

*П.В. Босак<sup>1</sup>, О.В. Стокалюк<sup>1</sup>, О.Г. Корольова<sup>2</sup>, В.В. Попович<sup>1</sup>  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності<sup>1</sup>  
Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту<sup>2</sup>*

## УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ У ПРОЕКТАХ РОЗВИТКУ ГІРНИЧОПРОМИСЛОВИХ КОМПЛЕКСІВ

**Постановка проблеми.** На території промислових регіонів України структура природокористування формувалася протягом тривалого періоду без урахування об'єктивних законів розвитку та відновлення природно-ресурсних комплексів і екосистем. Усі природні екосистеми (атмосфера, гідросфера, літосфера і біосфера) зазнали потужного антропогенного тиску. Хімічне, радіоактивне та інше забруднення природного довкілля викликає різноманітні, нерідко невиліковні захворювання, незворотні зміни в генетичній структурі клітин, що веде до зростання народжуваності неповноцінного покоління. Особливе місце у цьому контексті посідає екологічна безпека в гірничопромислових комплексах. Гірничопромислові комплекси технологічно взаємопов'язані з процесами впливу людини на довкілля з метою забезпечення сировинними та енергетичними ресурсами різних сфер господарської діяльності. У широкому плані під ресурсом слід розуміти як джерела отримання речовини, так і простір – середовище їх розміщення і життєдіяльності.

**Мета.** Мета роботи полягає у висвітленні важливості управління екологічною безпекою в гірничопромислових комплексах та напрямків її покращення.

**Методи.** У роботі використано методи теоретичних досліджень підвищення рівня екологічної безпеки у гірничопромислових комплексах.

**Результати.** На підставі теоретичних досліджень та підвищення екологічної безпеки в гірничопромислових комплексах необхідні такі заходи: контроль за станом довкілля, відтворення й охорона його ресурсів, поліпшення природних життєвих умов, покращення гірничопромислових комплексів в якості системи управління екологічною безпекою.

Відповідно до екологічних принципів, необхідно здійснювати управління екологічною безпекою гірничопромислових комплексів із залученням існуючих засобів та методів екологічного аналізу, оскільки екологічна безпека цього виду діяльності має велике значення для всіх сфер довкілля. Мова йде про вивчення зон техногенного впливу, що формуються навколо відвалів шахтних порід, та забезпеченні фізичної, хімічної стабільності гірничопромислових відходів. Управління екологічною безпекою в гірничопромислових районах дасть змогу виключити виникнення екологічно-екстремальної ситуації після завершення експлуатації вугільних родовища і під час майбутнього використання порушених територій. Стимулюючи екологічну освіту і самоосвіту, практична діяльність водночас є своєрідним генератором у процесі вироблення переконань у магістральному напрямку виховання свідомого і відповідального ставлення до природи, тобто високої екологічної свідомості.

**Висновки.** Вплив гірничопромислових комплексів на довкілля необхідно нормувати обґрунтованими заходами, тобто: здійсненням контролю в гірничопромислових районах за станом довкілля; оцінкою загрози виникнення екологічної небезпеки; недопущенням ускладнення екологічної ситуації гірничопромислового району (рекультивация, фітомеліоративні заходи териконів, тощо); розробкою (реалізація) відповідних програм метою яких є зниження екологічної небезпеки на довкілля.

**Ключові слова:** екологічна безпека, гірничопромисловий комплекс, управління екологічною безпекою, Львівсько-Волинський вугільний басейн.

*P. V. Bosak, O. V. Stokalyuk, O. G. Korolova, V. V. Popovych*

## ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN DEVELOPMENT PROJECTS MINING INDUSTRY

**Introduction.** In the industrial regions of Ukraine, the structure of nature formed over a long period without objective laws of development and recovery of natural resource systems and ecosystems. All natural ecosystems (atmosphere, hydrosphere, lithosphere and biosphere) have undergone forceful anthropogenic pressure. Chemical, radioactive and other pollution of the natural environment causes various, often incurable diseases, irreversible changes

in the genetic structure of cells, which leads to an increase in the birth rate of defective generations. A special place in this context takes ecological safety in mining complexes. Mining complexes interrelated processes of human impact on the environment to provide raw materials and energy resources of various fields of economic activity. In a broad sense, the resource means as sources of matter and space - the environment of their location and life.

