

Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України
Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління

ISSN 2306-9716

Екологічні науки

Науково-практичний журнал



ISSN: 2306-9716 (Print)
ISSN: 2664-6110 (Online)

МІНІСТЕРСТВО ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ТА ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ТА УПРАВЛІННЯ

ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

1(52) Том 1



Видавничий дім
«Гельветика»
2024

Екологічні науки : науково-практичний журнал / Головний редактор Бондар О.І. – К. :
Видавничий дім «Гельветика», 2024. – № 1(52). Т. 1. – 236 с.

Головний редактор: Бондар О.І., доктор біологічних наук

Заступник головного редактора: Нагорнева Н.А.

Науковий редактор: Машков О.А., доктор технічних наук

Відповідальний редактор: Сікачина В.Г.

Редакційна колегія:

Гандзюра В.П., доктор біологічних наук

Єрмаков В.М., доктор технічних наук

Захматов В.Д., доктор технічних наук

Іващенко Т.Г., кандидат технічних наук

Коніщук В.В., доктор біологічних наук

Лукаш О.В., доктор біологічних наук

Машков В.А., доктор технічних наук

Михайленко Л.Є., доктор біологічних наук

Нецветов М.В., доктор біологічних наук

Ольшевський С.В., доктор технічних наук

Риженко Н.О., доктор біологічних наук

Рудько Г.І., доктор геолого-мінералогічних наук,

доктор географічних наук, доктор технічних наук

Улицький О.А., доктор геологічних наук

Фінін Г.С., доктор фізико-математичних наук

Шматков Г.Г., доктор біологічних наук

На підставі Наказу Міністерства освіти і науки України № 409 від 17.03.2020 р. (додаток 1) журнал внесений до Переліку наукових фахових видань України (категорія «Б») у галузі біологічних наук (091 – Біологія), природничих наук (101 – Екологія, 103 – Науки про Землю) та технічних наук (183 – Технології захисту навколишнього середовища).

Журнал публікує (після рецензування та редагування) статті, які містять нові теоретичні та практичні здобутки в галузі екологічних наук.

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

*Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International
(Республіка Польща)*

ЗМІСТ

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВОЄННИХ ДІЙ	7
Бондар О.І., Гандзюра В.П., Матвієнко М.Г. ВПЛИВ ВОЄННИХ ДІЙ ТА ЇХ НАСЛІДКІВ НА ДОВКІЛЛЯ УКРАЇНИ	7
Долженкова О.В. НАСЛІДКИ ВПЛИВУ РАКЕТНИХ УДАРІВ НА СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ	16
Дунаєвська О.Ф., Сокульський І.М., Мельник Н.В., Піциль А.О. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ	22
ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ	28
Бондар О.І., Артющин Л.М., Машков О.А., Присяжний В.І., Оводенко Т.С. НАУКОВІ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ «РОЮ» БЕЗПІЛОТНИХ АПАРАТІВ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ	28
Давибіда Л.І., Карпінський Б.В. МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ (НА ПРИКЛАДІ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ)	36
Ігнатишин В.В., Малицький Д.В., Іжак Т.Й., Молнар Д.С.С., Рац А.Й., Ігнатишин А.В., Ігнатишин М.Б. ВАРІАЦІЇ АСТРОФІЗИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ТА СУЧАСНІ ГОРИЗОНТАЛЬНІ РУХИ КОРИ В ЗОНІ ОАШСЬКОГО ГЛИБИННОГО РОЗЛОМУ ЗА 2022 РІК	42
Сагайдак Д.А., Боголюбов В.М. АНАЛІЗ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ КИЄВІ	51
Сопов Д.С., Кирпичова І.В., Мацай Н.Ю., Чередниченко І.В., Сопова Н.В., Винограденко С.О., Садовий І.І. ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТІВ ГІС ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРИРОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ	59
Ткачук О.П., Мазур О.В. ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ	65
Федорчак Е.Р. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ МІСТА КРИВИЙ РІГ МЕТОДОМ АНАЛІЗУ СТЕРИЛЬНОСТІ ПИЛКУ	71
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ	77
Бондар О.І., Загороднюк К.Ю., Брук-Левінсон Е.Т., Загороднюк Ю.В., Салтанюк В.М. РОЛЬ ТА МІСЦЕ МЕТОДУ МАГНІТНОЇ СЕПАРАЦІЇ В ІНТЕГРОВАНІЙ СИСТЕМІ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ СОЛОДОВЕНЬ ПИВОВАРЕНИХ ЗАВОДІВ (НА ПРИКЛАДІ ПРАТ «ОБОЛОНЬ»)	77
Палій О.В. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ РУЙНУВАНЬ В УКРАЇНІ: ВИКОРИСТАННЯ ПЕРЕРОБЛЕНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ СТАЛОГО БУДІВНИЦТВА	84
Поліщук М.М., Ролік О.І. ДРОН ДЛЯ ЗБОРУ СМІТТЯ НА ВОДОЙМАХ: ПРОЄКТУВАННЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ	89
Самойленко Н.М., Катенін В.Д. МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ УТВОРЕННЯ ВІДХОДІВ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ В УКРАЇНІ	95
Сорочинська О.Л., Лук'янова В.В., Ничкалюк Г.В. РЕЦИКЛІНГ – СУЧАСНИЙ ШЛЯХ УПРАВЛІННЯ І ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ	101
ЕКОЛОГІЯ І ВИРОБНИЦТВО	108
Bosiuk A., Shestopalov O., Sacun A., Tykhomyrova T., Kulinich S. CORRELATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND INTENSIFICATION OF WASTEWATER TREATMENT IN THE CONTEXT OF ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES	108
Давидова І.В., Шомко О.М. ПЕРСПЕКТИВИ РЕКРЕАЦІЙНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ ЗЕМЕЛЬ, ПОРУШЕНИХ ВНАСЛІДОК ВИДОБУТКУ ЛЬМЕНІТУ	114
Кривенко Г.М. ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ПІД ЧАС БУРІННЯ СВЕРДЛОВИН	120

