринкового середовища на багатьох національних та світових ринках агропродукції. Проте це стосується лише продовольчого сектора. В розвинутих країнах сільське господарство намагаються поставити на ринкові рейки на основі високих технологій. Це робиться для того, щоб компенсувати недоліки низької технологічності цього сектора, пов'язуючи його з високотехнологічними галузями (маловідходне, екологічно чисте та енергоощадне виробництво у сфері переробки продукції рослинництва і тваринництва). За такого підходу сільське господарство виступає обслуговуючим сектором, продуцентом сировини для інших, високотехнологічних галузей промисловості. І його продукція є сировиною, за яку на конкурентних (цінових) засадах змагаються підприємства-споживачі з високотехнологічних галузей. Таким чином одночасно вирішуються чотири стратегічні завдання: скорочуються обсяги продукції сільського господарства, призначеної для продовольчих потреб, що забезпечує від кризи перевиробництва; зростають обсяги доданої вартості, оскільки подовжується технологічний ланцюжок до високотехнологічних галузей, які за рахунок високих технологій створюють високий рівень доданої вартості; підтримується необхідний рівень ресурсної та екологічної безпеки країни; зростає кількість робочих місць.

Очевидно, що інновації, на яких ґрунтується розвиток біоекономіки, мають бути одночасно адаптовані до всього ланцюжка створення цінності. Тобто знайти відображення не тільки у нових агро- і біотехнологіях, а й у способах організації діяльності тих суб'єктів ринку, які виступають учасниками ланцюжка створення цінності. А це передбачає розвиток організаційного знання всередині таких ланцюжків (мереж) через процеси обоюдно (інтерактивного) обміну знаннями, які формуються усіма зацікавленими сторонами.

Таким чином, відсутність інтеграції сільськогосподарського виробництва з високотехнологічними підприємствами в напрямку створення високотехнологічної продукції породжує в Україні дисбаланс, оскільки нинішня роль сільського господарства в Україні не дає йому змогу ефективно на ринкових засадах забезпечити як мінімум роботу, а як максимум зростання галузей, які його обслуговують через спотворення ринкового механізму його функціонування.

### Список використаних джерел

1. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Алпатова О.М., Хрутьба О.В., Пацев І.С. Концепція GreenPM в управлінні природоохоронними проектами в контексті сталого розвитку. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип. 1. С. 82-88.
2. Демчук Л.І., Нонік Л.Ю., Войналович І.М., Скиба Г.В. Оцінка можливостей використання сорбентів при очищенні стічних вод. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. № 1 (493) 2024. с.150-158.
3. Тараймович І.В., Демчук Л.І., Тихонова О.М. Екологічні аспекти виробництва та споживання: вплив на забруднення та вичерпання природних ресурсів. Екологічні науки. 2024. Вип. 1 (52). С. 145-150. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.1.22>
4. Герасимчук Л.О., Пацева І.Г., Валерко Р.А., Малиновська В.В., Луньова О.В. Державний нагляд за дотриманням вимог природоохоронного законодавства на території Житомирської та Рівненської областей. Екологічні науки. 2024. Вип. 1(52), Т.2. С. 146-150. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2024.eco.1-52.2.27>
5. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.57-63
6. L.Demchuk, I.Patseva, H.Kireitseva, V.Kalenska, Iya Tsyganenko-Dziubenko. Mechanisms for ensuring food, energy, and environmental security in the face of current challenges and threats. Prospects for sustainable development and ensuring the security of economic systems in the new geostrategic realities. Scientific monograph. Košice: Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, 2023. P. 141-151.

Мостович Б.В., студент групи ЗТЗНС-21к  
Науковий керівник- Демчук Л.І., к.пед.наук,  
доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет "Житомирська політехніка"

**Інтенсифікація очищення стічних вод целюлозно-паперовим підприємством  
м. Житомира на основі біосорбційних властивостей активного мулу**

Проблема збереження та раціонального користування водними ресурсами залишається актуальною в умовах сучасності. Промислові підприємства використовують для своєї роботи значні об'єми прісної води і досить часто вода навіть після очисних споруд не повертається у початковий стан. Частина підприємств нехтує системою попередньої очистки, що знижує ефективність біологічної стадії, а це призводить до скиду у водойми стічної води з перевищенням нормативних показників її якості. Будівництво додаткових капітальних споруд, капіталовкладення на реагенти, витрати на знешкодження відпрацьованих матеріалів, можливість суміщення з очисними системами міста, сплачуючи штрафи за перевищення норм, забруднення атмосфери – основні причини, що зупиняють виробників стічних вод від впровадження попередньої очистки. В рамках даної роботи, було розглянуто целюлозно-паперове підприємство ТОВ "Житомирський картонний комбінат" та його стічну воду.

Не менш важливою проблемою є обробка та утилізація мулових осадів. В даний час досі не запропонований ефективний спосіб використання необробленого відпрацьованого активного мулу в якості сировини для отримання сорбенту. Запропонований в дипломній роботі метод позитивно відрізняється від відомих аналогів, перш за все, за вартісними і технологічними характеристиками. Представлена робота вирішує описані проблеми та присвячена розробці й впровадженню технології обробки стічних вод перед стадією біологічного очищення, з метою поліпшення процесу видалення органічних забруднювачів на основі сорбції матеріалом з відпрацьованого активного мулу.

Целюлозно-паперова промисловість – це великий споживач прісної води та масштабне джерело стічних вод, що утворюються на різних етапах целюлозно-паперового виробництва. Стічні води, що утворюються, згубно впливають на навколишнє середовище та становлять серйозну загрозу для дикої природи та життя людини. Галузь виробляє третю за величиною кількість стічних вод після металургії та хімічної промисловості. Промислові стоки містять різноманітні органічні та неорганічні забруднення, які здебільшого складаються з дубильних речовин, лігніну, смол та сполук хлору. ХСК, загальна кількість завислих речовин, сполуки азоту та органічні галогеніди, що здатні адсорбуватися (ОГА) – основні забруднення, які слід видалити та/або мінімізувати в очисних спорудах за допомогою низки процесів очищення води. Перший момент, який слід підкреслити, полягає в тому, що характеристики стічних вод сильно варіюються, особливо порівнюючи стічну воду після однієї операції, наприклад, з виробництва сирової целюлози та іншої - відбілювання паперу. Велика частина спостережуваних змін може пояснюватися різними характеристиками потоків стічних вод, що утворюються в результаті певних видів процесів варіння целюлози, відбілювання або виготовлення паперу.

Стічні води утворюються в процесах термообробки деревини або виготовлення стружки, виробництва і відбілювання целюлози, виробництва паперу та переробки волокон. Усі ці процеси є споживачами прісної води та виробниками великого обсягу стічних вод. Процеси виробництва целюлози та виготовлення паперу поділяють на чотири основні групи, за видом впливу: механічний; хімічний; хіміко-механічний і термомеханічний тип обробки.

Утворені стічні води мають різні концентрації та види забруднень. Величина викидів парникових газів залежить також від концентрації органічних речовин у стічних водах, робочої температури реактора, типу очисних процесів та ефективності видалення забруднюючих речовин.

В стічній воді целюлозно-паперового виробництва міститься велика кількість грубодисперсних речовин, колоїдних та менша частка розчинених речовин. До грубодисперсних належить частинки волокна, пігментні речовини й наповнювачі, клейові субстанції, лігнін і лігносульфонати, а також складові дерев'яної кори, не розчинні у воді. Розчинені речовини представлені вільним лугом, солями кислот, мурашиною кислотою, оцтовою кислотою тощо. Колоїдні частинки можуть бути представлені жирними та смоляними кислотами, стеринами, терпенами. Нерозчинна складова становить завислі речовини. Застосовувані в технології неорганічні сполуки безпосередньо становлять неорганічну складову забруднень. Це зазвичай сольові й лужні розчини, переважною часткою яких є карбонати, хлориди натрію, сульфати тощо. Стічні води з підприємств мають високу колірність, яка може доходити до 400 градусів за хромо-кобальтовою шкалою.

Додаткове видалення фосфору та азоту з даних стоків, як правило, не потрібне, оскільки ці біогенні елементи стоків містяться в незначних концентраціях. Як приклад, маємо характеристику стічних вод від Поніківської картонно-паперової фабрики за 2020 рік, дані по забрудненням якої наведені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Характеристика стічних вод Житомирської картонно-паперової фабрики за 2022 рік

№	Показник	Одиниці виміру	Середнє значення
1	pH	мг/дм <sup>3</sup>	7,6
2	Завислі речовини	мг/дм <sup>3</sup>	2560
3	Прокалені завислі речовини	мг/дм <sup>3</sup>	964
4	Сухий залишок	мг/дм <sup>3</sup>	2180
5	Прокалений залишок	мг/дм <sup>3</sup>	758
6	ХСК	мг/дм <sup>3</sup>	2000
7	БСК <sub>5</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	-
8	Азот амонійний	мг/дм <sup>3</sup>	-
9	Нітриди	мг/дм <sup>3</sup>	0,004
10	Нітрати	мг/дм <sup>3</sup>	9,0
11	Фосфати	мг/дм <sup>3</sup>	0,4

Всі системи очищення стічних вод мають перед собою наступні три задачі: вони повинні видаляти завислі частинки зі стічних вод, розчинені забруднювачі та усувати токсичність забруднюючих речовин. Зазвичай це робиться у два етапи, починаючи з гравітаційного розділення, тобто первинної обробки, з використанням освітлювача або набору освітлювачів та вторинної обробки. У деяких випадках замість гравітаційного поділу фаз може використовуватися флотаж. Наступним етапом є біологічна очистка стічних вод - вторинна обробка.

Також можливий варіант застосування хімічного осадження сірчаною кислотою з подальшим озонуванням для очищення стоків целюлозно-паперових заводів з великим вмістом забруднювачів з великою молекулярною масою. Цей процес видаляє 96% колірності та 60-70% БСК. Обробка озоном дозволяє дезінфікувати воду і видалити колір. Також озон може перетворювати залишкові речовини після анаеробної обробки в окислені форми, які з меншою ймовірністю сприяють появі запахів або зниженню рівня кисню у природних водоймах, до яких робиться скид. Крім того, реалізація технології досить проста та поширена в процесах доочищення целюлозно-паперової фабрики, особливо за кордоном. Окиснення озоном в якості окремої технології можна вважати неекономічним через великий обсяг стоків на целюлозно-паперових комбінатах.

Дослідження показали, що надлишковий активний мул має широкий спектр адсорбційної активності, оскільки більшість органічних забруднювачів затримується на його поверхні.

Проведена серія досліджень підтверджує доцільність використання активного мулу в якості адсорбенту на очисних спорудах для попереднього очищення стічних вод підприємств целюлозно-паперової галузі. Муловий субстрат має велику площу поверхні (650 - 900 м<sup>2</sup>/г) - фактор, що визначає якість адсорбенту і забезпечує високу адсорбційну ємність при задовільній доступності сорбату до матеріалу. Проведені дослідження були спрямовані на пошук умов, які забезпечують хороший контакт зі стічними водами на нерухомому шарі адсорбенту. Було визначено, що оптимальними умовами є проведення адсорбції протягом 2 годин з дозою активного мулу 3-4 г/дм<sup>3</sup>.

Для покращення сорбційних властивостей активного мулу, на прикладі вилучення іонів міді, цинку та нікелю з міських стічних вод м. Житомира, пропонується проводити подальші дослідження з гранульованим та/або електрогенерованим мулом.

#### Список використаних джерел

1. L.Demchuk, I.Patseva, H.Kireitseva, V.Kalenska, Iya Tsyganenko-Dziubenko. Mechanisms for ensuring food, energy, and environmental security in the face of current challenges and threats. Prospects for sustainable development and ensuring the security of economic systems in the new geostrategic realities. Scientific monograph. Košice: Vysoká škola bezpečnostného manažérstva v Košiciach, 2023. P. 141-151.

2. L.I. Demchuk, I.H. Paseva, O. I. Uvaeva. History of the development of scientific and pedagogical education system in Ukraine: колективна монографія. Scientific monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing", 2022. 486 с.

3. Valerko, R., Herasymchuk, L., Patseva, I., Gnatuk, B. Assessment of the ecological state of rural settlements by indicators of drinking water quality in the context of sustainable development. Journal Environmental Problems. 2024. № 9(1). p. 28-34

4. Коцюба І. Г., А. О. Коробійчук, Л. М. Радченко. Дослідження сучасного стану забруднення вод гідрографічної мережі Житомирського району. Екологічні науки. 2014. № 6. С. 96-103.

**Нонік Л.Ю., аспірант кафедри екології та природоохоронних технологій**  
*Державний університет "Житомирська політехніка", м. Житомир*

**Проблема України в концептуально не правильних  
підходах щодо поводження з відходами**

Подолання Україною екологічної кризи, участь у загальноєвропейських та світових проектах, що ставлять високі вимоги до охорони довкілля, змушує посилити увагу щодо вирішення проблем навколишнього середовища і, зокрема, щодо одного із головних чинників негативного впливу на нього, – відходів.

Протягом останнього часу в Україні набуває дедалі більшої актуальності проблема утилізації твердих побутових відходів. Так, проектом "Національної стратегії поводження з відходами для України" (далі -- проект), який розглядається як "робоча версія" вектора реформування законодавства, а саме розділом II "Стратегічні цілі, принципи та задачі", запропоновано, зокрема, такі два базові основні принципи (вектори) розвитку законодавства в напрямі поводження з відходами:

1. "Забруднювач платить".
2. "Користувач платить".

Зазначені підходи ґрунтуються на тому, що особа, яка забруднює навколишнє середовище та скидає відходи або ж замовляє утилізацію відходів, повинна компенсувати всі витрати суспільству (оплатити вартість послуг з утилізації). Однак є підстави вважати таку постановку (формулювання) принципів принципово неправильними. Великим відкриттям для більшості виявляється проста істина: відходи -- це майно (ресурси, активи), придбане власником. Так, коли людина купує, приміром, ковбасу, то, виступаючи як споживач, має емоційно та практично забарвлений інтерес придбати продукт у гідній упаковці. Це має не тільки емоційну складову придбання товару в гарній обкладинці, але має і практичну мету -- сучасна упаковка забезпечує збереження товару та його захист від дії природних чинників псування, зручність зберігання, транспортування, використання. Тобто людина платить умовну кількість грошей за упаковку, яка має ціннісний вираз короткий час, доки основний товар не спожито, після чого упаковка переходить у категорію "побутові відходи" та спрямовується до смітцевого кошика.