**Purpose.** The purpose of the work is to highlight the importance of environmental safety management in mining complexes and areas for improvement.

**Methods.** We used the methods of theoretical research to improve environmental safety in the mining complexes.

**Results.** Based on theoretical research and improving environmental safety in mining complexes, the following measures are needed: control over the environment, reproduction and protection of its resources, improvement of natural living conditions, improvement of mining complexes as an environmental safety management system.

Following environmental principles, it is necessary to manage the environment safety of mining complexes with the involvement of existing tools and methods of environmental analysis, as environment safety of this activity is of great importance for all areas of the environment. It is a question of studying of the zones of technogenic influence which are forming around dumps of mine breeds, and maintenance of physical, chemical stability of mining wastes. Management of ecological safety in mining areas will allow excluding the occurrence of the ecological-extreme situation after completion of the operation of coal deposits and during the future use of the disturbing territories. Stimulating self-education and ecological education, practical activity is at the same time a kind of generator in the process of developing beliefs in the main direction of the knowledge of conscious and responsible attitude to nature, ecological consciousness.

**Conclusion.** Reasonable measures must regulate the impact of mining complexes on the environment. That means the monitoring of the state of the environment in mining areas; assessment of the threat of environmental hazards; prevention of complication of the ecological situation of the mining area (reclamation, phytomeliorative measures of heaps); development (implementation) of appropriate programs aimed at reducing environmental hazards.

**Keywords:** environmental safety, mining complex, environment safety management, Lviv-Volyn coal basin.

**Вступ.** Усі природні екосистеми зазнають потужного антропогенного тиску. Сумною дійсністю стали забруднення повітря і водного середовища, ерозія, засолення та виснаження ґрунтів, загибель лісів, кислотні дощі, озонова діра, загроза зміни енергетичного балансу планети, виснаженість корисних копалин, опустелювання, сотні і тисячі зниклих видів тварин і рослин. Хімічне, радіоактивне та інше забруднення природного довкілля викликає різноманітні та невиліковні захворювання, незворотні зміни в генетичній структурі клітин, що веде до зростання народжуваності неповноцінного покоління. Стрімке зростання споживання природних ресурсів супроводжується не лише зміною кількісних масштабів антропогенного впливу, але і появою нових факторів, вплив яких на природу стає домінуючим. Збиток, що наноситься природним компонентам, веде до відчутних наслідків і відображає зворотну реакцію цього впливу об'єднану поняттям «сучасна екологічна безпека» [13]. Особливе місце у цьому контексті посідає екологічна безпека в гірничопромислових комплексах (далі – ГПК).

Проблемам екологічної безпеки присвячено праці таких науковців, як Барановський В. А., Лозанський В. Р., Камаєва І. О., Кучерявий В.П., Перекупко Т. В., Шмандій В. М. та ін. Проте мало вивченим залишається проблематика управління екологічною безпекою в гірничопромислових комплексах, а також шляхи її підвищення.

Головним і загальним недоліком проведених досліджень є недостатня реалізація системного підходу в науковому вирішенні гірничопромисло-

вих завдань екологічної безпеки. Вивчення та прогнозування небезпечних екологічних процесів та явищ є важливою складовою забезпечення екологічної безпеки території, зокрема, оцінка екологічного стану териконів в місцях розвитку геомеханічних та інженерно-геологічних порушень і аналіз геохімічних змін в місцях накопичення шахтних відвалів. Існує необхідність використання аналітичних та експериментальних досліджень для прогнозування стану довкілля в межах впливу гірничих підприємств та практична їх реалізація на гірничопромислових комплексах [9].

Гірничопромислові райони технологічно взаємопов'язані з процесами впливу людини на довкілля з метою забезпечення сировинними та енергетичними ресурсами різних сфер господарської діяльності. Елементи природи, які можуть бути залучені або вже використовуються людиною в господарській діяльності для задоволення різноманітних потреб, узагальнюються поняттям природних ресурсів. У широкому плані під ресурсом слід розуміти як джерела отримання речовини, так і середовище їх розміщення та життєдіяльності.

**Методи досліджень** полягають у теоретичних дослідженнях для підвищення рівня екологічної безпеки у гірничопромислових комплексах.