Лопушанська М.Р., Іванов Є.А., Вижда А.М., Циганок Л.В. МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ (НА ПРИКЛАДІ ОБ'ЄКТІВ ВІТРОВОЇ ЕНЕРГЕТИКИ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ).....	126
Навольнєв І.Ю., Максимова Н.М. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ «ЗЕЛЕНОЇ» МЕТАЛУРГІЇ В КОНТЕКСТІ МІНІМІЗАЦІЇ ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ.....	134
Салій І.В., Княшко В.Т., Орехова О.В., Павленко О.І. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ШАХТНОЇ ВОДИ КРИВОРІЗЬКОГО ЗАЛІЗОРУДНОГО БАСЕЙНУ.....	139
Тараймович І.В., Демчук Л.І., Тихонова О.М. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА ТА СПОЖИВАННЯ: ВПЛИВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ТА ВИЧЕРПАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ.....	145
Ткачук О.П., Врадій О.І. ВПЛИВ СВИНОКОМПЛЕКСІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	151
Федонюк В.В., Панькевич С.Г., Федонюк М.А. ВІТРОВИЙ РЕЖИМ ТА ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛУЦЬКА.....	156
Чернова О.Т., Кривенко Г.М. ЧИННИКИ НЕБЕЗПЕКИ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ СКРАПЛЕНИХ ПРИРОДНИХ ГАЗІВ У РЕЗЕРВУАРАХ.....	162
ЗЕМЕЛЬНІ РЕСУРСИ І ҐРУНТИ.....	166
Білоус М.А., Микитась Д.О., Гунько С.О., Рець Ю.М., Громова І.Ю., Куракова Н.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЕРТИКАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ ҐРУНТУ ЯК ЕЛЕМЕНТУ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД РАДІАЦІЙНОГО ЗАБРУДНЕННЯ.....	166
Войтків П.С., Іванов Є.А. ЕКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	173
ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО ТА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ.....	179
Василенко О.В., Балабак О.А., Балабак А.В., Гурський І.М., Шевченко Н.О. ДОСЛІДЖЕННЯ ЖИТТЄВОСТІ НАСАДЖЕНЬ УРБОЕКОСИСТЕМ (НА ПРИКЛАДІ М. УМАНЬ).....	179
Горєлов О.М. ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД І ВІТАЛІТЕТ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ КИЄВА).....	184
Ковтун Т.І. ПОПЕРЕДНІ РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ФАУНИ NOSTUOIDEA (LEPIDOPTERA) УРБОЕКОСИСТЕМИ М. ЖИТОМИР.....	192
Красовський В.В., Козлов А.В., Черняк Т.В., Дяченко-Богун М.М., Шкура Т.В., Григоренко А.В. ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ІНТРОДУКЦІЇ СУБТРОПІЧНИХ ПЛЮДОВИХ КУЛЬТУР У ПРИДНІПРОВСЬКИХ КРАЯХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	197
ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИЙ ФОНД УКРАЇНИ.....	204
Бондар К.О., Волошина Н.О., Місецька Л.О., Місецький А.С., Шевченко В.Г. СУЧАСНИЙ СТАН СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ КИЇВЩИНИ.....	204
Калашнікова Л.В., Бойко Н.С., Силенко О.В., Солошенко В.С., Дорошенко Ю.В. ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА СЕЗОННИЙ РОЗВИТОК РАРИТЕТНИХ ВИДІВ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН ДЕНДРОПАРКУ «ОЛЕКСАНДРІЯ» НА ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ.....	211
Шевченко Р.Ю., Іваненко І.Б., Мовчан М.М., Акименко С.Г. ПРОСТОРОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГО-ОСВІТНІХ ДЕСТИНАЦІЙ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ГРАХТЕМИРІВСЬКИЙ» ТА ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ДРЕВЛЯНСЬКИЙ».....	222
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ.....	232