Тверді побутові відходи захоронюються на сміттєзвалищах, а не повторно використовуються, переробляються, компостуються. В Україні 95,3 % твердих побутових відходів захоронюється на сміттєзвалищах. Серед усіх населених пунктів лише 1,9 % охоплено сортуванням відходів.

Звернемо увагу на сьогоднішній день. Україну ледь не щодня лихоманить тема "львівського сміття". На полігоні побутових відходів загинули люди, полігон охоплений полум'ям (відходи калорійні та виділяють величезну кількість газів, є надзвичайно енергоємними), Львівська область у стані екологічної катастрофи, ніхто не знає, що робити з побутовими відходами зі Львова та околиць, керівництво міста не знайшло іншого виходу, ніж пресувати вміст сховища в трейлери (вантажні автомобілі, іноді призначені і для перевезення харчових продуктів) та розвозити відходи по всій Україні, "домовляючись" з віддаленими полігонами про захоронення та утилізацію... Повторимось -- енергоємне та корисне майно "не знають, де діти". У 2023 році в Україні захоронено на 1,2 % більше побутових відходів у порівнянні з 2022 роком. В Україні відбувається збільшення обсягів утворення відходів та захоронення їх на сміттєзвалищах, які у більшості не відповідають вимогам екологічної безпеки. Їх налічується близько 5,5 тис. санкціонованих, і не санкціонованих станом на 2023 рік – 27 тис. Несанкціоновані сміттєзвалища за даними Мінрегіону у 2023 році були ліквідовані.

В Україні є тенденція до збільшення захоронення побутових відходів, а не впровадження повторного використання, перероблення, компостування, як це відбувається в країнах ЄС. Але ситуація в регіонах відрізняється. До прикладу, у Волинській і Луганській областях найменша частка населених пунктів охоплена збором ТПВ. В той час, як у Вінницькій області роздільно сортується мокра і суха фракції відходів. У Донецькій і Вінницькій областях на сміттєзвалищах збирається метан, спалюється та виробляється електроенергія для населення. Відпрацьовані люмінесцентні лампи, відпрацьовані батарейки, медичні відходи, непридатні і заборонені до використання пестициди, WEEE – відсутність системи збору та екологічно безпечних технологій з переробки.

На жаль задокументована кількість ліцензованих підприємств щодо поводження з небезпечними відходами не відповідає їхній фактичній спроможності. Близько 300 ліцензіатів за попередні роки отримали ліцензії на поводження з небезпечними відходами до 2016 року. Більшість ліцензіатів не має технологій з перероблення небезпечних відходів, але мають ліцензії. Ліцензіати збирають небезпечні відходи, маючи ліцензії, але не маючи відповідних технологій, викидають їх у лісопосадки, придорожні смуги, сміттєзвалища.

В Україні проблемою є надмірне та безконтрольне використання пестицидів, в тому числі тих, які заборонені в Європі, що завдає нищівної шкоди довкіллю та здоров'ю людей. Державні органи не



здійснюють контролю за внесенням пестицидів, за рівнями забруднення, не відслідковують, які пестициди і в якій кількості вносяться. Відсутні атестовані лабораторії у державних органах, які могли б контролювати вміст пестицидів у воді, ґрунтах, повітрі. Для концептуальних змін підходів до поводження з відходами необхідна зміна національної політики у цій сфері. І саме з цією метою розроблена Національна стратегія поводження з відходами, фінальна версія якої була оприлюднена у липні 2020 року. Дана стратегія є своєрідним проривом у цій сфері. Стратегією передбачається надання переваги європейським підходам до поводження з відходами у такій пріоритетності: запобігання утворенню, підготовка до повторного використання, перероблення, утилізація (відновлення енергії), видалення. Кінцева версія стратегії ще не затверджена і тривають консультації з громадськістю. Дуже важливим кроком є прийняття рамкового закону про відходи, який встановлюватиме основні вимоги та підходи до поводження з відходами. Такий законопроект зареєстрований у ВРУ, але потребує суттєвого доопрацювання. Системні зміни у сфері поводження з відходами не можливі без зміни свідомості людей. Важливо не лише на законодавчому рівні врегулювати питання поводження з відходами, але проводити інформаційну кампанію для підвищення екологічної свідомості населення.

Найбільшою гостротою набула проблема твердих побутових відходів (ТПВ), пов'язана, насамперед, з їх збиранням, сортуванням, знешкодженням та утилізацією. На даний час в області існує унітарна система збирання відходів, при якій всі побутові відходи збираються в одну ємність. Ситуацію ускладнює відсутність ефективної системи збору та формування окремих видів відходів як вторинної сировини.

Розрив між прогресуючим накопиченням відходів і заходами, спрямованими на запобігання їх утворенню, утилізацію, знешкодження та видалення, зумовлює необхідність подальшого удосконалення нормативно-методичної та техніко-економічної системи поводження з відходами.

### Список використаних джерел

1. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнацій в умовах воєнного стану. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. с. 40-47.

2. ПАЦЕВА І., НОНІК Л. (2023). Рециклінг відходів руйнації - крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. №3. с. 73–81.

3. Нонік Л., Пацева І., Циганенко-Дзюбенко І., Медвідь О., Дасевич І. (2023). Визначення екологічних пріоритетів управління відходами (на прикладі полігону ТПВ м. Житомир). Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 18–26 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-3>

4. Коцюба І.Г., А.Ф. Щербатюк, Т.Б. Годовська Прогнозування обсягів утворення твердих побутових відходів в місті Житомирі. Вісник національного технічного університету «ХПІ». Серія: механіко-технологічні системи та комплекси. Харків, 2016 року. Вип. № 7. С. 95–100.

5. Коцюба І. Г. Прогнозування сезонного морфологічного складу твердих побутових відходів м. Житомира. Вісник Приазовського державного технічного університету: Збірник наукових праць. Серія: Технічні науки. Маріуполь, 2016. Вип. 33. С. 213–222.

6. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.28>

1. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини / І.Коцюба, С.Лико, В.Луцянова, Ю.Анпілова. Збірник наукових праць: Екологічна безпека та природокористування. № 4 (36). 2020. С. 56-65.

2. Пацева І.Г., Валерко Р.А., Пацев І.С., Палій О.В. Особливості логістичних процесів транспортування комунальних відходів та відходів руйнації. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). с.187-192. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.27> Kotsiuba I., Herasymchuk O., Shamrai V., Lukianova V., Anpilova Y., Rybak O., Lefter I. A Strategic Analysis of the Prerequisites for the Implementation of Waste Management at the Regional Level. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2023. Vol. 24(1). P. 55-66.

3. Khrutba V., Anpilova Y, Lukianova V., Kotsiuba I., Kriukovska L., Spasichenko O. (2021). Evaluation of the Impact on the Environment at Building and Reconstruction of Motorways Using the System Analysis Method. Environmental Research, Engineering and Management (EREM). Vol. 77, No. 2, 2021. - PP.85-95. (Scopus) Khrutba V., Morozova T., Kotsiuba I., Shamrai V. Simulation Modeling for Predicting the Formation of Municipal Waste. In: Shkarlet S., Morozov A., Palagin A. (eds) Mathematical Modeling and Simulation of Systems (MODS'2020). MODS 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1265. Springer, Cham. 2021. P. 24–35. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-030-58124-4_3)

7. Коцюба І.Г., А.В. Льченко. Використання програмного забезпечення з метою оптимізації системи поводження з твердими побутовими відходами міста Житомира. Екологічна безпека : наук. журн. Кременчук, 2011. Вип. № 1/2011 (11). С. 13-16.

УДК 502.6:504.06:691

Палій О.В., здобувач освіти за програмою підготовки Ph.D. зі спеціальності 101 «Екологія»

Кірейцев В.О., здобувач освіти

Пацева І.Г., д.т.н., проф.,

завідувачка кафедри екології та природоохоронних технологій

Державний університет «Житомирська політехніка»

### Етапи оцінки життєвого циклу будівельних матеріалів

Будівельні матеріали впливають на навколишнє середовище протягом усього свого життєвого циклу. Вибір матеріалів може відбуватися як на ранніх стадіях проекту, так і під час детального проектування. Підхід оцінки життєвого циклу (LCA) є найбільш прийнятною основою для порівняння альтернативних матеріалів з точки зору їх екологічного впливу.

Життєвий цикл матеріалу включає видобуток сировини, виробничий процес, доставку на будівельний майданчик, монтаж, а також експлуатацію та утилізацію. Кожен з цих етапів має свої екологічні наслідки (рис. 1). Видобуток сировини часто спричиняє порушення природних середовищ існування, забруднення води та високе споживання енергії. Виробничий процес також вимагає значних витрат ресурсів і може призводити до утворення шкідливих відходів. Пакування та транспортування матеріалів додатково збільшують екологічне навантаження. На етапі будівництва значна кількість відходів утворюється через неефективне управління та нераціональне використання матеріалів. Хоча більшість цих відходів можна переробити, значна їх частина потрапляє на звалища. Транспортування між місцями видобутку, виробництва та будівництва також пов'язане зі споживанням енергії та викидами.

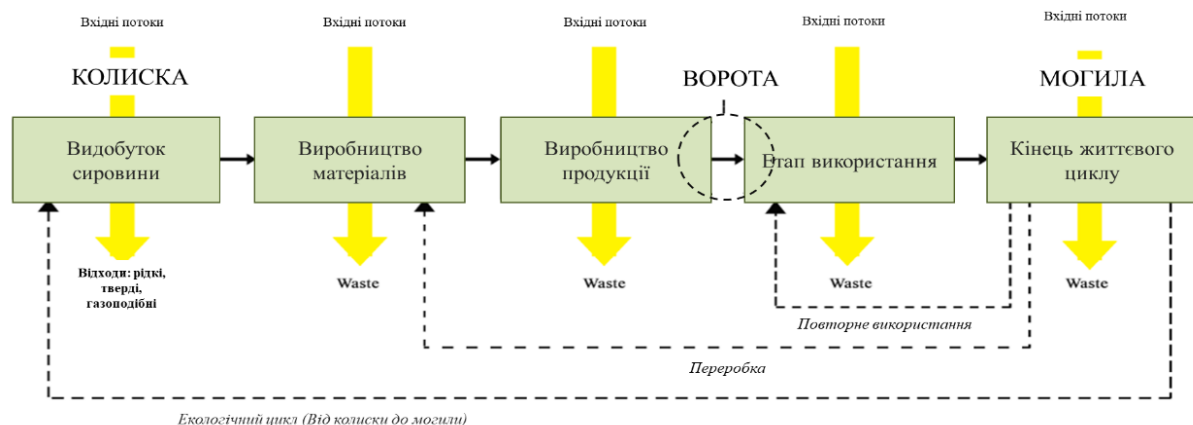


Рис. 1. Основа аналізу життєвого циклу продукції LCA

Протягом експлуатації будівлі матеріали беруть участь у технічному обслуговуванні, ремонтах та реновації. Правильний вибір матеріалів може зменшити потреби в обслуговуванні та мінімізувати шкідливі впливи на мешканців і довкілля, наприклад, через виділення летких органічних сполук. Закінчення терміну служби матеріалів або всієї будівлі призводить до їх утилізації. Токсичні речовини можуть потрапляти у повітря та воду. Тому важливо обирати матеріали, які піддаються переробці та біорозкладанню. Термін служби матеріалів залежить від їх властивостей та умов експлуатації.

Ключові етапи проведення LCA для будівельних матеріалів включають: етап виробництва (A1-A3): видобуток сировини, транспортування та власне виробництво; етап будівництва (A4-A5): транспортування на майданчик та монтаж; етап використання (B1-B7): обслуговування, ремонт, заміна, реконструкція, водо- та енергоспоживання; етап завершення експлуатації (C1-C4): деконструкція, транспортування відходів, переробка, захоронення; додаткова інформація (D): потенційні переваги від повторного використання, переробки тощо; визначення сфери застосування та меж системи відповідно до цілей оцінювання; оцінка впливів на довкілля: потенціал глобального потепління, підкислення, евтрофікація, виснаження озону тощо.

LCA зазвичай не враховує економічні чи соціальні аспекти і може мати обмеження через доступність даних та припущення в моделях. Тому її результати слід використовувати як частину комплексного процесу прийняття рішень. Концепція циклічності в оцінці життєвого циклу будівлі підкреслює важливість повторного використання та переробки матеріалів для мінімізації відходів і потреби в новій сировині. Основні етапи включають роботу гео-біосфери (видобуток і використання ресурсів), виробництво матеріалів, будівництво, використання будівлі та кінець використання (повторне використання, переробка, утилізація відходів).

Таким чином, оцінка життєвого циклу є важливим інструментом для вибору сталих будівельних матеріалів та мінімізації впливу на довкілля на всіх етапах існування будівлі. Вона допомагає приймати обґрунтовані рішення та сприяє розвитку циркулярної економіки в будівництві.