**Результати досліджень.** Техногенні родовища корисних копалин – відвали видобутку та відходи збагачення і переробки сировини, в яких містяться цінні корисні копалини та які мають промислове значення. На сьогодні в Україні обсяги цих відходів перевищують 20 млрд тонн, займаючи площу понад 150 тис. га. Таким чином в

Україні розроблено сотні великих, середніх і малих техногенних родовищ різних корисних копалин, придатних для промислового освоєння [1, 5].

Гірничопромислові комплекси, що сформувалися в Україні, вирізняються складною внутрішньою структурою. Їхні особливості залежать від способу розробки, технології видобутку, рельєфу, гідрологічного режиму і ґрунтів відпрацьованих ділянок. Переважно це ландшафтні території гірничопромислових комплексів у структурі яких виділяються три типи: кар'єрно-відвальний, торфово-болотних пустищ і териконно-псевдокарстовий. У гірничодобувній промисловості охорона ландшафту є комплексною системою заходів для запобігання або зменшення прямої і непрямої дії гірничого виробництва на ландшафт [4].

До основних негативних чинників відвалів гірничопромислових районів належать висока кислотність, перевищення ГДК важких металів, низький вміст органічної речовини, низька вологість, вітрова та водяна ерозії, крутизна та велика площа схилів. Важкі метали не лише нагромаджуються у ґрунтах промислової зони, а й вимиваються у ґрунтові води. Ґрунти гірничопромислових комплексів достатньо забруднені важкими металами, а безпосередньо біля підніжжя териконів спостерігається максимальна їх кількість. Накопичення важких металів у технологічних відвалах ГПК становить техногенну небезпеку для довкілля. Повною мірою це стосується гірничопромислових районів, забруднених небезпечними для довкілля речовинами, такими як хлорид, фтор, сульфат, нітроген та ін. Для запобігання виникненню небезпечних проявів гірничопромислових комплексів на екологічну ситуацію, необхідно своєчасно здійснювати фітомеліорацію, демінералізацію та рекультивацію териконів ГПК. Таким чином, більша частина цих режимів передбачена для створення інженерного захисту гірничопромислових комплексів.

На сьогодні для ГПК екологічна функція, яка відображає характер взаємодії господарюючого суб'єкта з довкіллям, повинна перебувати в тісному контакті з усіма іншими базовими функціями підприємства: виробничою, ринковою (маркетинговою), фінансовою, соціальною тощо. Екологічна функція, тобто діяльність, спрямована на охорону, відтворення та оздоровлення довкілля, раціональне використання природних ресурсів, охорону і захист екологічних прав людини, реалізується в гірничій галузі за допомогою системи виробничого екологічного управління. Виробниче екологічне управління являє собою діяльність гірничопромислових районів з організації захисту довкілля, що здійснюється на основі

законодавства у технологічному процесі, відповідно до поставлених цілей та завдань. У процесі управління екологічною безпекою на рівні держави, охорони довкілля та раціонального використання природних ресурсів на гірничопромислових комплексах спостерігається реструктуризація екологічного управління, що представляє собою процес внутрішніх структурних змін екологічної підсистеми господарюючого суб'єкта.

Протягом останніх 10 років на прикладі Львівсько-Волинського вугільного басейну, формується новий підхід до управління виробництвом, а саме його екологізація. Основними напрямками екологізації на рівні ГПК є: екологізація гірничого виробництва, екологізація управління екологічною небезпекою та соціальна екологізація [9].

Найнесприятливішими за ступенем негативного впливу на довкілля є відкриті розробки Львівсько-Волинського вугільного басейну. Їх розміри можуть сягати значних глибин – понад 600 м., шириною понад 7 км, а розміщення розкривних порід потребує величезної площі. У результаті порушується літогенна основа ландшафтів, а також відбувається швидка перебудова поверхні, внаслідок чого формується техногенний неорельєф: позитивний (аккумулятивний) відвали, терикони та негативний (вироблений) шахти, кар'єри тощо. Під впливом відкритих розробок відбувається повне або часткове знищення біоти – сукцесії, едафотопу, порушення біологічної продуктивності ландшафтів. Біоценози, що виникають, є одноманітними та випадковими за складом, примітивними за структурою, малостійкими і часто не здатними до самовідновлення. Часто нові екотопи освоюються організмами не на ґрунті, а на специфічному мінеральному субстраті. Відкриті розробки відвалів шахтних порід спричинюють значні гідрологічні зміни території. Самі терикони витрачають величезну кількість води, з чим пов'язане всихання та виснаження ґрунтових вод у діючих гірничопромислових районах. Також на рівнинних територіях часто виникає заболочування гірничопромислового району у зв'язку з порушенням природного стоку аккумулятивними формами неорельєфу. Для Львівсько-Волинського вугільного басейну характерним є забруднення довкілля, тобто повітря, вод, ґрунтового та рослинного покриву, а також промисловими газами, які горять, шахтних териконів [2, 14].