CONTENTS

ENVIRONMENTAL IMPLICATION OF MILITARY ACTIONS.....	7
Bondar O., Gandziura V., Matviienko M. THE IMPACT OF MILITARY ACTIONS AND ITS CONSEQUENCES ON THE ENVIRONMENT OF UKRAINE.....	7
Dolzhenkova O. THE CONSEQUENCES OF THE INFLUENCE OF MISSILE STRIKES ON THE ATMOSPHERIC AIR CONDITION IN UKRAINE.....	16
Dunaievskaya O., Sokulskyi I., Melnyk N., Pitsil A. ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF AGRICULTURE UNDER MARTIAL LAW.....	22
ENVIRONMENTAL MONITORING.....	28
Bondar O., Artyushin L., Mashkov O., Prysiazhnyi V., Ovodenko T. SCIENTIFIC PROBLEMS OF CREATION AND APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ENSURE THE EFFECTIVE APPLICATION OF A SWARM OF UNMANNED DEVICES FOR ENVIRONMENTAL MONITORING.....	28
Davybida L., Karpinskyi B. POTENTIAL FOR USING REMOTE SENSING DATA TO STUDY THE IMPACT OF THE OIL AND GAS SECTOR ON THE ENVIRONMENT (THE CASE OF THE CARPATHIAN REGION).....	36
Ignatyshyn V., Malytskyi D., Izhak T., Molnar D.S., Rats A., Ignatyshyn M., Ignatyshyn A. VARIATIONS OF ASTROPHYSICAL PARAMETERS AND CURRENT HORIZONTAL MOVEMENTS OF THE CRUST IN THE ZONE OF THE OASHA DEEP FAULT FOR THE YEAR 2022.....	42
Sagaidak D., Bogoliubov V. ANALYSIS OF ATMOSPHERIC AIR MONITORING SYSTEMS IN THE CITY OF KYIV.....	51
Sopov D., Kyrpychova I., Matsai N., Cherednychenko I., Sopova N., Vynohradenko S., Sadovyy I. USE OF ONLINE GIS TOOLS FOR THE ANALYSIS OF NATURAL RECREATION RESOURCES.....	59
Tkachuk O., Mazur O. PROBLEMS OF ADAPTING THE ATMOSPHERIC AIR MONITORING SYSTEM IN UKRAINE TO THE REQUIREMENTS OF THE EUROPEAN UNION.....	65
Fedorchak E. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE STATE OF THE CITY OF KRYVVI RIH USING THE ANALYSIS OF POLLEN STERILITY.....	71
WASTE MANAGEMENT.....	77
Bondar O., Zahorodniuk K., Brook-Levinson E., Zahorodniuk Yu., Saltaniuk V. MAGNETIC SEPARATION METHOD ROLE AND PLACE IN INTEGRATED SYSTEM OF BREWERIES' MALT HOUSES WASTES' UTILIZATION (ON PJSC "OBOLON" EXAMPLE).....	77
Palii O. ENVIRONMENTAL ASPECTS OF UTILIZATION OF DESTRUCTION WASTE IN UKRAINE: USING RECYCLED MATERIAL FOR SUSTAINABLE CONSTRUCTION.....	84
Polishchuk M., Rolik O. DRONE FOR GARBAGE COLLECTION AT WATER RESERVOIRS: DESIGN AND MODELING.....	89
Samoilenko N., Katenin V. MODELING THE DYNAMICS OF SOLAR PANEL WASTE FORMATION IN UKRAINE.....	95
Sorochynska O., Lukianova V., Nychkalyuk G. RECYCLING IS THE MODERN WAY WASTE MANAGEMENT AND TREATMENT.....	101
ECOLOGY AND PRODUCTION.....	108
Bosiuk A., Shestopalov O., Sacun A., Tykhomyrova T., Kulinich S. CORRELATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND INTENSIFICATION OF WASTEWATER TREATMENT IN THE CONTEXT OF ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY OF MACHINE-BUILDING ENTERPRISES.....	108
Davydova I., Shomko O. PROSPECTS OF RECREATION RECONSTRUCTION OF LANDS DISTURBED AS A RESULT OF ILMENITE MINING.....	114
Kryvenko G. ASSESSMENT OF THE EFFECT OF POLLUTANTS EMISSIONS ON ATMOSPHERIC AIR DURING WELL DRILLING.....	120