### Список використаних джерел

1. ПАЦЕВА І., НОНІК Л. (2023). Рециклінг відходів руйнації - крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. №3. с. 73–81. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>
2. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.57-63
3. Пацева І.Г., Валерко Р.А., Пацев І.С., Палій О.В. Особливості логістичних процесів транспортування комунальних відходів та відходів руйнації. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). с.187-192. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.27>
4. Кірейцева Г.В., Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Пацева І.Г., Демчук Л.І., Палій О.В. Оцінка якісних показників поліетиленової плівки та її енвайроментологічний вплив. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. С. 63-70
5. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнацій в умовах воєнного стану. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. с. 40-47. <https://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/8292>
6. Палій О., Пацева І., Кірейцева Г., Циганенко-Дзюбенко І. (2023). Використання відходів гірничо-видобувної галузі, як альтернативної сировини у будівництві. Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 27–35 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-4>
7. Коцюба І.Г. А.Ф. Щербатюк, Т.Б. Годовська Прогнозування обсягів утворення твердих побутових відходів в місті Житомирі. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»: зб. наук. пр. Харків: НТУ «ХПІ». 2016. № 7 (1179). С. 95-100.
8. Нонік Л., Пацева І., Циганенко-Дзюбенко І., Медвідь О., Дасевич І. (2023). Визначення екологічних пріоритетів управління відходами (на прикладі полігону ТПВ м. Житомир). Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 18–26 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-3>
9. Пацева І.Г., Герасимчук О.Л., Кагукіна А.М. Системний підхід управління відходами об'єднаних територіальних громад. Екологічні науки. 2022. Вип. 43. С. 181-184
10. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22.
11. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.28>
12. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини / І.Коцюба, С.Лико, В.Луцянова, Ю.Анпілова. Збірник наукових праць: Екологічна безпека та природокористування. № 4 (36). 2020. С. 56-65.
13. Коцюба І.Г., Хрутьба В.В. Методологія екологічного краудсорсингу у сфері поводження з відходами. Науково-практичний журнал "Екологічні науки". 2019. Вип. 2(25). С. 203-205.

**Палій О.В., здобувач освіти за програмою підготовки Ph.D.  
зі спеціальності 101 «Екологія»  
Кірейцева Г.В., к.е.н., доц.  
Кірейцев В.О., здобувач освіти  
Пацева І.Г., д.т.н., проф.,  
завідувачка кафедри екології та природоохоронних технологій  
Державний університет «Житомирська політехніка»**

### **Значення оцінки життєвого циклу (LCA) для сталого будівництва**

Взаємопов'язані питання екологічної економіки та прагнення до сталого розвитку привертають широку увагу в усіх галузях та країнах, що підкреслюється дискусіями що розгортаються навколо екологічно сталого розвитку. Основою сталого розвитку є розумне використання ресурсів для задоволення потреб нинішнього і майбутніх поколінь, мінімізуючи при цьому деградацію навколишнього середовища, особливо в сфері будівництва. Ця перспектива визнає значний вплив будівельного сектору на довкілля, який не лише споживає значну частину природних ресурсів та енергії, але й робить значний внесок у викиди парникових газів та різні форми забруднення протягом усього життєвого циклу будівлі. Будівництво має значний вплив на виснаження природних ресурсів та на викиди парникових газів в результаті спалювання викопного палива. У глобальному масштабі він виснажує 40% природних матеріалів, споживає 40% всієї первинної енергії, 15% світових ресурсів прісної води, генерує 25% усіх відходів і викидає 40-50% парникових газів. Оскільки будівельна галузь є передовою щодо впливу на навколишнє середовище, особлива увага приділяється практикам сталого будівництва, підкреслюючи важливість вибору матеріалів, які не тільки відповідають технічним характеристикам, але й узгоджуються з цілями екологічної стійкості шляхом мінімізації викидів парникових газів.

Щоб мінімізувати вплив галузі на навколишнє середовище, використання стійких будівельних матеріалів стало основним напрямком досліджень і розробок у досягненні мети сталого будівництва. Це один із способів, за допомогою якого будівельна галузь може зробити відповідальний внесок у захист навколишнього середовища. Досягнення мети сталого будівництва полягає не в обмеженні загального обсягу будівництва, а в тому, щоб приділяти більше уваги на те, як проектування та вибір сталих будівельних матеріалів може доповнити навколишнє середовище для покращення якості життя, здоров'я та комфорту користувачів. Вибір екологічно чистих будівельних матеріалів повинен бути зосереджений не тільки на експлуатаційних характеристиках, але й обирати матеріали, які мають найнижчий рівень викидів парникових газів. Екологічне проектування будівель характеризується використанням природних матеріалів, а не штучних, які потребують енергії в процесі виробництва, і має акцент на здорових, нетоксичних матеріалах, які мінімізують забруднення навколишнього середовища, специфікаціях, які мінімізують забруднення. В ідеалі матеріали також повинні бути впроваджені в пасивний дизайн і контроль навколишнього середовища.

Ця всебічна дискусія створює основу для вивчення впливу будівельних матеріалів на навколишнє середовище та ключової ролі екологічно чистих матеріалів у досягненні сталості будівництва. Вона представляє оцінку життєвого циклу (LCA, Life Cycle Assessment) як методологічну основу для аналізу впливу будівельних матеріалів на навколишнє середовище від колиски до могили, пропонуючи розуміння видобутку ресурсів, виробництва, транспортування та етапів завершення життєвого циклу. LCA став важливим інструментом для вибору екологічно чистих будівельних матеріалів, надаючи детальний звіт про їхній вплив на навколишнє середовище, що сприяє прийняттю обґрунтованих рішень, які відповідають цілям сталого розвитку. За допомогою LCA оцінюються такі етапи, як видобуток ресурсів, виробництво, транспортування, використання та подальша переробка після закінчення терміну придатності (рис. 1). LCA охоплює широкий спектр екологічних аспектів, пов'язаних з будівельними матеріалами. Зокрема, ця методологія дозволяє оцінити втілену енергію матеріалів, яка включає як початкову енергію, затрачену на виробництво, так і повторну енергію, необхідну для заміни та обслуговування матеріалів протягом життєвого циклу будівлі. Також LCA враховує викиди CO<sub>2</sub> та інших парникових газів, пов'язані з виробництвом і транспортуванням матеріалів. Крім того, оцінюється потенціал матеріалів до повторного використання чи переробки після завершення експлуатації будівлі. Завдяки комплексному аналізу цих факторів, LCA дозволяє порівняти різні варіанти матеріалів та обрати найбільш оптимальний з точки зору сталості.

Численні дослідження з використанням методології LCA демонструють суттєві екологічні переваги застосування перероблених матеріалів, зокрема бетонних заповнювачів, порівняно з первинною сировиною. Зокрема, бетонні суміші з додаванням перероблених заповнювачів (наприклад, на рівні 25%) мають менший негативний вплив на довкілля за різними показниками. Однак при цьому важливо враховувати і додаткові фактори, такі як відстань транспортування перероблених матеріалів, оптимальний вміст цементу у сумішах тощо.





Рис. 1. Основа аналізу життєвого циклу продукції LCA

Слід зазначити, що впровадження екологічної оцінки матеріалів на основі LCA в практику будівництва потребує постійного вдосконалення методології, розширення бази даних про екологічні характеристики матеріалів, а також підвищення обізнаності та компетентності фахівців галузі в цих питаннях. Крім того, важливу роль відіграє і відповідна державна політика, яка може стимулювати використання сталих матеріалів через систему стандартів, сертифікації та економічних механізмів.

Отже, оцінка життєвого циклу є потужним інструментом для просування принципів сталого будівництва та мінімізації негативного впливу галузі на навколишнє середовище. Застосування LCA дозволяє приймати більш зважені рішення щодо вибору будівельних матеріалів з урахуванням їхніх довгострокових екологічних, економічних та соціальних наслідків. Це, в свою чергу, сприяє створенню здорового, комфортного та стійкого середовища для нинішніх і майбутніх поколінь.

#### Список використаних джерел

1. ПАЦЕВА І., НОНІК Л. (2023). Рециклінг відходів руйнації - крок до зменшення ризиків воєнного екоциду. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. №3. с. 73–81. <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-3-10>
2. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.57-63
3. Пацева І.Г., Валерко Р.А., Пацев І.С., Палій О.В. Особливості логістичних процесів транспортування комунальних відходів та відходів руйнації. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). с.187-192. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.27>
4. Кірейцева Г.В., Циганенко-Дзюбенко І.Ю., Пацева І.Г., Демчук Л.І., Палій О.В. Оцінка якісних показників поліетиленової плівки та її енвіроментологічний вплив. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. С. 63-70
5. Коцюба І.Г., А.Ф. Щербатюк, Т.Б. Годовська Прогнозування обсягів утворення твердих побутових відходів в місті Житомирі. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут» : зб. наук. пр. Харків: НТУ «ХПІ». 2016. № 7 (1179). С. 95-100.
6. Нонік Л.Ю., Пацева І.Г., Пічкур Т.В. Розроблення стратегії управління відходами руйнацій в умовах воєнного стану. Екологічна безпека та технології захисту довкілля №4. 2023. с. 40-47. <https://eztuir.ztu.edu.ua/handle/123456789/8292>
7. Палій О., Пацева І., Кірейцева Г., Циганенко-Дзюбенко І. (2023). Використання відходів гірничо-видобувної галузі, як альтернативної сировини у будівництві. Проблеми хімії та сталого розвитку, 1, 27–35 <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-1-4>
8. Пацева І.Г., Герасимчук О.Л., Кагукіна А.М. Системний підхід управління відходами об'єднаних територіальних громад. Екологічні науки. 2022. Вип. 43. С. 181-184
9. Пацева І.Г., Алпатова О.М., Демчук Л.І., Кірейцева Г.В., Левицький В.Г. Сучасний стан навколишнього природного середовища в умовах впливу війни. Екологічні науки : науково-практичний журнал. 2022. Вип. 4 (43). С.19-22.
10. Коцюба І.Г., Лефтер Ю.О., Нонік Л.Ю., Єльнікова Т.О., Герасимчук О.Л. Аналіз сучасного досвіду та напрямів вирішення проблем управління твердими комунальними відходами. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: Видавничий дім «Гельветика», 2021. № 6(39). С. 166-170. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2021.eco.6-39.28>

Пацев І.С., аспірант  
Барабаш О.В., д.т.н., професор  
Національного транспортного університету,  
Пацева І.Г., д.т.н., професор  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Гуманітарне розмінування лісових екосистем Житомирщини

Гуманітарне розмінування – це один з основних компонентів протимінної діяльності. У широкому розумінні воно включає дослідження, картографування та маркування мінних полів, а також фактичне розмінування землі з подальшим екологічним дослідженням. Наразі загальна площа лісів, що постраждали від війни, становить близько 3 мільйонів гектарів, що відповідає майже 30% від загальної площі лісів України. Ситуація з 2,2 мільйонами гектарів лісів, забруднених вибухонебезпечними предметами, залишається невирішеною. Таким чином, протимінна діяльність наразі є одним з найважливіших елементів ведення лісового господарства на територіях, забруднених вибухонебезпечними предметами. Першочергове розмінування насаджень, забруднених вибухонебезпечними предметами, необхідне для забезпечення безперебійної роботи лісової галузі.

З початку повномасштабного вторгнення було розмінувано 40 000 га лісів, що належать державному підприємству "Український ліс". Хоча темпи очищення лісів виглядають відносно швидкими, розмінування переважно відбувалося в Київській та Житомирській областях, де колони окупаційних військ проходили "транзитом", без тривалих боїв і без чітких ліній зв'язку. Минулого року за допомогою працівників лісового господарства вдалося розмежувати безпечні та небезпечні ділянки та відновити нормальну роботу лісгосподарських підприємств.

Однак 171 000 га лісів, що належать державному підприємству "Ліс України", залишаються в зоні ризику. Пожежі, які зазвичай локалізуються протягом декількох годин, можуть перетворитися на надзвичайну ситуацію на цих територіях.

Деякі з найбільш замінованих територій вже потребують кропіткої роботи саперних бригад. Зокрема, 88 000 га в Київській і Житомирській областях, 29 000 га в Харківській області та 34 000 га на півдні.

Якщо додати до цього списку звільнені від окупації райони, де ще не відновилося лісове господарство (переважно в Харківській області), а також державні ліси на окупованих територіях, то замість 171 000 гектарів до розмінування планується залучити понад 650 000 гектарів. Єдиний реальний шлях вперед - це створення та оснащення піротехнічних підрозділів найсучаснішим обладнанням та навчання молоді. Тоді процес розмінування можна було б розділити на етапи, щоб захистити ліси від пожеж і лише потім відновити контроль. На сьогоднішній день не існує жодного нормативно-правового акту, який би всебічно розглядав питання управління довкіллям під час операцій з гуманітарним розмінуванням. Хоча екологічні міркування згадуються в деяких стандартах, ці приклади є короткими. Створення більш комплексного стандарту, забезпечило б міжнародно-правову легітимізацію, іноді необхідну для сприяння змінам і збереженні довкілля.

#### Список використаних джерел

1. Пацева І. Г. , Барабаш О. В. , Мельник-Шамрай В. В. , Шамрай В. І. , Пацев І. С. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2023. № 4 (493) . С. 205-211
2. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луньова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.
3. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Хрутьба О.В. Розробка наукових методів дослідження комплексної оцінки використання інформаційних технологій для управління взаємодіями в екопроектах. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.211-216
4. Пацева І., Барабаш О., Мельник-Шамрай В., Пацев І. Екологічна оцінка впливу пожеж у природних екосистемах на стан екологічної безпеки Житомирської області. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. № 3. С. 59-65.
5. Демчук Л.І., Пацева І.Г. Організація моніторингу та прогнозування кризових ситуацій. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023. Вип. 29. С.57-63
6. Пацев І.С., Барабаш О.В., Пацева І.Г. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ ЖИТОМИРЩИНИ. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 114–118.
7. Пацева І. Г. , Барабаш О. В. , Мельник-Шамрай В. В. , Шамрай В. І. , Пацев І. С. Аналіз сучасного стану лісових ресурсів у контексті сталого розвитку. Збірника наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2023. № 4 (493) . С. 205-211.