На основі аналізу вітчизняної літератури можна виділити ряд чинників, які сприяють впровадженню системи екологічного управління у гірничопромисловому районі (рис. 1).



Рисунок 1 – Чинники екологічного управління гірничопромислового району

Проведений аналіз управління екологічною безпекою у гірничопромислових районах виділив такі чинники, які свідчать про низьку екологічну ефективність, а саме: зростання показників забруднення довкілля; збільшення поточних витрат на капітальний ремонт основних фондів природоохоронного призначення; зниження інвестиційної активності в галузі охорони довкілля; збільшення платежів за наднормативний вплив на довкілля. Ці проблеми природоохоронної діяльності не сприяють досягненню основної цілі – управління екологічною безпекою. У зв'язку з цим потрібне подальше вдосконалення екологічного управління. При організації екологічної служби у гірничопромислових комплексах повинен бути застосований комплексний підхід у здійсненні ефективного управління екологічною безпекою та оцінка впливу на довкілля, в тому числі при розробці екологічної політики, визначенні основних завдань, організації діяльності, мотивації та контролю.

Основне положення стратегії управління екологічною безпекою визначається ієрархічною структурою і динамічним взаємозв'язком небезпеки та безпеки. Воно формується в спосіб, як ефективне управління екологічною безпекою та може здійснюватися на основі закономірностей формування екологічною небезпекою і через підсистеми, які визначаються її структурною складовою [5].

Загальні принципи стратегії управління екологічною безпекою полягають у наступному:

- недопущення ускладнення екологічних ситуацій на основі реалізації системи контролю за техногенною діяльністю (видача

дозволів, ліцензій, екологічний аудит проблемних гірничопромислових комплексів, тощо);

- виявлення передкризових станів технологічних об'єктів;
- розробка заходів із запобігання екологічній небезпеці [1-4].

Процес формування рівня екологічної небезпеки найвірогідніше носить хаотичний характер. Потенціал небезпеки неухильно підвищується та часто не викликає стурбованості суспільства через скритність і невідчутність потенційної небезпеки. Тому існуюча система державного управління екологічною безпекою, в основному орієнтована на зниження інтенсивності проявів небезпеки. Прикладом цього служать розроблені заходи на різних рівнях щодо зниження надходження забруднювачів у компоненти довкілля. Істотне значення в плані управління екологічною безпекою має запобігання проявам небезпеки, яке здійснюється на підставі катастрофічних явищ [6, 18].

Розглянувши основні закономірності управління екологічною безпекою встановлено, що результативним управління екологічною безпекою може бути за умови забезпечення прийнятної просторової і часової структуризації цієї небезпеки. Вивчення етапів функціонування екологічної небезпеки, встановлення стадій процесу дозволяють вибрати методи і засоби управління, а виявлення особливостей динаміки формування рівня екологі-

чної небезпеки дають можливість розробити ефективну структуру управління екологічною безпекою у гірничопромислових комплексах.

Слід зазначити, що поліпшити позиційні властивості гірничопромислових районів, які піддаються впливу екологічної небезпеки, можна не тільки за допомогою відповідних технічних рішень, але й використовуючи природні особливості, зокрема одним з ефективних способів оптимізації позиційності є організація санітарно-захисних зон (біоплато) у гірничопромислових комплексах і фітомеліорації їх територій [9-11].

Закономірність управління екологічною безпекою формується як мінімізація несприятливих небезпек різного ступеня ефекту сумачії на довкілля. Реалізація управлінського рішення і зниження ступеня екологічної небезпеки під його впливом можуть бути розосереджені як у просторі, так і в часі. Наприклад, зменшення обсягів скидів шкідливих речовин у водний об'єкт в одному місці сприяє зниженню їх концентрацій на значних віддалях від нього.