Lopushanska M., Ivanov Ye., Vyzhva A., Tsyganok L. METHODOLOGY FOR ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT FOR RENEWABLE ENERGY OBJECTS (ON THE EXAMPLE OF WIND ENERGY PROJECTS IN THE LVIV REGION).....	126
Navolnyev I., Maksymova N. ANALYSIS OF CURRENT TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF THE METALLURGICAL INDUSTRY IN THE CONTEXT OF MINIMIZING THE IMPACT ON THE AIR.....	134
Salii I., Kyiashko V., Oriekhova O., Pavlenko O. EXPERIMENTAL STUDIES OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF MINE WATER OF THE KRYVYI RIH IRON ORE BASIN.....	139
Taraimovych I., Demchuk L., Tykhonova O. ENVIRONMENTAL ASPECTS OF PRODUCTION AND CONSUMPTION: IMPACT ON POLLUTION AND DEPLETION OF NATURAL RESOURCES.....	145
Tkachuk O., Vradiy O. INFLUENCE OF PORK COMPLEXES ON POLLUTION ATMOSPHERIC AIR.....	151
Fedoniuk V., Pankevich S., Fedoniuk M. WIND REGIME AND WIND ENERGY POTENTIAL OF LUTSK.....	156
Chernova O., Kryvenko G. DANGER FACTORS DURING STORAGE OF LIQUEFIED NATURAL GASES IN TANKS.....	162
LAND RESOURCES AND SOILS.....	166
Bilous M., Mykytas D., Hunko S., Rets Yu., Gromova I., Kurakova N. STUDY OF THE VERTICAL STRUCTURE OF SOILS AS AN ELEMENT OF THE ENVIRONMENTAL PROTECTION SYSTEM AGAINST RADIATION CONTAMINATION.....	166
Voitkiv P., Ivanov Ye. ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE LAND RESOURCES CONDITION OF CHERVONOHRAD DISTRICT OF LVIV REGION.....	173
PRESERVATION OF BIOLOGICAL AND LANDSCAPE DIVERSITY.....	179
Vasylenko O., Balabak O., Balabak A., Hurskyi I., Shevchenko N. STUDY OF VITALITY OF URBO-ECOSYSTEM PLANTS (ON THE EXAMPLE OF UMAN CITY).....	179
Horielov O. TAXONOMIC COMPOSITION AND VITALITY OF WOODY PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE URBANIZED ENVIRONMENT (ON THE EXAMPLE OF KYIV).....	184
Kovtun T. PRELIMINARY RESULTS OF FAUNA NOCTUOIDEA (LEPIDOPTERA) STUDY OF ZHYTOMYR'S URBAN ECOSYSTEM.....	192
Krasovsky V., Kozlov A., Cherniak T., Dyachenko-Bogun M., Shkura T., Hryhorenko A. ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE INTRODUCTION OF SUBTROPICAL FRUIT CROPS IN THE DNIPROVIAN REGIONS OF THE FOREST STEPPE OF UKRAINE.....	197
NATURE RESERVE FUND OF UKRAINE.....	204
Bondar K., Voloshyna N., Misetska L., Misetskyi A., Shevchenko V. CURRENT STATE OF THE EMERALD NETWORK OF KYIV.....	204
Kalashnikova L., Boiko N., Sylenko O., Soloshenko V., Doroshenko Yu. THE INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON THE SEASONAL DEVELOPMENT OF RARE SPECIES OF WOODY PLANTS IN THE DENDROLOGICAL PARK "OLEXANDRIA" AT THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY.....	211
Shevchenko R., Ivanenko I., Movchan M., Akymenko S. SPATIAL CHARACTERISTICS OF THE ENVIRONMENTAL AND EDUCATIONAL DESTINATIONS OF THE REGIONAL LANDSCAPE PARK "TRAKHTEMYRIV" AND NATURE RESERVE "DREVLANSKY".....	222
AUTHORS' CREDENTIALS.....	232

ВПЛИВ СВИНОКОМПЛЕКСІВ НА ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Ткачук О.П., Врадій О.І.

Вінницький національний аграрний університет

вул. Сонячна, 3, 21008, м. Вінниця

tkachukop@ukr.net

Представлено основні причини, що визначають свинокомплекси, як важливі джерела забруднення атмосферного повітря серед сільськогосподарських підприємств. Встановлено джерела забруднення атмосферного повітря від діяльності свинокомплексів. Проаналізовано основні забруднюючі речовини, що забруднюють повітря від діяльності свинокомплексів. Приведено дані щодо санітарно-захисних зон навколо свинокомплексів та причини, що зумовлюють їх зміну. Зазначено питомі викиди в атмосферне повітря при зберіганні гною та від діяльності свинокомплексу за даними Збірника показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Представлено методику розрахунків таких викидів залежно від чисельності тварин. Подано Європейські принципи охорони атмосферного повітря внаслідок впливу діяльності свинокомплексів.