Пилипчук Н. В., студентка, 4 курс, група НЗ-1  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
Науковий керівник - Скиба Г. В., к. т. н., доцент кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Моделювання впливу урбанізаційних процесів на гідрологічний режим та гідрохімічний склад річки Тетерів

Вода – є одним з найважливіших елементів навколишнього середовища, який необхідний для життєдіяльності людини та всього живого. Велика кількість питної води гарантованої якості необхідна для санітарних та господарсько-побутових цілей. Вода має епідемічне значення. У всіх випадках вода повинна відповідати всім державним стандартам за органолептичним, хімічним та бактеріологічним складом. В зв'язку з цим, питання забезпечення населення м. Житомира доброякісною питною водою є однією з найважливіших проблем міста. Проблеми якості питної води в місті Житомирі особливо актуальні в теперішній час. Вода, що подається в місто Житомир централізовано з міського водопроводу забирається з р. Тетерів в районі водозабору «Відсічне». Вода у водосховищі характеризується нестабільною якістю, особливо в період проходження весняного паводку та літні місяці. Метою дослідження було встановлення та обґрунтування екологічного стану води в річці Тетерів, вивчення динаміки змін гідрохімічних показників води в межах м. Житомира. Для проведення моніторингових досліджень гідрохімічного режиму та якості води, їх динаміки використано матеріали Гідрометеорологічної служби України та Державного управління екологічної безпеки у Житомирській області за період з 2018 р. по 2023 р. Визначення гідрохімічних показників поверхневих вод річки Тетерів в межах м. Житомира за останні три роки проводились автором [2]. При виконанні досліджень було використано вже апробовані класичні методи гідрохімічних досліджень, а також сучасні методи статистичного аналізу. Антропогенне навантаження на водний басейн річки Тетерів є досить помітним. За даними Управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної військової адміністрації протягом 2022 року визначено 13 підприємств, які скинули у р. Тетерів стічні води з порушенням встановлених нормативів гранично-допустимого скиду [1]. Тому необхідні дослідження і моніторинг якості поверхневих вод річки Тетерів. Потрапляння катіонів важких металів у водне середовище річки Тетерів відбувається за рахунок скидів неочищених або недостатньо очищених стічних вод промислових підприємств міста, скидів побутових стічних вод з житлової забудови міста, змивних дощових вод з доріг та інших міських територій. Перевищення гранично допустимих концентрацій (ГДК) іонів металів (цинк та хром) у воді призводить до токсикологічного впливу на гідробіоти. Математичний прогноз вказує на можливе перевищення ГДК для даних катіонів протягом 2024-26 рр. Підвищений вміст заліза у воді річки Тетерів у межах Житомира також пов'язаний із скиданням неочищених стічних вод промисловими підприємствами, зокрема виробництва електроустаткування, приладів, автозапчастин, металообробки, а також гірничою спеціалізацією регіону в цілому. Математичний прогноз вказує на можливе підвищення вмісту заліза у водному середовищі річки Тетерів. Варто зазначити, що протягом досліджуваного періоду з 2018-2023 рр. ці гідрохімічні показники не перевищували ГДК у р. Тетерів у межах м. Житомира (азот амонійний ( $\text{NH}_4^+$ ), хлориди ( $\text{Cl}^-$ ), сульфати ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) та нітрати ( $\text{NO}_3^-$ ), інтегральні утворення хімічного складу водних екосистем). Протягом досліджуваного періоду були виявлені перевищення ГДК за показниками вмісту фосфатів та нітритів у водному середовищі Тетерева. Виявлення підвищених рівнів нітритів вимагає відповідного екологічного моніторингу та прийняття заходів для зменшення антропогенного впливу на водні ресурси. Проте згідно із результатами математичного прогнозу обидва показники будуть знижуватись до 2026 р. зі значними коефіцієнтами кореляції.

Кількісний аналіз показників - розчинений кисень, БСК<sub>5</sub>, ХСК - дозволяє комплексно оцінити кисневий режим, органічне навантаження та забрудненість водойми. Їх оптимізація сприятиме поліпшенню екологічного стану р. Тетерів. Динаміка та прогноз зазначених показників показали збільшення вмісту розчиненого кисню; зниження показників біохімічного споживання кисню (БСК<sub>5</sub>), зменшення хімічного споживання кисню (ХСК). За умови подальшого позитивного тренду цих показників можна прогнозувати зниження ризиків евтрофікації в екосистемі річки Тетерів.

#### Список використаних джерел

1. I.G. Kotsiuba, G.V. Skyba, I.A. Skuratovskaya, S.M. Lyko. Ecological Monitoring of Small Water Systems: Algorithm, Software Package, the Results of Application to the Uzh River Basin (Ukraine). Methods and objects of chemical analysis, Volume 14, № 4, 2019. P. 200–207.
2. Iryna Kotsiuba, Vitalina Lukianova, Yevheniia Anpilova, Tetiana Yelnikova, Olena Herasymchuk, Oksana Spasichenko. The Features of Eutrophication Processes in the Water of the Uzh River. Ecological Engineering & Environmental Technology 2022, 23(2), 9–15.
3. Єльнікова Т.О., Коцуба І.Г., Герасимчук О.Л., Скиба Г.В. Дослідження екологічного стану річки Ірша. Збірник наукових праць: Водні біоресурси та аквакультура. № 1(9), 2021. С.18-27.

Поліщук А.С., студентка 4 курсу, група НЗ-1, ФГСРБ  
Увасва О. І., д.б.н., професор кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Грунтово-земельні ресурси Барашівської територіальної громади : сучасний стан та оптимізація використання

Барашівська територіальна громада володіє значними ґрунтово-земельними ресурсами, які є важливою основою для розвитку сільського господарства, промисловості та інших галузей економіки. Аналіз сучасного стану ґрунтово-земельних ресурсів громади та визначення напрямків їх оптимізації використання є актуальним завданням для забезпечення сталого розвитку території.

Сучасний стан ґрунтово-земельних ресурсів Барашівської територіальної громади характеризується у позитивній динаміці. Землі використовують за призначенням. Барашівська територіальна громада володіє 57 732 га ґрунтових ресурсів, з яких:

- 43 370 га (75%) - сільськогосподарські угіддя;
- 10 142 га (18%) - лісові угіддя;
- 4 220 га (7%) - інші землі.

Сільськогосподарські угіддя представлені переважно орними землями (40523 га), а також багаторічними насадженнями (2847 га). За агрохімічною характеристикою ґрунти громади належать до дерново-підзолистих ґрунтів, які мають середню та низьку плодючість. Також на території громади зустрічаються чорноземи (16,3%), сіроземи (8,9%) та інші типи ґрунтів (7,4%). Основною галуззю промисловості є сільське господарство, що займається переважно вирощуванням зернових та технічних культур. Інші види діяльності включають лісове господарство, виробництво деревного вугілля та дерево обробку. На території громади зареєстровано 93 суб'єкти господарювання, в тому числі 25 юридичних осіб та 68 фізичних осіб-підприємців.

Серед основних проблем при використанні ґрунтово-земельних ресурсів у цій громаді є: деградація ґрунтів, сюди віднесемо - ерозію, забруднення, втрата родючості; неефективне використання земель – недовикористання сільськогосподарських угідь, занедбані землі; незаконне захоплення земель - самовільне будівництво, незаконне користування землями; недосконалість системи управління земельними ресурсами: бюрократія, корупція. Зауважимо, що за останні 50 років родючість ґрунтів громади знизилася на 10-20%. Це пов'язано з несприятливими погодними умовами, нераціональним використанням добрив та засобів захисту рослин, а також відсутністю належного догляду за ґрунтами.

Для оптимізації використання ґрунтово-земельних ресурсів Барашівської територіальної громади необхідно: впровадити ґрунтозахисні заходи ( це включає в себе терасування схилів, створення полезахисних лісосмуг, мінімізацію обробки ґрунту та використання сидератів; застосувати систему удобрення, що ґрунтується на наукових принципах ( це допоможе підвищити родючість ґрунтів та зменшити їх забруднення; впровадити систему захисту рослин, що ґрунтується на біологічних методах ( це допоможе зменшити використання хімічних пестицидів та інсектицидів); провести рекультивуацію забруднених земель ( це дозволить повернути їх у господарський оборот); підвищити обізнаність населення про важливість дбайливого ставлення до ґрунту (це можна зробити за допомогою проведення інформаційних кампаній та освітніх програм).

Отже, ґрунтово-земельні ресурси Барашівської територіальної громади є її основним багатством. Рациональне використання цих ресурсів дозволить підвищити виробництво у сільському господарстві, покращити екологічну ситуацію та забезпечити сталий розвиток громади. Оптимізація використання ґрунтово-земельних ресурсів дозволить збільшити надходжень до бюджету громади, створити нові робочі місця, підвищити добробут громади.

#### Список використаних джерел

1. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83.

2. Uvayeva O. I., Stadnychenko A. P., Babych Yu. V. et al. Influence of some heavy metals to the pulmonary and direct diffusive respiration of the great ramshorn *Planorbis cornus* allospecies (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae) from the Ukrainian river system // *Ecologica Montenegrina*. 2022. N 52. P. 57–67. <https://doi.org/10.37828/em.2022.52.9>

УДК 628.113(282)

**Прокопович О.В.**, здобувачка вищої освіти освітнього ступеня бакалавра,  
4 курс, група ЕО-41к  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
Науковий керівник - Герасимчук Л.О., к.с.-г.н., доц.  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Якість води питного водозабору м. Житомир

Проблеми раціонального водокористування виходять на перше місце, зумовлюють рівень екологічної, економічної, продовольчої безпеки країни, а доступність до якісних водних ресурсів є фактором сталого розвитку територій. В більшості регіонів України водопостачання здійснюється за рахунок поверхневих вод, які сьогодні є надмірно забрудненими та виснаженими [1-3].

Дослідження стосовно оцінки якості води питного водозабору міста Житомир – р.Тетерів – проводили на основі ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання» за групою загальносанітарних показників. Інформаційною базою досліджень стали дані БУВР р. Прип'ять та відкриті дані державного моніторингу поверхневих вод Державного агентства водних ресурсів України з 2003 року.

Встановлено, що показник БСК у воді питного водозабору м. Житомир за досліджуваний період знаходився на рівні 2,24 – 7,10 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (перевищення у 1,1-2,4 рази фіксувалося у 57,6% випадків) (коефіцієнт варіації 6,54-35%), що обумовив клас якості води від 2,17 (підклас 2) до 2,83 (підклас 3(2)).

Показник ХСК знаходився в межах 20,5 – 57,1 мгО/дм<sup>3</sup> (коефіцієнт варіації 5,6-39%), що відповідало класу якості води від слабкозабрудненої (2,33 – підклас 2(3)) до обмежено придатної (3,33 – підклас 3(4)).

Вміст розчиненого кисню – від 6 до 14,56 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (коефіцієнт варіації – 10,3-22%) відповідав 1 класу якості (92,6% значень) відмінної, дуже чистої води.

Вміст сульфатів у воді знаходився у межах від 22 до 84 мг/дм<sup>3</sup>, хлоридів – від 9,4 до 81,5 мг/дм<sup>3</sup>, фосфатів – від 0,004 до 0,91 мг/дм<sup>3</sup> і не перевищували встановлену норму. Значення коефіцієнтів варіації знаходилися в межах 7,3-36%, 8-35% та 21-43% відповідно. Такі значення показників зумовлювали клас якості від відмінної (підклас 1) до доброї (підклас 2(1)) (сульфати та хлориди) та від підкласу 1-2 (перехідна від відмінної до доброї) до підкласу 3(2) (слабкозабруднена вода) (фосфати).

Вміст азоту амонійного у питному водозаборі коливався в межах 0,11 – 1,59 мг/дм<sup>3</sup> (19,7% значень мали відхилення від норми до 3,18 разів), (коефіцієнт варіації 23,2-66,6%) і відповідав класу якості від 2,17 (підклас 2: добра вода) до 3,17 (підклас 3: задовільна, слабо забруднена).

Вміст нітратів на рівні 0,1 – 6,4 мг/дм<sup>3</sup> (коефіцієнт варіації 51-69%) обумовив найгірший клас якості води – 4 (підклас 4(3) – обмежено придатна, небажана якість). Саме вміст нітратів мав найбільший вплив на формування значення інтегрального показника якості води.

За значенням вмісту нітритів від 0,001 до 0,20 мг/дм<sup>3</sup> (2,96% значень мали перевищення до 2,5 разів, коефіцієнт варіації 22,1-65,8%) підклас води змінювався від 2 (вода прийнятної якості) до 3(4) (слабко забруднена вода).

Перманганатна окиснюваність знаходилась в межах 7,2 – 21,0 мгО/дм<sup>3</sup> (коефіцієнт варіації 5,8-24,4%), що відповіло зміні якості води від слабо забрудненої (підклас 2(3)) до задовільної (підклас 3).

За групою загальносанітарних показників в межах досліджуваних років якість води питного водозабору м. Житомир відповідала 2 класу і змінювалась в діапазоні від 2,07 до 2,50. Значення інтегрального показника на рівні 2,07 відповідало 2 підкласу якості («добра», чиста вода прийнятної якості).

#### Список використаних джерел

1. Валерко Р.А., Герасимчук Л.О. Оцінка впровадження системи інтегрованого управління водними ресурсами відповідно до Європейського законодавства на регіональному рівні. *Natural sciences: history, the present time, the future, EU experience: International scientific and practical conference, 27–28 september 2019* р. Republic of Poland, Włocławek, Kujawska Szkoła Wyższa we Włocławku, 2019. С. 68–71.
2. Войтенко Л. В., Копілевич В. А. Інтегральна оцінка якості води для різних видів водоспоживання за вмістом важких металів. *Біоресурси і природокористування*. 2016. №1-2(8). С. 36-43.
3. Герасимчук Л. О., Валерко Р. А. Стан питних водозаборів Житомирської області як індикатора безпеки водокористування. *Водні екосистеми у контексті євроінтеграції: реалії та перспективи* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., приуроченої до Всесвітнього дня водних ресурсів, 21-22 березня 2019 р. Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 123-125.

Синицька Г.О., студентка, 4 курс, група НЗ-1,  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
Науковий керівник - Васильєва Л. А., к. б. н., доцент кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Гідрологічні особливості річки Случ та її басейну

Малі річки України – це актуальні об'єкти для вивчення сучасних дослідників, що привертають все більше уваги через те, що стан цих річок невідомо погіршується і геоecологічні проблеми вимагають негайного вирішення. Метою даної роботи було з'ясувати основні гідрологічні характеристики річки Случ та її басейну.