Ступінь управління екологічною безпекою в гірничопромислових комплексах визначає як застосування різкого і помірною режимів управління, а саме досягнення зниження ступеня екологічної небезпеки. Прикладом може слугувати поетапне зниження рівня забруднення стічними водами з териконів вугільних шахт гірничопромислових районів шляхом застосування технологій господарської діяльності, впровадження ефективних систем очищення стічних вод тощо. Управління екологічною безпекою в гірничопромислових комплексах полягає в реалізації на короткому інтервалі часу управлінських рішень з ліквідації джерела екологічної небезпеки, що ґрунтується на екологічній ситуації наукових дослідженнях в гірничопромислових комплексах [5, 8].

Оптимізація стану екологічної безпеки в гірничопромислових комплексах здійснюється поетапно за такою схемою (рис.2).

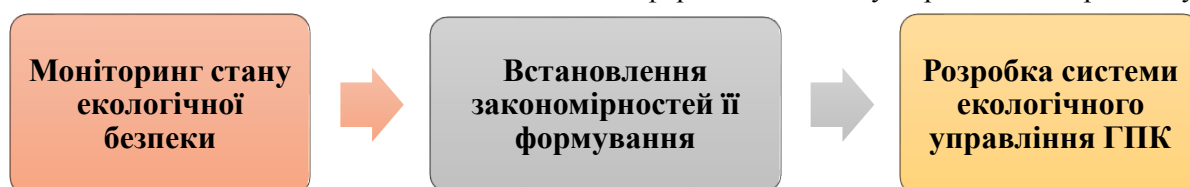


Рисунок 2 – Етапи оптимізації стану екологічної безпеки в ГПК

Одним з важливим принципів управління екологічною безпекою ГПК є застосування методів та засобів в процесі цієї діяльності, які дасть змогу зменшити шкідливий вплив на довкілля. Ре-

зультати діяльності гірничопромислових комплексів пов'язані з видобутком породи, який включає три методи, а саме [10-11]:

- підземна розробка породи;
- відкрита розробка породи;
- технологічна розробка (шахта, кар'єр, відвали шахтних порід) [14].

Усі родовища корисних копалин в гірничопромислових комплексах, у тому числі техногенні із запасами, становлять державний фонд родовищ корисних копалин, а всі попередньо оцінені родовища корисних копалин – резерв цього фонду. Вирізняють два головні шляхи вирішення питання гірничопромислових відходів в Україні:

- розробка та освоєння технологій, що обмежують утворення залишкових продуктів, насамперед технології повної комплексної переробки відвалів;
- розширення використання шахтних відходів за допомогою формування територіально-виробничих комплексів із замкнутими виробничими циклами [10, 16].

Варто наголосит, що в процесі екологічної безпеки гірничопромислових комплексів необхідно запобігти негативним явищам, які супроводжують самовідновлення ландшафту після припинення робіт з підтримки екологічної рівноваги та створення нових ландшафтів (рекультивация) у відповідності із цільовим призначенням. З цього слідує, що рекультивация у гірничопромислових районах повинна забезпечувати фізичну і хімічну стабільність порушених гірничопромислових районів, регулювати гідрогеологічні та гідрологічні режими, пропонувати систему моніторингу довкілля.

Саме тому управління екологічною безпекою в ГПК розпочинається із вибору методів та способів забезпечення мінімізації тих процесів, які будуть завдавати шкоди довкіллю. Серед них важливе місце відводиться проведенню оцінки деформованого стану порід в місцях розвитку ге-

омеханічних та інженерно-геологічних порушень та оцінки геохімічних змін в місцях накопичення відвалів шахтних порід. Вивчення та прогнозування небезпечних геологічних процесів та явищ є важливою складовою забезпечення екологічної безпеки в гірничопромислових комплексів [5, 18].

Вчасно організовані спостереження та методи дозволяють прогнозувати та оцінювати характер і ступень небезпеки виникаючої ситуації та рекомендувати заходи захисту довкілля. Серед них досить поширеними залишаються такі, як експеримент, експертиза та ряд органолептичних методів [1, 15].