Значне накопичення на обмеженій площі свиней, кормів та органічних відходів на свинокомплексах робить їх потужними чинниками забруднення атмосферного повітря. Основними джерелами забруднення повітря від свинокомплексів є приміщення для утримання тварин; витяжна вентиляція цих приміщень; паливні теплові установки; місця зберігання та обробки гною; споруди зберігання, обробки, підготовки кормів; відкриті майданчики для вигулювання свиней. Від цих джерел забруднення в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини: метан, сірководень, вуглекислий газ, аміак, пил, оксид азоту, метилмеркаптан, диметиламін, диметилсульфід та інші.

Одним із важливих чинників гарантування безпечності атмосферного повітря є дотримання розмірів санітарно-захисних зон навколо свинокомплексів, яка залежить від чисельності поголів'я тварин. Також важливі належна обробка, підготовка і зберігання гною; розподіл твердої та рідкої фракції відходів, проведення їх сепарації; підкислення рідкої фракції гною сірчаною кислотою; накриття куп гною торфом, соломом, стружкою, травою; встановлення фільтрів у припливно-витяжні вентиляційні отвори; встановлення мокрих скрубєрів та біофільтрів. *Ключові слова:* свинокомплекс, забруднення повітря, діяльність, викиди, санітарно-захисна зона, природоохоронні заходи.

Influence of pork complexes on pollution Atmospheric air. Tkachuk O., Vradiy O.

The main reasons determining pig farms as important sources of atmospheric air pollution among agricultural enterprises are presented. The sources of atmospheric air pollution from the activities of pig farms have been established. The main polluting substances that pollute the air from the activities of pig farms have been analyzed. Data on sanitary protection zones around pig farms and the reasons for their change are given. The specific emissions into the atmospheric air during manure storage and from the activities of the pig complex are indicated according to the data of the Collection of indicators of the emission of pollutants into the atmospheric air by various productions. The method of calculating such emissions depending on the number of animals is presented. The European principles of atmospheric air protection due to the influence of the activities of pig farms are presented.

The significant accumulation of pigs, fodder and organic waste on a limited area in pig farms makes them powerful sources of atmospheric air pollution. The main sources of air pollution from pig farms are premises for keeping animals; exhaust ventilation of these premises; fuel thermal installations; manure storage and processing places; facilities for storage, processing, preparation of fodder; open areas for walking pigs. The following pollutants are released into the air from these sources of pollution: methane, hydrogen sulfide, carbon dioxide, ammonia, dust, nitrogen oxide, methylmercaptan, dimethylamine, dimethylsulfide, and others.

One of the important factors in guaranteeing the safety of atmospheric air is compliance with the size of sanitary protection zones around pig farms, which depends on the number of livestock. Proper processing, preparation and storage of manure are also important; distribution of solid and liquid fractions of waste, carrying out their separation; acidification of the liquid fraction of manure with sulfuric acid; covering manure piles with peat, straw, shavings, grass; installation of filters in supply and exhaust ventilation holes; installation of wet scrubbers and biofilters. *Key words:* pig complex, air pollution, activity, emissions, sanitary protection zone, nature protection measures.

Постановка проблеми. Зростаючі потреби у м'ясі та тваринному білку зумовлюють щорічне збільшення кількості свинокомплексів у всьому світі. Аналогічна тенденція характерна і для України, де на 2022 рік загальне поголів'я свиней за даними Державної служби статистики становило 6,5 млн голів. Зростання поголів'я свиней в Україні корелює із відкриттям нових та збільшенням потужності існуючих свинокомплексів. Специфіка виробництва

свинини зумовлює значний негативний вплив на стан атмосферного повітря [1].

Актуальність дослідження. Беззаперечним є той факт, що свинарство, як важлива галузь тваринництва, має негативний вплив на стан навколишнього середовища. Нарощування потужностей виробництва м'ясної продукції свинарства зумовлює збільшення викидів парникових газів (метану та закису азоту). Закис азоту суттєвіше впливає на

зміну клімату, ніж метан та виділяється переважно під час розкладання гною [2].

В умовах інтенсифікації галузі свинарства необхідно провести аналіз впливу на довкілля господарської діяльності свиноферм в зоні їх розташування та на прилеглий території. Саме постійний контроль впливу діяльності свинокомплексів і свиноферм на стан навколишнього середовища дозволить виявити екологічні загрози та вчасно розробити заходи щодо оптимізації господарської діяльності з метою мінімізації негативного впливу на довкілля свиноферм [3].