Річка Случ – права притока р. Горинь. Случ є другою за значенням і за довжиною річкою Центрального Полісся, що несе свої води з півдня на північ. Довжина Случі становить 451 км, площа басейну – 13900 км<sup>2</sup>. Случ протікає в області кристалічного масиву (в межах Волино-Подільського плато). Русло річки чітко виражене по всій протяжності долини. Ширина русла змінна, в середньому – 15-30 м, глибина – від 0,5 до 3,0 м [2]. Вода Случі відноситься до середньомінералізованих вод гідрокарбонатного класу кальцієвої групи. В середній течії річки вода менше мінералізована, ніж у верхній. Притоки річки Случ. З лівих приток Случі найбільш значні: Ікопоть, Деревичка, Хомора, Смілка, Церем, Корчик, Устя, Стубель, Стави, Серегівка, Язвинка, Михайлівка; із правих – Дорогань, Немилянка, Луб'янка, Тня, Цвіля, Вілія, Ямка, Бліва, Шкіра, Іконець, Бобер, Торчок, Тюкелівка, Попівка, Полична, Тусталь. У р. Случ відмічено 45 видів макрофітів, 17 видів прибережних рослин, відмічені рідкісні реліктові глечики жовті, плавун щитолістий, який занесений до Червоної книги України [4]. Дослідники вказують [4], що для річки характерне високе біорізноманіття гідробіонтів у тому числі рідкісних та зникаючих. Наприклад, 5 видів риб внесено до Червоної книги, а 6 входять до міжнародних списків видів, які потребують охорони (рибець, підуст, гірчак, бичок-підшаник, в'юн, сом). Встановлено, що для річки характерні 26 видів риб, до речі, популяція марени є найбільшою в Україні. У Случі виявлено 46 видів безхребетних. У межах прибережної зони р. Случ є декілька пам'яток природи місцевого значення (Хотинські печери, Соколині гори, ландшафтний парк «Надслучанський»).

Річка Случ є важливим джерелом прісної води для прилеглих територій та має велике значення для екосистем, які залежать від неї. Проте, унаслідок негативного впливу людської діяльності, річка зазнає значних труднощів. Забруднення води від промислових викидів, сільськогосподарських відходів та несанкціонованого скиду стічних вод відбувається на регулярній основі. Це призводить до зниження якості води та загрози для місцевих екосистем, включаючи біорізноманіття та здоров'я мешканців.

До основних проблем річки Случ можна віднести: зменшення водності річки, зарегульованість [1, 3], промислові викиди (велика кількість промислових підприємств уздовж басейну річки Случ відводять свої відходи без належного очищення, що призводить до значного забруднення води), сільське господарство (використання пестицидів та добрив у сільському господарстві), несанкціоновані скиди (відсутність належного контролю за скидами стічних вод, які нерідко здійснюються безпосередньо в річку, створює серйозну загрозу для водних ресурсів та умов життя місцевого населення).

Серед основних шляхів покращення стану води річки Случ вважаємо такі: строгий контроль над викидами, розвиток та використання екологічно чистих технологій, освіта, просвіта та свідоме використання ресурсів (проведення інформаційно-просвітницької роботи серед місцевого населення щодо важливості збереження річкових ресурсів та усвідомленого споживання води).

#### Список використаних джерел

1. Боровець М. Сучасний стан річки Случ та заходи щодо її збереження. Малі річки: кліматичні та екологічні виклики: Матеріали науково-практичної конференції Звягель, 4 - 5 жовтня 2023 року. С. 48-51.
2. Водний фонд Житомирської області / М. А. Галич, В. Я. Невмержицький, С. П. Сіренький. – Житомир: Житомирське обласне виробниче управління меліорацій і водного господарства, 2003. – 120с.
3. Горбонос О. Головні водно-екологічні проблеми річки Случ. Малі річки: кліматичні та екологічні виклики: Матеріали науково-практичної конференції Звягель, 4 – 5 жовтня 2023 року. С. 66-71.
4. Триліс В. В., Карпова Г. О., Новосолова Т. М., Панькова Н. Г. Гідробіологічна характеристика преференційної ділянки р. Случ (притока р. Горинь). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету. – 2010. - № 2. – С. 489-492. – (Серія біологічна).
5. Коцюба І. Г., Коробійчук А. О., Радченко Л. М. Дослідження сучасного стану забруднення вод гідрографічної мережі Житомирського району. Екологічні науки. 2014. № 6. С. 96–102.
6. Iryna Kotsiuba, Vitalina Lukianova, Yevheniia Anpilova, Tetiana Yelnikova, Olena Herasymchuk, Oksana Spasichenko. The Features of Eutrophication Processes in the Water of the Uzh River. Ecological Engineering & Environmental Technology 2022, 23(2), 9–15. - Режим доступу: <https://doi.org/10.12912/27197050/145613>

### Вплив компресорних станцій на довкілля

Сьогодні людство споживає велику кількість вуглеводнів. Нові технології буріння та інтенсифікації видобувних свердловин, такі як горизонтальне буріння та гідравлічний розрив пласту, на сьогодні широко застосовуються в усьому світі. Ці технології дозволяють збільшити видобуток й транспортування нафти і газу, але недостатньо уваги приділяється їхньому впливу на навколишнє середовище, здоров'я і добробут населення. Якість повітря поблизу об'єктів видобутку та транспортування нафти та газу є недостатньо вивченим екологічним питанням, тому з наступних причин увага приділяється: загрози погіршення якості поверхневих та підземних вод; відсутнє розуміння впливу конкретних виробничих процесів на якість повітря протягом життєвого циклу видобувної свердловини та подальшого транспортування газу; обмеженість державної мережі моніторингу якості повітря, яка не охоплює всі важливі джерела та фактори впливу на навколишнє середовище.

Найбільший негативний вплив на навколишнє середовище спричиняють викиди природного газу від компресорних станцій, продукти згоряння природного газу та інші види палива. Робота обладнання компресорних станцій супроводжується викидами в атмосферу понад 20 забруднюючих речовин, частина з яких утворює чотири групи речовин з кумулятивним шкідливим впливом. Викиди продуктів згоряння палива газові помпи газотурбінних установок складають 98-99% від загального обсягу викидів в атмосферу від стаціонарних джерел компресорних станцій.

Споживання вуглеводнів країнами Західної й Центральної Європи, та нерівномірний розподіл їх запасів робить Україну важливим транспортним вузлом між країнами-експортерами і країнами-споживачами завдяки географічному розташуванню разом з розвинутою мережею газо- та нафтопроводів. Для того, щоб залишатися конкурентоспроможною та привабливою для країн-експортерів, важливо зменшити енергетичні витрати на транспортування природного газу та нафти, а також підвищити надійність лінійної частини системи, компресорів, газо- та нафтоперекачувальних станцій разом з підземними сховищами газу.

Найбільшим джерелом забруднення біосфери під час транспортування газу є компресорні станції. Токсичні речовини, які утворюють забруднені зони в атмосфері, можна розділити на організаційні та неорганізовані викиди, залежно від того, як вони викидаються з компресорної станції. До організаційних викидів відносяться викиди через вихлопні труби, тунелі та свічки, до неорганізованих викидів відносяться викиди через вихлопні труби, тунелі та свічки. Екологічні проблеми в районах розташування компресорних станцій посилюються тим, що такі токсичні речовини, як вуглекислий газ, залишаються в атмосфері протягом 5-10 років, оксиди азоту - 2,5-4 роки, чадний газ - 0,2-0,5 року і метан - 4-7 років. Ці речовини, як відомо, спричиняють такі негативні явища, як кислотні дощі та парниковий ефект. Метан також руйнує озоновий шар в атмосфері.

На сьогодні газотранспортні компанії здебільшого використовують технології, спрямовані на зменшення викидів та скидів у навколишнє середовище, такі як технологія перекачування газу з використанням пересувних компресорних установок та часткове перенесення газу з відремонтованих ділянок газопроводів на суміжні ділянки. Газовидобувні дочірні підприємства провели технічні дослідження свердловин без викиду природного газу в атмосферу та застосували багатокомпонентні рецептури ПАР, які покращують умови видалення пластових флюїдів зі свердловин, зменшуючи викиди газу в атмосферу.

Отже, для збереження довкілля необхідно вдосконалювати технології спалювання природного газу в камерах згоряння, конструкції газових пристроїв, методи прогнозування складу шкідливих викидів, що забруднюють атмосферу, та, безперечно, пошуки нових способів знешкодження шкідливих речовин лишається актуальним і важливим технічним завданням, що потребує подальшого дослідження.

#### Список використаних джерел

1. Пацева І.Г., Кагукіна А.М. Аналіз стану атмосферного повітря міста Житомира. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип.1. С. 77-81.
2. Пацева І.Г., Герасимчук О.Л., Сікач Т.І., Івашкіна О.Л. Формування та реалізація державної екологічної політики. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2023. Вип. 6(143). С. 60-67.
3. Пацева І.Г., Кагукіна А.М., Луньова О.В. Тенденції зміни клімату Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 6(51). С. 156-159.
4. Пацева І.В., Кагукіна А.М. Адаптація до зміни клімату міста Житомир. Проблеми хімії та сталого розвитку. 2023. Вип. 3. С. 66-72.

УДК 502.7

Сікач Т.І., асистент кафедри екології та природоохоронних технологій  
Івашкіна О.Л., асистент кафедри екології та природоохоронних технологій  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

### Екобезпека при надрокористуванні

Одним з головних викликів сучасного розвитку України є ефективне використання та забезпечення потреб економіки в мінерально-сировинних ресурсах. В Україні зростання національної економіки залишається проблемою пов'язаною з розширенням мінерально-сировинної бази, що полягає у відсутності виваженого та системного підходу до збалансованого використання ресурсів державою і приватними компаніями, запровадження інноваційно-інвестиційних механізмів надрокористування та збереження довкілля.

Забезпечення задоволення суспільних інтересів (насамперед, економічних потреб) та відіграють важливу роль у структурі мінерально-сировинної бази. Природні ресурси (головним чином земля та мінеральні ресурси), за умови їх раціонального використання, є основою економічного розвитку України, яка належить до регіону з високою насиченістю мінеральними ресурсами (близько 20 тис. родовищ, що містять 111 різних видів корисних копалин) та значним залученням їх в економічний цикл (96 видів корисних копалин, що мають промислове значення). За час антитерористичної операції та повномасштабного вторгнення відбулося чисельне руйнування інфраструктурних об'єктів, що призвело до великої кількості утворення будівельних відходів - близько 15,2 млрд тонн відходів. На сьогодні нагальним завданням є створення додаткових полігонів. Для цього потрібно вивчити можливості створення тимчасових полігонів, які знівелюють негативні наслідки та вплив на довкілля. Таким чином, післявоєнна відбудова, відновлення зруйнованих населених пунктів та інфраструктури призведе до збільшення попиту на будівельні матеріали, сировину та корисні копалини з боку будівельної галузі, й потребуватиме законодавчого регулювання, що буде направлено на процеси надрокористування та збереження довкілля. Надрокористування матиме вирішальне значення в обороноздатності та економічній реконструкції у післявоєнний період України, який призведе до зростання попиту на будівельні корисні копалини.

На сьогодні та в післявоєнний період забруднювачем навколишнього природного середовища виступає гірничопромисловий комплекс. Основні наслідки – це порушення земної поверхні, викиди забруднюючих речовин та парникових газів в атмосферне повітря, забруднення водних ресурсів рідкими відходами гірничих підприємств. При добуванні корисних копалин та руйнаціях, які завдані воєнними діями, порушується значна площа продуктивних земель, руйнується рельєф земної поверхні, забруднюється ґрунт, вода й атмосфера продуктами горіння під час руйнації, утворюються значні за об'ємом відвали порід та відходів. Як наслідок відбуваються зміни гідрологічного режиму території, що призводить до процесів водної та вітрової ерозії, які викликають деградацію зростаючих поблизу кар'єрів, лісів, сільськогосподарських угідь. У зв'язку з цим зростає роль і значення рекультивації порушених земель як, основного засобу зі зниження шкідливого впливу гірничих робіт на екологічну ситуацію в регіонах відкритих гірничих робіт. Після завершення всього комплексу робіт, землі повинні являти собою оптимально організований й екологічно збалансований стійкий ландшафт.

Вирішення більшості проблем пов'язаних з надрокористуванням у цій сфері залежить від державної політики та ефективності функціонування інструментів економічного механізму державного управління. На сьогодні не можливо остаточно підрахувати збитки, що завдано Україні в результаті бойових дій та неможливо розробити процедуру оцінки таких територій з точки зору екобезпеки та можливості здійснення будь якої промислової, сільськогосподарської, лісогосподарської та природоохоронної діяльності. Звісно є напрацювання в сфері рекультивації земель, але специфіка забруднення навколишнього природного середовища вказує науковцям на серйозність і складність цього процесу. Дослідження та вивчення проблематики без попередніх досліджень не можливо розробляти заходи по усуненню завданої шкоди довкіллю, суспільству та економіці держави в цілому.

#### Список використаних джерел

1. Хрутьба Ю.С., Пацева І.Г., Алпатова О.М., Хрутьба О.В., Пацев І.С. Концепція GreenPM в управлінні природоохоронними проектами в контексті сталого розвитку. Слобожанський науковий вісник. Серія: Природничі науки. 2024. Вип. 1. С. 82-88.
2. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.
3. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83



Соловей А.Ю., студентка 4 курсу, група НЗ-1, ГЕФ  
Шевчук Л.М., д.б.н., професор кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Управління земельними ресурсами на прикладі міста Житомира

Земельні ресурси є одним із найважливіших природних ресурсів, що мають велике значення для економічного та соціального розвитку будь-якої країни чи регіону. Ефективне управління земельними ресурсами є запорукою збалансованого та сталого розвитку територій, забезпечення продовольчої безпеки, збереження навколишнього середовища та підвищення рівня життя населення. В умовах зростаючого попиту на землю та обмежених земельних ресурсів, управління земельними ресурсами набуває особливої актуальності.

У багатьох країнах світу питання управління земельними ресурсами залишається актуальним та викликає жваві дискусії серед науковців, політиків та громадськості. Дослідники, такі як Джон Дейл (John Dale), Ян Вілліамсон (Ian Williamson), Джек Еклунд (Jack Ecklund), Девід Е. Вайлдер (David E. Wildasin) та інші, активно вивчають питання ефективного управління земельними ресурсами, його впливу на економічний розвиток, продовольчу безпеку та екологічну стійкість.