Таким чином, управління екологічної безпекою ГПК виступає в якості системного опрацювання, що містить інструкції екологічної безпеки, залишкові запаси, оцінку ризику для довкілля, технологію рекультивациі, методи і засоби моніторингу, умови використання після рекультивациі тощо. [5, 14]. З метою подолання екологічної кризи та зміни негативної екологічної ситуації в гірничопромислових комплексах необхідно більше приділити увагу в екологічному оздоровленні довкілля, відтворення й охорону його ресурсів, поліпшення природних життєвих умов. При організації управління екологічною безпекою в ГПК повинен бути застосований комплексний підхід до здійснення ефективного екологічного управління в тому числі при розробці екологічної безпеки на довкілля, визначенні основних цілей і завдань в даній області, організації діяльності, мотивації та контролю. Першочерговими заходами у цьому напрямку є перегляд екологічного управління в ГПК, відповідне коригування (розробка) екологічної стратегії, методів тощо [2, 7, 12].

Для вирішення екологічної небезпеки в гірничопромислових районах необхідно провести:

- розробку екологічного паспорта гірничопромислового району;
- реалізацію та контроль за виконанням екологічного управління гірничопромислового району;
- забезпечення екологічної безпеки териконів (шахтних порід) гірничопромислового району: запобігання аварійним викидам (скидам), ліквідація наслідків забруднення довкілля в результаті можливих аварій і катастроф;
- мінімізація екологічної небезпеки гірничопромислового району на довкілля (фітомеліоративні відворення, біоплато, рекультивациія териконів тощо).

**Висновки.** Отже, суть управління екологічною безпекою гірничопромислових комплексів повинно нормуватися обґрунтованими заходами, а саме: здійсненням контролю в гірничопромислових районах за станом довкілля; оцінкою загрози виникнення екологічної небезпеки; недопущенням ускладнення екологічної ситуації гірничопромислового району (фітомеліоративні заходи відвалів шахтних порід, тощо); розробкою (реалізацією) відповідних програм, метою яких є зниження екологічної небезпеки в гірничопромислових комплексах. Їх коректне застосування дасть

зможу виключити виникнення екологічної небезпеки для довкілля після завершення експлуатації гірничопромислових комплексів..

Вжиті вищезазначені заходи створять необхідну базу для прийняття екологічних управлінських рішень як у збереженні довкілля, так і в галузі раціонального природокористування в гірничопромислових комплексах.

### Література:

1. Abdel-Saheb J. A. (1992). Chemical characterization of heavy-metal contaminated soils transekto in Southeast Kansas. Amer. Soc. Agron. Annu. Meet. / J. A. Abdel-Saheb, A. P. Schwab, M. K. Banks, B. A. Hetrick.. Minneapolis. 30 p.
2. Барановський В. А. (2004). Техногенна небезпека / В. А. Барановський, П. Г. Шищенко, Ю. О. Дмитрук. – К.: Всеукраїнська екологічна ліга. 35 с.
3. Гардашук Т. В. (2005). Концептуальні параметри екологізму / Т. В. Гардашук. – К.: ПАРАПАН. 200 с.
4. Горлинський В. В. (2011). Філософія безпеки і сталого людського розвитку: ціннісний вимір / В. В. Горлинський – К.: Вид. ПАРАПАН. 378 с.
5. Добровольський В. В. (2005). Екологічні заняття: Навчальний посібник / В. В. Добровольський. – К.: ВД "Професіонал" 304 с.
6. Екологічний моніторинг. Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги (2008). Упорядники: Тимочко Т. В., Куруленко С. С., Мальований М. С. – Ніжин: ТОВ Вид."Аспект Поліграф". 36 с.
7. Закон України «Про національну безпеку України» № 2469-VIII від 21.06.2018 року. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>
8. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» № 1264-XII від 25.06.1991 року. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
9. Камаєва І. О. (2009). Екологічна безпека гірничо-хімічних виробництв в умовах аеротехногенного забруднення довкілля. Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Спеціальність 21.06.01 – «Екологічна безпека». ІФНТУНГ. 18 с.
10. Кисельов М. М. (2006). Екологічні виміри глобалізації / М. М. Кисельов, Т. В. Гардашук, К. С. Зарубицький та ін. – К.: Вид. ПАРАПАН. 260 с.
11. Кучерявий В. П. (2001) Екологія. Видання друге. Львів: Світ. 500 с.
12. Лозанський В. Р. (2000). Екологічне управління в розвинутих країнах світу в порівнянні з Україною / В. Р. Лозанський. – Харків: УкрНДІЕП. 68 с.

13.Перекупко Т. В. (2012). Дослідження процесу випарювання розчину хвостосховища калійного виробництва. Вісник НУ «Львівська політехніка». Хімія, технологія речовин та їх застосування. № 726. С. 9-11.