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Важливим завданням еколого-безпечного ведення свинарства є зниження його негативного навантаження на довкілля. Для цього важливо дотримуватися всіх нормативно-технологічних вимог, починаючи від проєктування, розміщення, будівництва свинокомплексів і закінчуючи їх виробничою діяльністю. Необхідно забезпечувати та контролювати відповідний мікроклімат як у приміщеннях для тварин, так і на території свинокомплексів загалом [4].

Однією з найнагальніших проблем у свинарстві залишається проблема утилізації відходів виробництва, що включає своєчасне видалення, забезпечення належних умов зберігання у спеціально облаштованих місцях їх утилізації. Саме зазначені питання висвітлюються і розкриваються у статті.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасні інтенсивні технології на свинокомплексах передбачають широке використання щеплень та антибіотиків, генно-модифікованих продуктів, застосування кормів з біологічними добавками та комбінованим складом, що суттєво прискорюють ріст тварин та дозволяють одержувати товарну продукцію у найбільш короткі терміни з максимальною продуктивністю свиней [5].

Потужні виробники свинини в своєму бажанні одержати надприбуток часто зневажають і не дотримуються правил будівництва та експлуатації свиноферм, а також санітарних норм і правил. Це суттєво позначається на умовах проживання людей навколо таких комплексів, а їх думка щодо доцільності створення та функціонування свинокомплексів поблизу житлової забудови ігнорується [6].

Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку» від 28.08.2013 № 808 визначає тваринницькі комплекси для вирощування свиней, у яких утримується понад 5 тис. голів як такі, що становлять підвищену екологічну небезпеку [7].

Найбільшою екологічною проблемою у свинарстві є утилізація гною. За добу від однієї свині утворюється 12 кг рідких відходів, що, як правило потрапляють у резервуари під тваринницькими приміщеннями, а потім відводиться у спеціальні відстійники [8].

Важливою екологічною проблемою внаслідок функціонування свинокомплексів є виділення шкідливих газів: метану та аміаку. Від їх утворення у працівників та тварин часто виявляються отруєння газами, а також супутні захворювання шлунку, органів дихання та очей. Жителі прилеглих до свинокомплексу зон відчують підвищені концентрації аміаку, сірководню, алергенів. Постійні неприємні запахи та шкідливі гази викликають стреси, перепади настрою, роздратування, підвищення тиску, головні болі та запаморочення. Також ці гази належать до парникових. Встановлено, що на

100 грам м'ясної продукції свинарства виділяється 14 кг парникових газів [9].

Екологами часто фіксуються випадки порушення санітарних вимог, природоохоронних заходів щодо діяльності таких свинокомплексів, оскільки вони часто взагалі не мають власних очисних споруд.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Наявність значних екологічних проблем на свинокомплексах, що позначаються на забрудненні навколишнього середовища та негативному впливі на стані здоров'я населення вимагає визначення основних екологічних небезпек від цієї діяльності та встановлення основних природоохоронних заходів, реалізація яких сприятиме поліпшенню стану довкілля. Саме на вирішення зазначених проблем направлена стаття.

Новизна. Вперше проведено комплексне дослідження та оцінку можливого негативного впливу свинокомплексів на стан навколишнього середовища та здоров'я населення. Приведено градацію санітарно-захисних зон навколо свинокомплексів залежно від чисельності голів свиней на свинофермі. Вказано основні принципи природоохоронних заходів на свинокомплексах, що ґрунтуються на сучасному Європейському досвіді.

Методологічне або загальнонаукове значення. Дослідження проводилися на основі опрацювання наукових, нормативних та методологічних літературних джерел за тематикою статті.

Виклад основного матеріалу. Свинокомплекси являють собою місце утримання великої кількості свиней на обмеженій площі, органічних кормів для їх годівлі, а також місце утворення, накопичення та тривалого зберігання великої кількості органічних відходів. Усі зазначені складові свинокомплексів можуть бути джерелом надходження в навколишнє середовище найрізноманітніших і небезпечних забруднюючих речовин, які можуть негативно впливають на самопочуття, здоров'я та життєдіяльність людини.

Найпотужнішими джерелами утворення викидів забруднюючих речовин у повітря на свинокомплексах є: приміщення для утримання тварин; витяжна вентиляція цих приміщень; паливні теплові установки; місця зберігання та обробки гною; споруди

зберігання, обробки, підготовки кормів; відкриті майданчики для вигулювання свиней [10] (табл. 1).