Земельні ресурси є одним із найважливіших природних ресурсів, які мають вирішальне значення для забезпечення сталого розвитку людства. Їх раціональне використання та ефективне управління вимагають ретельного аналізу та класифікації, що дозволяє визначити їх характеристики, потенціал та обмеження. Оцінка земельних ресурсів є невід'ємною частиною цього процесу, оскільки вона забезпечує необхідну інформацію для прийняття обґрунтованих рішень щодо їх використання та збереження.

Ефективна система управління земельними ресурсами надає урядам необхідні інструменти для ефективної реалізації земельної політики. Вона надає необхідні дані для управління процесами прийняття рішень, надаючи уряду можливість управляти земельними ресурсами таким чином, щоб забезпечити справедливий доступ та стале використання.

Система управління земельними ресурсами слугує стрижнем у забезпеченні сталого та ефективного використання земельних ресурсів. Це комплексна система, яка органічно поєднує планування землекористування, управління земельними ресурсами та оцінку впливу на довкілля.

Якість земельних ресурсів міста Житомира визначається комплексом природних факторів, таких як ґрунтові умови, рельєф, клімат та гідрологічні особливості. Ґрунтовий покрив міста представлений переважно дерново-підзолистими та чорноземними ґрунтами, які мають високу родючість та сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур. Боротьба з деградацією земель та відновлення деградованих територій є одним із пріоритетних завдань для забезпечення сталого використання земельних ресурсів. Це включає впровадження сучасних технологій та практик, таких як протиерозійні заходи, агролісомеліорація, відновлення лісів та збереження ґрунтів. В Житомирі відчутна проблема неконтрольованого використання земельних ресурсів, що призводить до їх істотного знецінення та руйнування. Це пов'язано з відсутністю ефективного контролю за дотриманням законодавства у сфері земельних відносин, а також неефективністю місцевого самоврядування в частині реалізації земельної політики. Така ситуація є загрозою для збереження природних ресурсів міста і створює перешкоди для його подальшого розвитку.

Загалом, управління земельними ресурсами є важливою темою, яка вимагає подальшого наукового дослідження.

#### Список використаних джерел

1. Васільєва Л.А., Шевчук Л.М., Герасимчук О.Л. Передумови виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру на території Житомирської області. Екологічні науки. 2023. Вип. 51. С. 14-17. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51>. (<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51>)
2. Васільєва Л.А., Шевчук Л. М., Герасимчук О. Л., Пилипчук Н. В. Небезпеки природного і техногенного характеру на території міста Житомира. Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. – Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. – С. 53-54.
3. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83
4. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.

УДК 504.5:332.33

Теплюк Н.В., здобувачка вищої освіти освітнього ступеня бакалавра,  
4 курс, група ТЗНС-41к  
Кислицький В.І., здобувач вищої освіти освітнього ступеня бакалавра,  
4 курс, група ЕО-41к  
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва  
Науковий керівник - Герасимчук Л.О., к.с.-г.н., доц.  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Агроекологічна оцінка ґрунтово-земельних ресурсів на території народицького району Житомирської області

Забезпечення охорони земель, відтворення екосистем, удосконалення структури земельних угідь та напрямів господарської діяльності з метою формування оптимального співвідношення земельних угідь, підтримання екологічної безпеки і рівноваги території та досягнення нейтрального рівня деградації земель є п'ятим пунктом завдання за напрямом «Формування мережі природоохоронних територій, збереження та відтворення екосистем, поліпшення стану навколишнього природного середовища» першої стратегічної цілі «Формування згуртованої держави в соціальному, гуманітарному, економічному, екологічному, безпековому та просторовому вимірах» Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки [4] та підтверджується результатами досліджень у наукових працях [1-3].

Тривале використання орних земель Народицького району Житомирської області без достатнього агроекологічного обґрунтування призвело до зниження інтенсивності і обсягу біологічного кругообігу речовин та енергії в агроекосистемах. Має місце порушення динамічної рівноваги між процесами формування продукції та розкладу органічної речовини у напрямі зменшення вмісту гумусу в ґрунті.

Переважаюча кількість ґрунтів мають дуже низький ступінь (71 мг/кг ґрунту) забезпечення лужногідролізованим азотом. В зв'язку з цим, близько 90% орної землі має дуже низький вміст рухомих сполук азоту.

Встановлено стійку тенденцію накопичення рухомого фосфору в ґрунтах Народицького району з 1971 р.: за цей період середньозважений вміст цього елемента зріс з 26 до 115 мг/кг ґрунту. Динаміка забезпеченості ґрунтів орних земель Народицького району обмінним калієм була аналогічна фосфору і істотно залежала від обсягів внесення калійних добрив. Інтенсивність балансу азоту по Народицькому району Житомирської області за останні 8 років значно знизилась. Загальний баланс фосфору в 1991-1996 рр. у Народицькому районі Житомирської області характеризувався позитивним сальдо (29,4 кг/га), у наступні ж періоди він значно знизився і набув від'ємної величини відповідно 1,9, 2,0 та 9,4 кг/га, тобто дефіцит фосфору зростав, особливо в 2005-2010 роках. Баланс калію в 1991 по 2000 рр. був бездефіцитним, а в 2001-2004 роках він знизився, набув від'ємної величини і становив 14,2 кг/га, а в 2015-2020 рр. сальдо балансу цього елемента становило 23,1 кг/га.

Рівень гама фону, викликаний наслідками аварії на ЧАЕС в 1986 році, варіював в межах 160-1400 мкР/год, а починаючи з 1990 року мало місце різке його зменшення, а з 2000 року зазначений показник не перевищував 30 мкР/год.

Загальна площа орних земель забруднених  $^{137}\text{Cs}$  більше 37 кБк/м<sup>2</sup> в становила 96,4 %, а 90Sg більше 0,74 кБк/м<sup>2</sup> – 100 % обстеженої площі.

За результатами XI туру (2016-2020 рр.) агрохімічного обстеження сільськогосподарських угідь показник щільності забруднення  $^{137}\text{Cs}$  99,9 % усіх площ сільськогосподарських угідь Житомирської області знаходився на рівні менше 5 Кі/км<sup>2</sup> та в середньому становив 0,3 Кі/км<sup>2</sup>. Щільність забруднення ґрунтів угідь в розрізі обстежених районів варіювала від 0,07 (Романівський та Пулинський райони) до 3,41 Кі/км<sup>2</sup> (Народицький район). Відповідно до законодавства землі, забруднені  $^{137}\text{Cs}$  до 5 Кі/км<sup>2</sup>, вважаються умовно чистими. Серед середні рівнів щільності забруднення, найвищими вони були саме в Народицькому районі (109 кБк/м<sup>2</sup>, або 2,9 Кі/км<sup>2</sup>). Середньозважений показник цезію-137 за результатами XI туру обстеження на території Народицького району в цілому становив 3,41 Кі/км<sup>2</sup> (в т. ч. рілля – 3,37, луки та пасовища – 4,05 Кі/км<sup>2</sup>).

#### Список використаних джерел

1. Валерко Р.А., Герасимчук Л. О. Екологічна оцінка стану сільських населених пунктів Житомирської області. Екологічні науки. 2020. № 6(33). С. 96-102. DOI: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.6-33.14>.
2. Герасимчук Л.О., Валерко Р.А. Екологічна оцінка якості овочевої продукції агроселітебних територій приміської зони м. Житомира. Агроекологічний журнал. 2017. №3. С. 76-82.
3. Патица В.П., О.Г. Тараріко. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 296 с.
4. Про затвердження Державної стратегії регіонального розвитку на 2021-2027 роки: Постанова Кабінету Міністрів України; Стратегія від 05.08.2020 № 695. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>.

УДК 502.17:355.48(477.42)

**Хоменко С.В.**, здобувач вищої освіти наукового ступеня  
«доктор філософії» спеціальності 101 «Екологія»,  
**Кірейцева Г.В.**, к.е.н., доц, доцент кафедри екології  
та природоохоронних технологій  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

### **Вплив військових дій на природно-заповідний фонд Житомирської області**

Військові дії та збройні конфлікти, на жаль, є реаліями сучасного світу. Крім безпосередньої загрози для життя і здоров'я людей, вони також завдають значної шкоди довкіллю, зокрема природно-заповідному фонду. Бойові дії, рух військової техніки, будівництво фортифікаційних споруд, використання вибухових речовин та інші фактори військового впливу можуть призводити до деградації цінних природних комплексів, втрати біорізноманіття та порушення екологічної рівноваги.

Проблема впливу військових дій на природно-заповідний фонд є особливо актуальною для України. Значна частина територій природно-заповідного фонду України опинилася в зоні бойових дій або під окупацією. Це створює серйозні ризики для збереження унікальних природних комплексів, рідкісних видів флори і фауни, а також для виконання Україною міжнародних зобов'язань у сфері охорони природи.

Попри актуальність проблеми, вплив військових дій на природно-заповідний фонд України залишається недостатньо вивченим. Бракує комплексних оцінок завданої шкоди, аналізу довгострокових наслідків і розробки ефективних стратегій відновлення порушених екосистем. Більшість досліджень зосереджені на окремих аспектах проблеми або на конкретних територіях, тоді як узагальнюючі роботи практично відсутні. Розуміння масштабів і характеру впливу військових дій на природно-заповідний фонд є необхідним для розробки науково обґрунтованих заходів з мінімізації негативних наслідків, відновлення порушених екосистем і забезпечення їх стійкості в майбутньому. Це потребує комплексного підходу, який би враховував не лише екологічні, а й соціально-економічні та правові аспекти проблеми.

Станом на 01.01.2023 р. до складу природно-заповідного фонду Житомирської області входить 268 об'єкти загальною площею 142155,3499 га, з них загальнодержавного значення – 20 об'єктів загальною площею 57940,04 га та місцевого значення – 248 об'єкти загальною площею 84215,3499 га. Відсоток заповідності становить 4,75 %. Природно-заповідний фонд Житомирської області відіграє важливу роль у збереженні біорізноманіття Полісся, охороні рідкісних і зникаючих видів флори та фауни, підтриманні екологічної рівноваги регіону. Тому ефективне управління, охорона та відновлення заповідних територій є пріоритетними завданнями для забезпечення їх збереження та сталого розвитку [1].

За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України внаслідок російської збройної агресії [2]:

- ✓ уражено 812 об'єктів природно-заповідного фонду загальною площею 0,9 млн га;
- ✓ під загрозою знищення опинилися 2,9 млн га територій Смарагдової мережі - 160 територій, що є частиною природоохоронної мережі Європи та охороняються у межах законодавства ЄС та Ради Європи;
- ✓ у зоні ризику перебувають 17 водно-болотних угідь міжнародного значення (під охороною Рамсарської конвенції), які мають статус завдяки їх унікальному біорізноманіттю;
- ✓ окупованими лишаються 514 об'єктів природно-заповідного фонду площею 0,80 млн га;
- ✓ практично знищені два водно-болотних угіддя міжнародного значення: «Архіпелаг Великі та Малі Кучугури» та «Заплава Сім Маяків»;
- ✓ знищено всю заповідну зону (1588 га), найцінніша степова ділянка Джарилгацького національного природного парку.

Цей перелік та масштаби втрат можуть зростати, адже на частині територій України досі тривають бойові дії, а решта перебуває під окупацією чи очікує на розмінування.

Військові дії завдали значної шкоди природно-заповідному фонду Житомирської області, в результаті чого відбулася деградація унікальних природних комплексів, втрата біорізноманіття та порушення екологічної рівноваги [3]. Найбільш постраждалими об'єктами ПЗФ Житомирської області є Поліський та Древланський природні заповідники.

Природний заповідник «Древланський» - природоохоронна територія в межах Народицького району Житомирської області. Розташований на південь і схід від смт Народичі, вздовж річки Уж та її правих приток — Лозниця, Ослів і Звіздаль. Територія заповідника охоплює значні площі лісів, забруднених радіонуклідами, тобто зони безумовного відселення, розділені невеликими масивами колишніх сільсько-господарських угідь. Заповідник охоплює землі державної та комунальної власності. Створений з метою збереження унікальних лісових і водно-болотних природних комплексів Українського Полісся, охорони реліктових та ендемічних рослин і тварин та відтворення і збагачення природних лісів регіону.

Поліський природний заповідник знаходиться в Житомирській області у межиріччі Уборті та Болотниці, які зливаються за його межами і впадають у р. Прип'ять. На півночі заповідник межує з

Білоруссю, а на заході з Рівненською областю. Його площа складає 20104 гектари, протяжність території зі сходу на захід – 27 км, а з півночі на південь – 21 км. Адміністративний центр знаходиться в с. Селезівка Овруцького району. Територія заповідника повністю вкрита сосновими лісами підтайгового типу, яких немає більш ніде на Україні. Тут є також річки з невеликими перекатами та живописними берегами, мальовничі озера, величезна кількість дрібних струмків, непрохідні болота. В заповіднику збереглося багато природних ландшафтів, які згідно Бернської конвенції, входять до територій спеціального збереження Смарагдової мережі Європи (березові та хвойні заболочені ліси, верхові болота, водно-болотні угруповання). Саме тут проходить південна межа більшості бореальних видів рослин (веснівка дволиста, зимолубка зонтична, грушанка круглолиста, пухівка піхвова, верба розмаринолиста, вовче тіло болотне). Серед тварин переважають лісові види, значну частину яких також складають види тайгового походження (лось, рись, заєць білий, глухар, орябок, сова бородата тощо). Один з найбільш цікавих видів тварин Поліського природного заповідника – рідкісна мінога українська [4].

Обидва заповідники знаходяться на відносно невеликій відстані від кордону з Білоруссю та є осередками збереження біорізноманіття Полісся, відіграючи значну наукову та еколого-просвітницьку цінність, слугуючи базою для проведення наукових досліджень.