14.Попович В. В. (2009). Терикони Нововолинського гірничопромислового району та їхній вплив на довкілля. Науковий вісник НЛТУ України: Глобальні зміни клімату – загрози людству та механізми відведення. Львів. Вип. 19.15. С. 136-140.

15.Попович В. В. (2014). Фітомеліорація згасаючих териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну. Монографія. ЛДУ БЖД. 173 с.

16.Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року. № 2697-VIII від 28.02.2019 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

17.Шмандій В. М., Клименко М. О., Голік Ю. С., Прищепа А. М., Бахарев В. С., Харламова О. В. (2013). Екологічна безпека. Підручник. Херсон: Олді-плюс. 366 с.

18.Яценко Л. Д. (2014). Екологічний складник національної безпеки: основні показники та способи їх досягнення: аналіт. доп. / Л.Д. Яценко. – К.: НІСД. 52 с.

#### References:

1. Abdel-Saheb J. A. (1992). Chemical characterization of heavy-metal contaminated soils transekto in Southeast Kansas. Amer. Soc. Agron. Annu. Meet. / J. A. Abdel-Saheb, A. P. Schwab, M. K.Banks, B. A. Hetrick. Minneapolis. 30 p.

2. Baranovs'kyu V.A. (2004). Man-made danger / V. A. Baranovs'kyu, P. H. Shyshchenko, YU. O. Dmytruk. Kyiv, Ukrainian Ecological League. 35 p.

3. Hardashuk T. V. (2005). Conceptual parameters of ecology / T. V. Hardashuk. PARAPAN. 200 p.

4. Horlyns'kyu V. V. (2011). Philosophy of secure and sustainable human development / V. V. Horlyns'kyu. Kyiv: PARAPAN. 378 p.

5. Dobrovol's'kyu V. V. (2005). Environmental knowledge: Textbook / V. V. Dobrovol's'kyu. "PROFESIONAL". 304 p.

6. Ecological monitoring. Library of the Ukrainian Ecological League (2008). Compilers:

Tymochko T. V., Kurulenko S. S., Mal'ovanyy M. S. Nizhyn: "Aspekt Polihraf". 36 p.

7. Law of Ukraine "On National Security of Ukraine" № 2469-VIII of June 21, 2018. Access: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>

8. Law of Ukraine "On Environmental Protection" № 1264-XII of June 25, 1991. Access: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>

9. Kamayeva I. O. (2009). Ecological safety of mining and chemical industries in the conditions of aerotechnogenic pollution of the environment. Abstract for the degree of Candidate of Technical Sciences. Specialty 21.06.01 - "Environmental Safety". IFNTUNG. 18 p.

10.Kysel'ov M. M. (2006). Ecological issues of globalization / M. M. Kysel'ov, T. V. Hardashuk, K. YE. Zarubys'kyu and other. PARAPAN. 260 p.

11.Kucheryavy V. P. (2001). Ecology. Second edition. Lviv: Svit. 500 p.

12.Lozens'kyu V. R. (2000). Ecological management in developed countries in comparison with Ukraine / V. R. Lozens'kyu. Kharkiv: UkrNDIEP. 68 p.

13.Pereкупко Т. В. (2012). Investigation of the evaporation process of the potash tailings solution. Bulletin of Lviv Polytechnic National University. Chemistry, technology of substances and their application. № 726. pp. 9-11.

14.Popovych V. V. (2009). Waste heaps of Novovolynsk mining area and their impact on the environment. Scientific Bulletin of NLTU of Ukraine: Global climate change - threats to humanity and diversion mechanisms. Lviv.19.15. pp. 136-140.

15.Popovych V. V. (2014).Vegetative reclamation of extinguished heaps of Lviv-Volyn coal basin. Monograph. LDU BGD. 173 p.

16.On the Basic Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine for the period up to 2030. № 2697-VIII dated February 28, 2019. Access: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>

17.Shmandiy V. M., Klymenko M. O., Holik YU. S., Pryshchepa A. M., Bakharyev V. S., Kharlamova O. V. (2013). Ecological safety. Textbook. Kherson: Oldi-plus. 366 p.

18.Yatsenko L.D. (2014). Ecological component of national security: main indicators and ways to achieve them: analytical report. L. D. Yatsenko. NISD. 52 p.

\* **Оглядова стаття**