Внаслідок функціонування, господарської та виробничої діяльності зазначених об'єктів на свинокомплексах у атмосферне повітря від них викидаються такі забруднюючі речовини: метан, сірководень, вуглекислий газ, аміак, пил, оксид азоту, метилмеркаптан, диметиламін, диметилсульфід та інші [11].

Таблиця 1

Джерела утворення та види забруднюючих речовин, що надходять у повітря від свинокомплексів

Джерела утворення забруднюючих речовин	Забруднюючі речовини
1) приміщення для утримання тварин;	1) метан,
2) витяжна вентиляція;	2) сірководень,
3) паливні теплові установки;	3) вуглекислий газ,
4) споруди зберігання та обробки гною;	4) аміак,
5) місця зберігання та обробки кормів;	5) пил,
6) майданчики для вигулювання свиней.	6) оксид азоту,
	7) метилмеркаптан,
	8) диметиламін,
	9) диметилсульфід.

Ці речовин викликають неприємні запахи від свиноферм та є небезпечними для здоров'я людини. Також вони негативно впливають на стан атмосферного повітря, оскільки складають 18% у структурі викидів парникових газів. Зокрема з 1 тоною гною у повітря виділяється 52 м³ біогазу, 60% якого представлений метаном, що належить до парникових газів [12].

Аміак виділяється при поводженні з гноєм. Це небезпечний безбарвний газ, який утворюється переважно з сечі тварин, що розкладається анаеробними бактеріями, а також при гнитті азотовмісних органічних речовин у ґрунті та гноєсховищах. Аміак викликає у людей сльозотечу, печію, подразнення слизових оболонок носоглотки, біль в горлі при ковтанні, головний біль, загальну слабкість, запаморочення, порушується хода, виникає нудота, блювота, прискорюється серцебиття, виникають судоми, порушується діяльність серцево-судинної системи [13].

Сірководень виділяється внаслідок процесів гниття сірковмісних органічних речовини, які накопичуються у тваринницьких приміщеннях свинокомплексів, де утворюються сприятливі умови для їхнього гниття. Сірководень також надходить із місць накопичення гноївки та каналізаційної системи. Це безбарвний, надзвичайно отруйний, горючий газ із специфічним і неприємним запахом тухлих яєць. Він викликає сльозотечу, нежить, задишку, кашель, біль у грудній клітці, тахікардію, слабкість, судоми, втрату свідомості [14].

Метан утворюється на свинокомплексах у місцях накопичення та зберігання твердого або рідкого гною. При розкладанні гною в анаеробних умовах

утворюється його значна кількість. Він спричиняє набряки легень, задуху, пришвидшене серцебиття, головний біль.

Оксиди азоту N₂O виділяються у приміщеннях утримання тварин, місцях зберігання та накопичення гною. Це отруйні гази, характер дії яких залежить від вмісту інших оксидів азоту в повітрі. При високих концентраціях оксидів азоту можливі астматичні прояви та набряки легень. Також метан (CH₄) та оксид азоту (N₂O) є одними з основних парникових газів, що викликають глобальне потепління на Землі.

Крім газоподібних викидів у повітря від свинокомплексів значними обсягами надходять **пил** та **мікроорганізми**. Джерелами їх утворення є приміщення обробки, підготовки та зберігання кормів, а також шкіра тварин. Чинниками, які впливають на викиди пилу від свинокомплексів є наявність вентиляції приміщень, активність тварин, характер і обсяг підстилки, вид та консистенція кормів, вологість у тваринницьких приміщеннях.

Суттєво впливають на обсяги викидів від діяльності свинокомплексів вид корму, а також спосіб годівлі, відсутність або несправність системи очистки викидів, неправильне зберігання гною. Ці фактори є основними причинами неприємних запахів від свинокомплексів, оскільки утворені газоподібні продукти розпаду зумовлюють неприємний запах. Підсилює неприємні запахи від свинокомплексів пил, який викидається з свиноферми і посилює транспортуванню неприємного запаху. Відчуття неприємного запаху від свинокомплексу може вказувати на недотримання підприємством встановлених меж санітарно-захисної зони [15].

Законодавчо визначена мінімальна відстань від свинокомплексів до меж житлової забудови, що отримала назву санітарно-захисної зони. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів, що затверджені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 19.06.1996 № 173 встановлюють нормативну санітарно-захисну зону для тваринницьких ферм, яка визначається кількістю поголів'я тварин [16] (табл. 2).