З початком повномасштабної збройної агресії росії проти України, природоохоронні території обох природних заповідників зазнали значного негативного впливу [5, 6, 7]. З перших днів вторгнення ці заповідні об'єкти опинилися під інтенсивними артилерійськими обстрілами, що призвело до порушення цілісності екосистем і середовищ існування багатьох видів флори та фауни. Внаслідок окупації ворожими військами декількох населених пунктів у Житомирській області, а також просування ворожих бойових машин піхоти до східних меж Древланського заповідника, на його території розгорнулися активні бойові дії. В подальшому це призвело до масштабних пожеж - зафіксовано 22 пожежі за період з 24 лютого. Горіли не лише ліси, а й торфовища. Загальна площа згорілої території становить 2120 гектарів. Це спричинило пошкодження рослинного покриву, зокрема деревостанів. Так, в результаті цілеспрямованого підпалу окупантами, був знищений віковий дуб, якому було понад 500 років та який був одним із найбільш цінних природних об'єктів Древланського заповідника. Крім того, застосування різноманітних боеприпасів, артилерійських снарядів, мін і гранат, призвело до забруднення тисяч гектарів лісових масивів вибухонебезпечними предметами (ВНП). Територія обох заповідників досі залишається замінованою, що становить значну загрозу для довкілля та екосистем (міни та вибухонебезпечні залишки війни можуть спричинити загибель або травмування диких тварин, які випадково натрапляють на них; вибухи мін призводять до утворення вирв і порушення структури ґрунту, знищення рослинності, забруднення ґрунтів і водойм та становлять серйозну загрозу для життя і здоров'я людей).

Збереження та повоєнне відновлення природно-заповідного фонду Житомирської області є важливим завданням, що потребує дослідження. Варто провести низку заходів, серед яких оцінка завданої шкоди, розробка та впровадження плану відновлення порушених екосистем, посилення охорони заповідників, забезпечення моніторингу стану довкілля та підвищення обізнаності громадськості щодо важливості збереження цих унікальних природних територій.

### Список використаних джерел

1. Природно-заповідний фонд України: веб-сайт. URL: <https://wownature.in.ua/oberihaymo/pryrodno-zapovidnyu-fond/> (дата звернення 10.05.2024).
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: веб-сайт. URL: <https://mepr.gov.ua> (дата звернення 10.05.2024).
3. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г. Аналіз територіального розподілу об'єктів природно-заповідного фонду об'єднаних територіальних громад Коростенського району Житомирської області. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. :видавничий дім «Гельветика», 2023. № 4(49). С. 186-193.
4. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.В., Пацева І.Г., Курбет Т.В. Оцінка стану природно-заповідного фонду Житомирської області. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. :видавничий дім «Гельветика», 2023. № 3(48). С. 108-115.
5. Хоменко С.В., Тарасюк Г.М., Кірейцева Г.В., Демчук Л.І., Циганенко-Дзюбенко І.Ю. Swot-аналіз рекреаційно-туристичного потенціалу Житомирської області. Екологічні науки: науково-практичний журнал. Видавничий дім «Гельветика», 2023. 4(49). С.194-199.
6. Хоменко С.В. Бельмега І.В., Кірейцева Г.В. Хрутьба В.О. Роль фітоінвазії для природного біорізноманіття заповідних територій України. Екологічні науки: науково-практичний журнал. Видавничий дім «Гельветика», 2024. 1 (52), Том 2. С. 94 – 99.
7. Пацев І.С., Барабаш О.В., Пацева І.Г. Вплив воєнних дій на лісові екосистеми Житомирщини. Екологічні науки. 2023. Вип. 5 (50). С. 114–118. URL: <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.5-50.16>

Цимбалюк А.В., студентка 4 курсу, група НЗ-1, ФГСРБ  
Скиба Г. В., к.т.н., доцент кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Особливості водокористування Полонської громади Хмельницької області

Водні ресурси відіграють ключову роль у забезпеченні життєдіяльності населення та розвитку економіки об'єднаних територіальних громад. Особливо важливою є ефективна та стійка організація водокористування для збереження цих ресурсів для майбутніх поколінь. У цьому контексті дослідження особливостей водокористування в Полонській ОТГ Хмельницької області набуває особливої актуальності. Даний регіон має унікальні водні ресурси, які потребують належного управління та охорони.

Один з ключових напрямків дослідження був зосереджений на правових та екологічних аспектах водокористування в громаді. Це включає аналіз національних та регіональних правових актів, що регулюють водокористування, а також екологічних стандартів та норм.

Водні ресурси Хмельницької області – це річки, озера, водосховища, ставки та підземні води. Річкова мережа області дуже густа та налічує близько 3733 річок, загальна протяжність яких понад 12880 км. На Хмельниччині озер мало, основна їх частина зосереджена на північній частині області, в басейні р. Горинь. Найбільшими озерами є Святе та Требіж, площею 4,2 га. і 2,6 га. відповідно. На території області розміщено 51 водосховище, загальний об'єм яких 258,2 млн. м<sup>3</sup> і 2280 ставків [1]. Найбільшою водоймою у Полонській ОТГ є річка Хомора, яка протікає майже по всій території громади, в тому числі тягнеться і через адміністративний центр місто Полонне.

Важливим фактором що обумовлює розвиток конкретного регіону є стан водних ресурсів. Насамперед, було здійснено екологічну оцінку питної води, яка подається в місто Полонне з річки Хомора (рис. 1).

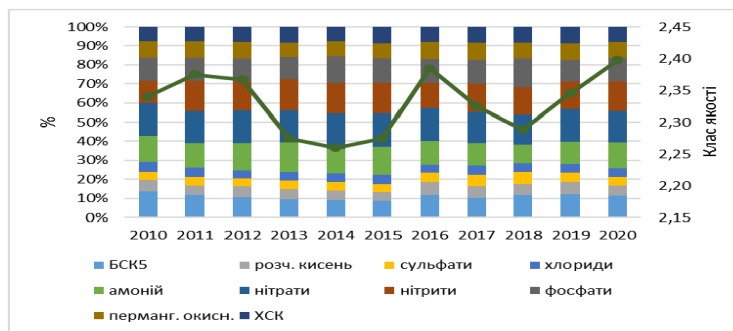


Рис. 1. Класи якості води річки Хомора (питний водозабір у місті Полонне)

Встановлено, що за загальними санітарними показниками якість води річки Хомора (водозабір питної води місто Полонне), у період з 2010 по 2020 роки відноситься до другого класу підкласу 2(3), що за гігієнічними та екологічними вимогами щодо якості води відповідає значенню «добра» з нахилом до значення «задовільна», слабо забруднена прийнятною якості [2].

Поліпшення екологічного стану водних ресурсів Полонської ОТГ залежить від координації заходів, своєчасного інформування населення, професійного виконання природоохоронних і профілактичних заходів, розробки економічних стимулів бажаної поведінки суб'єктів господарювання.

#### Список використаних джерел

1. Регіональний офіс водних ресурсів у Хмельницькій області. Річка Хомора. URL: <https://rovrkhm.gov.ua> (дата звернення 20.03.2024)
2. G. Skyba, M. Kolodii. Quantitative assessment of water quality in the Vidsichne reservoir (Zhytomyr, Ukraine). IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2023. 1254. 012084. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1254/1/012084>
3. Коцюба І. Г., Коробійчук А. О., Радченко Л. М. Дослідження сучасного стану забруднення вод гідрографічної мережі Житомирського району. Екологічні науки. 2014. № 6. С. 96–102.
4. Kotsiuba, I.G., Skyba, G.V., Skuratovskaya, I.A., Lyko, S.M. Ecological Monitoring of Small Water Systems: Algorithm, Software Package, the Results of Application to the Uzh River Basin (Ukraine). Methods and objects of chemical analysis. 2019. № 14(4), 200–207.
5. Рибак О., Пацева І. Зелені дахи як елемент децентралізованого управління дощовою водою. Проблеми хімії та сталого розвитку, 2023. 2. С. 40–46, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2023-2-6>

УДК 630.4

Цимбалюк О.В., Студентка 4 курсу, група НЗ-1, ФГСПБ  
Уваєва О.І., д.б.н., професор кафедри наук про Землю  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### **Аналіз стану та особливості використання водних ресурсів Барашівської територіальної громади**

В умовах сучасного світу, де водні ресурси стають об'єктом все більшого попиту та обмеженості, дослідження їх стану та використання набуває особливої важливості. Сільське господарство, що є стратегічно важливим сектором, надто чутливим до доступності та якості води, потребує глибокого аналізу та обґрунтування оптимальних шляхів її використання.

Сільське господарство є основним споживачем водних ресурсів, і в епоху зростаючого населення та поглибленого екологічного кризу забезпечення сталого водокористування стає надзвичайно актуальною проблемою. Територіальні громади, такі як Барашівська, стикаються з унікальними викликами, пов'язаними зі змінами клімату, дефіцитом ресурсів та потребами розвитку.

Враховуючи це, дослідження стану та використання водних ресурсів у Барашівській територіальній громаді має стратегічне значення для розробки ефективних стратегій управління водними ресурсами в аграрному секторі.

Аналізуючи дослідження використання водних ресурсів в аграрному секторі Барашівської територіальної громади, виявлено, що проблема недостатнього обсягу прісної води є однією з головних труднощів, з якими стикається сільське господарство в громаді. Попит на воду перевищує доступні ресурси, що може обмежувати розвиток сільськогосподарської діяльності.

Серйозною проблемою є забруднення водних джерел, особливо в сільських населених пунктах. Викиди з сільськогосподарської діяльності та неконтрольоване використання обробних речовин різних агрохімікатів та мінеральних добрив може призвести до розмивання обробних речовин у водні джерела. Це негативно впливає на якість води та загрожує здоров'ю населення.

Відсутність ефективних систем водопостачання в окремих населених пунктах. Недостатня інфраструктура та застарілі системи можуть створювати нестабільність у забезпеченні населення та господарств водою. Нераціональне використання води в сільському господарстві є ще однією проблемою, яку варто вирішувати. Наприклад, неефективні системи поливу та застарілі технології можуть призводити до зайвих витрат водних ресурсів.

Сезонні коливання у доступності води також є суттєвим фактором, який може ставити під загрозу сільське господарство в періоди засух та морозів. Забезпечення сталого використання водних ресурсів є важливим завданням, оскільки недостатність прісної води, забруднення джерел та нераціональне використання води можуть суттєво підірвати аграрну діяльність та загрозувати екологічній стійкості регіону.

Для вирішення даних проблем необхідно впровадити сучасні технології та методи управління водними ресурсами. Це включає в себе автоматизацію систем водопостачання, застосування сучасних технологій поливу, впровадження систем дренажу та ефективні технології очищення стічних вод.

Крім того, важливим кроком є розвиток інфраструктури для збереження та ефективного використання водних ресурсів. Це охоплює будівництво водозберігаючих споруд, переробку та повторне використання стічних вод, модернізацію систем водопостачання та каналізації, а також використання енергоефективних насосних станцій. Для успішної реалізації цих заходів необхідна підтримка і співпраця між владними органами, місцевими громадами, сільськими господарствами та іншими зацікавленими сторонами. Важливо створити сприятливі умови для впровадження нових технологій та практик, а також залучити громадськість до участі в збереженні водних ресурсів.

Отже, вдосконалення управління водними ресурсами у сільському господарстві відіграє ключову роль у забезпеченні сталого розвитку та збереженні природних екосистем. Шлях до досягнення цієї мети полягає у впровадженні комплексного підходу до управління водними ресурсами, спрямованого на ефективне використання, збереження та охорону водних екосистем.

#### **Список використаних джерел**

1. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія : навчальний посібник. Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. 196 с.
2. Коцюба І. Г. Вплив молочної галузі виробництва на екологічний стан водних об'єктів м. Житомира. Вісник житомирського державного технологічного університету. Серія «Технічні науки». 2013. № 3 (66). С. 135–139

УДК 502

Цимбалюк Ю.В., студентка 4 курсу, група НЗ-1, ФГСПБ  
Шевчук Л.М., професор кафедри наук про Землю, доктор біологічних наук  
Державний університет «Житомирська політехніка»

### Управління земельними ресурсами села Драгово

Земельні ресурси є важливим компонентом природних багатств, які забезпечують розвиток аграрного сектору, сприяють зростанню економіки та формують соціальний ландшафт сільських населених пунктів. Село Драгово, розташоване в мальовничому регіоні, має унікальні земельні ресурси, які необхідно раціонально використовувати та ефективно управляти ними для забезпечення сталого розвитку. Дослідження управління земельними ресурсами села Драгово актуальне у зв'язку з важливістю комплексного підходу до використання земель, що враховує економічні, екологічні та соціальні аспекти. Аналіз сучасних методів управління земельними ділянками, їх класифікація та розподіл дозволять визначити шляхи оптимізації використання земельних ресурсів та підвищення їх ефективності.[1]

Драгово розташоване в півніжжі Карпатських гір на висоті 369 м над рівнем моря в долині річки Теремлі. Через територію громади, зокрема протікають пересихаючі та гірські струмки. В теперішніх умовах найбільш важливим завданням вдосконалення планування є підвищення його науково-технічного рівня, що посилює стабільність економічних норм, матеріальну зацікавленість організацій у прийнятті ефективних планів, забезпечує їх виконання. Усе це сприяє підвищенню ефективності землевпорядного виробництва.

Найспекотніший місяць року села Драгове це липень, із середнім температурним максимумом 26 °С і мінімумом 16 °С. Холодний сезон триває 3,8 місяця, з 18 листопада до 12 березня, з мінімальною середньодобовою температурою нижче 3 °С (рис. 1.1). Найхолодніший місяць на рік в селі Драгове - січень, із середнім температурним максимумом -8 °С та мінімумом -2 °С. Установлено, що температури холодного періоду зростають інтенсивніше ніж температури теплого періоду.[2]

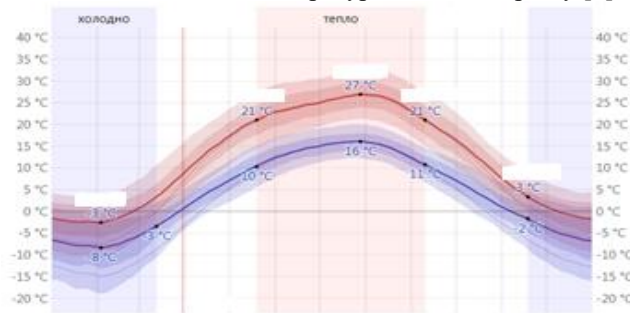


Рис. 1.1. Середньодобова максимальна (червона лінія) та мінімальна (синя лінія) температура з діапазонами

Зважаючи здебільшого на приватну власність на земельні ділянки села Драгово та проблеми, які виникають з фізичним доступом до земельної ділянки, найактуальнішим способом проведення моніторингу є зйомки та обстеження земель з використанням засобів супутникової та аерофотозйомки, оперативного картографування з застосуванням БПЛА, а використання даних технологій може здійснюватися лише на основі наукових установ, які опиралися б на високі технології масового збору, оброблення і дослідження відомостей про стан земельних ресурсів.

#### Список використаних джерел

1. Kövesliget, (Husztí járás / Kárpátalja / Ukrajna). karpataljaturizmus.info. [2015. május 18-i dátummal az eredetiből archiválva]. (Hozzáférés: 2015. május 14.)
2. Пацева І.Г., Герасимчук О.Л., Сікач Т.І., Івашкіна О.Л. Формування та реалізація державної екологічної політики. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КрНУ, 2023. Вип. 6(143). С. 60-67.
3. Васільєва Л.А., Шевчук Л.М., Герасимчук О.Л. Передумови виникнення надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру на території Житомирської області. Екологічні науки. 2023. Вип. 51. С. 14-17. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51> (<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2023.eco.6-51>)
4. Васільєва Л.А., Шевчук Л. М., Герасимчук О. Л., Пилипчук Н. В. Небезпеки природного і техногенного характеру на території міста Житомира. Природничі науки: проєкти, дослідження, перспективи: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. – Полтава: ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2023. – С. 53-54.
5. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83



**Шкабара Є.О., здобувач вищої освіти першого рівня спеціальності «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»  
Науковий керівник - Козішкурт С.М., доцент, к.т.н., доцент кафедри водної інженерії та водних технологій  
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне**

### **Біоплато: інноваційний та екологічний підхід до очищення води**

Сучасні світові тенденції вимагають високоєфективних та екологічно безпечних технологій очищення води. Біоінженерні ставки або біоплато, штучно створені екосистеми, що використовують природні процеси для очищення стічних вод, відповідають таким вимогам. Біоплато здатні видаляти з води широкий спектр забруднювачів, включаючи органічні речовини, азот, фосфор, важкі метали та патогенні мікроорганізми. Головною перевагою біоплато є те, що вони працюють без використання хімічних речовин і додаткової енергії, що робить їх екологічно чистим та економічно вигідним методом очищення води. Біоплато складаються з неглибоких ставків або каналів, засаджених водними рослинами. Ці рослини відіграють ключову роль у процесі очищення. Вони поглинають із води органічні речовини, азот та фосфор. Кореневі системи водних рослин виділяють кисень у воду, що сприяє розмноженню аеробних бактерій, які розкладають органічні речовини. Водні рослини та субстрат, на якому вони ростуть, діють як фільтр, затримуючи завислі речовини та забруднюючі речовини. Біоплато створюють сприятливі умови для життя та розмноження корисної мікрофлори, яка також бере участь у очищенні води.

Біоплато ефективний спосіб очищення стічних вод із приватних будинків та котеджів. Вони можуть використовуватися для очищення стічних вод із малих та середніх підприємств, таких як ресторани, готелі, автомийки та інші. Біоплато можуть використовуватися для очищення стічних вод з тваринницьких ферм та інших сільськогосподарських об'єктів, а також для очищення дощового стоку з міських вулиць та дахів.

Біоплато вже зарекомендували себе як екологічне та стійке рішення для очищення води. Проте, завдяки постійному розвитку науки та технологій, існують можливості для їх подальшого вдосконалення.

Для підвищення ефективності та екологічності біоплато, розглянемо можливість використання таких сучасних інноваційних технологій:

- використання інтелектуальних систем моніторингу та управління, які базуються на датчиках та програмному забезпеченні для автоматичного контролю та оптимізації процесів в біоплато. Ці системи дозволяють ефективно використовувати ресурси та підвищують якість очищення води;
- впровадження систем штучного інтелекту для аналізу інформації про стан води, роботу біоплато та зовнішні фактори (погода, температура) може динамічно регулювати параметри роботи біоплато, такі як подача води та склад рослинних зон. Це сприятиме прогнозуванню навантажень на біоплато, а також адаптації до мінливих умов довкілля та попередженню виникнення проблем;
- мережа біоплато може бути інтегрована з іншими системами очищення води, створюючи комплексний та багаторівневий підхід до очищення стічних вод;
- використання наноматеріалів із високою адсорбційною здатністю для видалення важких металів та органічних сполук, що значно підвищує ефективність очищення та дозволяє видаляти нові типи забруднювачів, наприклад, нанопластик;
- використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячні панелі та вітрові турбіни, для живлення систем моніторингу, управління, роботи насосів на біоплато, що робить їх більш екологічними;
- використання фітоводоростей для очищення води та вирощування біомаси, яка може бути задіяна, наприклад, у виробництві біопалива або як вихідний матеріал для інших галузей промисловості, робить біоплато більш економічно вигідними та екологічно чистими;
- впровадження системи рециркуляції води, що дозволяє повторно використовувати очищену воду для поливу рослин та інших цілей, що зменшує використання води та робить біоплато більш економічно вигідними;
- інтеграція з системами 3D-друку для створення складних та персоналізованих структур біоплато, які ідеально відповідають конкретним потребам та умовам. Наприклад, друк субстратів з різною пористістю та пропускну здатністю, формування оптимальних зон із різних видів рослин і створення декоративних елементів;
- біоплато з вертикальним озелененням та осередками біорізноманіття дозволяє економити місце та збільшує площу очищення води. Це є гарним рішенням для міських умов і може бути використано як декоративний елемент ландшафту, покращуючи зовнішній вигляд міських та сільських поселень.

Впровадження цих та інших інноваційних рішень та технологій дозволяє перетворити біоплато на потужний інструмент для збереження ресурсів та захисту довкілля.

УДК 349.4

**Шомко О.М.** аспірант кафедри екології та природоохоронних технологій  
**Науковий керівник - Давидова І.В.,** к.с.-г.н., доц.,  
 доцент кафедри екології та природоохоронних технологій  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*

**Визначення лісорослинного потенціалу рекультивованих територій за допомогою методу дистанційного зондування землі**

За супутниковими знімками та спектральними характеристиками визначаються параметри типу та вологості ґрунту, а також індекс вегетації та вологості лісорослинного шару (Normal Difference Vegetation Index (NDVI) та Normal Difference Moisture Index (NDMI) відповідно). Ці дані є одними з важливих показників лісорослинного потенціалу ґрунтів рекультивованих територій та показниками ступеню озеленення територій. Дослідження дистанційного зондування Землі проводились на території діяльності філії «Іршанського гірничо-збагачувального комбінату» ПАТ «ОГХК».

За результатами дослідження території методом дистанційного зондування землі у межах Коростенського району було ідентифіковано 2 типи ґрунтів за класифікацією World Reference Base (WRB): Podzoluvisols eutriques (De) та Luvisols gleyiques (Lg) (рис. 1).

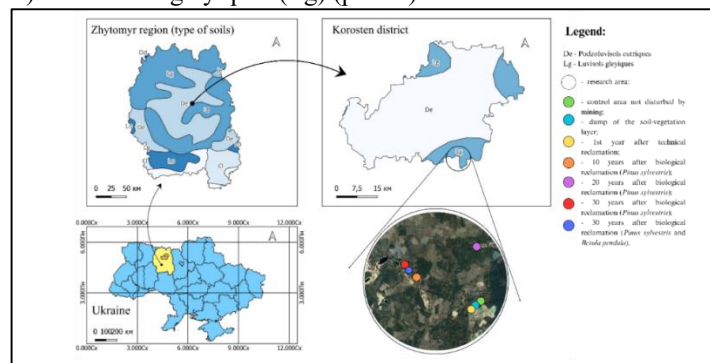


Рис.1 Ґрунтовий покрив території дослідження за класифікацією World Reference Base for Soil Resources (WRB)

Враховуючи, що територія дослідження розташована у районі Житомирського Полісся, яке відоме своїми водно-болотними угіддями та лісовими масивами, ґрунти з глейовими властивостями в цьому регіоні не рідкісними. Поєднання лювісолів та глейових ознак (Luvisols gleyiques) свідчить про те, що ці ґрунти можуть мати характеристики як добре дренованих, так і погано дренованих ґрунтів, що відображає різноманітність природних умов, які зустрічаються на Поліссі [1, 2].

Вологість ґрунту дослідної території була ідентифікована за серпень 2021 року, в період відбору проб та дослідження вологості ґрунтів лабораторним методом (рис. 2). Дані показують стан збереження вологи, що випала у вигляді дощу, або стан висихання ґрунту.

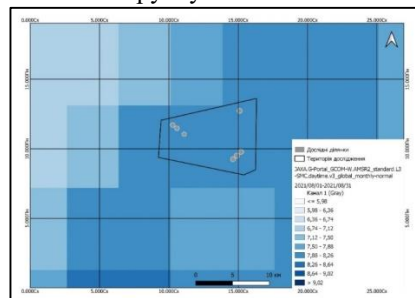


Рис. 2 Вологість ґрунту території дослідження відповідно програмного компонента JAXA Earth API

За результатами даної ідентифікації вологість ґрунту дослідної території був на рівні від 7,88 % до 8,26 % протягом серпня 2021 року.

Важливими показниками розвитку лісорослинного шару рекультивованих територій є NDVI та NDMI, результати даних індексів дослідної території показано на рисунках 3 та 4 відповідно.

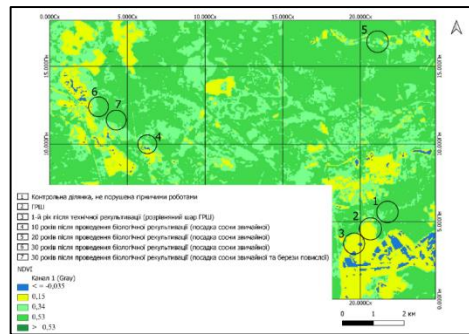


Рис. 3 Нормалізований диференційний індекс вегетації (NDVI) території дослідження

Значення NDVI може коливатися від -1 до +1. Значення близьке до +1 вказує на високу активність лісорослинного шару, де відкрита зелена рослинність добре відзеркалює світло в інфрачервоному і червоному спектрі. Значення близьке до -1 може вказувати на водні об'єкти або інші нерослинні покриття, де світло погано відображається в інфрачервоному спектрі. Значення навколо 0 може вказувати на відсутність рослинності або на те, що рослини не виявляють вегетаційну активність. Отже, найбільш озеленими територіями за даними супутникових знімків Landsat 8 у серпні 2021 року була контрольна ділянка та території 20 та 30 років після біологічної рекультивації. Зазвичай значення NDVI від 0,2 до 0,5 вказує на наявність розсіяної або рідкої рослинності.

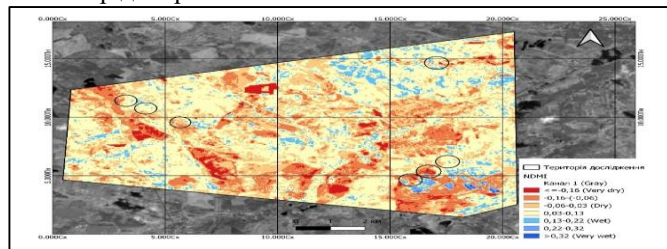


Рис. 4 Нормалізований диференційний індекс вологості (NDMI) лісорослинного шару території дослідження

NDMI також змінюється від -1 до +1. Значення близьке до +1 вказує на високий рівень вологості в лісорослинному шарі, що може свідчити про наявність вологи. Значення близьке до -1 вказує на відсутність вологості, або низьку вологість в лісорослинному шарі та навколишньому середовищі. Значення NDMI свідчить про низький та помірний рівень вологості рослинного шару на території дослідження. Контрольна ділянка та території 20 років після біологічної рекультивації та 30 років (посадка сосни звичайної та берези повислої) є найбільш вологими з 7 дослідних ділянок.

Загалом, рекультивація територій після закінчення видобувної діяльності є важливим кроком для відновлення екологічної рівноваги та забезпечення сталого розвитку. Тому дослідження ефективності застосованих методів рекультивації є актуальним для їх вивчення та вдосконалення.

#### Список використаних джерел

1. Паньків З. П. Грунти України: навчально-методичний посібник / З. П. Паньків. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. – 112 с.
2. Іванюк Г. Сірі лісові ґрунти у різних класифікаційних системах / Г. Іванюк // Вісник Львівського університету. Серія географічна. - 2017. - Вип. 51. - С. 120-134. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU\\_Geograf\\_2017\\_51\\_15](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VLNU_Geograf_2017_51_15).
3. Мельник-Шамрай В.В., Шамрай В.І., Пацева І.Г., Пацев І.С. Землеустрій як інструмент управління земельними ресурсами в умовах екологізації землекористування. Екологічні науки : науково-практичний журнал. К. : Видавничий дім «Гельветика», 2023. № 6(51). С.78-83
4. Алпатова О.М., Пацева І.Г. Біоіндикаційна оцінка стану забруднення екосистем ґрунту вздовж автомобільних доріг. Екологічні науки: науково-практичний журнал. 2022. Вип.1(40).С. 62–66.
5. Шомко О.М. Давидова І.В. Перспективи рекреаційної рекультивації земель порушених внаслідок видобутку ільменіту. Науково-практичний журнал «Екологічні науки». 2024. № 1(52), Том 1. С. 114-119
6. Shomko O., Davydova I. Assessment of forest vegetation potential of reclaimed areas after ilmenite mining using the remote earth sensing method. Scientific journal «Environmental Problems». Volume 9, Number 1. 2024.
7. Шомко О.М., Давидова І.В. Study of the soil condition of reclaimed areas after ilmenite mining in Zhytomyr Polissia. Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2024. №1. С. 356-363.