Таблиця 2

Розміри санітарно-захисної зони від свинокомплексів залежно від чисельності тварин

Чисельність голів свиней, шт.	Розмір санітарно-захисної зони, м
15	25
30	50
50	75
100	150
150	300
200	400
До 12000	500
12000–24000	1500
54000 і більше	2000

Санітарно-захисна зона встановлюється від межі тваринницького об'єкта до межі житлової забудови чи ділянок громадських установ, будинків і споруд, в тому числі дитячих, навчальних, лікувально-профілактичних установ, закладів соціального забезпечення, спортивних споруд та інших, а також територій парків, садів, скверів, інших об'єктів зеленого будівництва загального користування, ділянок оздоровчих та фізкультурно-спортивних установ, місць відпочинку, садівничих товариств та інших, прирівняних до них об'єктів.

Державними санітарними правилами зазначено, що у випадках не підтвердження розмірів визначеної санітарно-захисної зони або неможливості її забезпечення в конкретних умовах, приймається рішення про зміну технології виробництва, що зумовить зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, перепрофілювання або закриття даної діяльності.

В той же час державні санітарні правила дозволяють зміну розмірів санітарно-захисної зони у напрямі її зменшення, якщо в результаті розрахунків та лабораторних досліджень виявлено, що на межі житлової забудови та прирівняних до неї об'єктів, концентрації шкідливих речовин у атмосферному повітрі, зумовлених діяльністю свинокомплексу, рівні шуму від нього та інші негативні впливи не перевищуватимуть встановлені гігієнічні нормативи.

Розміри санітарно-захисних зон для нових технологій, виробництв, підприємств та інших виробничих об'єктів, а також зміна розмірів цих зон затверджуються Головою Державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів за результатами проведення державної санітарно-епідеміологічної експертизи відповідних матеріалів [16].

Інтенсивність забруднення атмосферного повітря від діяльності свинокомплексу, а також поширення забруднюючих речовин від нього визначається спеціальними розрахунками. Визначальним критерієм оцінки впливу викидів свинокомплексу на атмосферне повітря є порівняння фактичних концентрацій забруднюючих речовин з урахуванням їх фонових концентрацій, з гранично допустимими концентраціями (ГДК) цих речовин в атмосферному повітрі населених пунктів.

Розрахунки валових викидів забруднюючих речовин від свинарських підприємств проводять на основі питомих викидів, приведених у «Збірнику показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами». Цей документ використовується проектними екологічними організаціями при проведенні інвентаризації джерел викидів та обчисленні валових обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на підприємствах при проведенні державного обліку в сфері охорони атмосферного повітря та розрахунку екологічного збору, який здійснюється за викиди в атмосферне повітря відповідно до листа Мінприроди від 28.05.2010 [17].

«Збірник показників емісії забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами» визначає основні забруднюючі речовини, які утворюються внаслідок діяльності свинокомплексів: аміак, сірководень, фенол, альдегід пропіоновий, кислота капронова, диметилсульфід, метилмеркаптан, диметиламін, метан, мікроорганізми. Питомі викиди в атмосферне повітря при зберіганні гною та від діяльності свинокомплексу приведені у таблиці 3 [17].

Таблиця 3

Питомі викиди забруднюючих речовин у повітря від діяльності свинокомплексів

Джерело утворення забруднюючих речовин	Забруднююча речовина	Питомі викиди забруднюючої речовини на одну голову, кг/рік
Гноярка	Аміак	6,39
	Метан	4,00
Свинарник	Аміак	0,43
	Метан	1,50
	Сірководень	0,087
	Метилмеркаптан	0,0032
	Диметилсульфід	0,064

Питомі викиди забруднюючих речовин у повітря подаються у звіті з інвентаризації забруднюючих речовин та обґрунтовуючих документах, які є обов'язковими складовими до дозволу на викиди.

Разом з дотриманням меж санітарно-захисних зон існують інші природоохоронні заходи на свинокомплексах. Європейські принципи охорони атмосферного повітря внаслідок впливу діяльності свинокомплексів передбачають запровадження таких заходів [1]:

- належна обробка, підготовка і зберігання гною;
- розподіл твердої та рідкої фракції відходів, проведення їх сепарації, тоді рідка фракція не міститиме твердих частинок та припиниться процес їх розкладання, що суттєво зменшить утворення неприємних запахів;
- підкислення рідкої фракції гною сірчаною кислотою для зв'язування аміаку. Зберігання рідкої фракції гною у закритих ємностях та резервуарах, що обмежує випаровування метану, сірководню та неприємного запаху;
- накриття куп гною торфом, соломною, стружкою, травою, що зменшує випаровування аміаку на 50%;
- встановлення фільтрів у припливно-витяжні вентиляційні отвори для уловлювання пилу та мікроорганізмів у приміщеннях з утриманням тварин та зберігання і підготовки кормів;
- встановлення мокрих скрубєрів для уловлювання аміаку та пилу; біофільтрів – для уловлювання аміаку, пилу та усунення неприємного запаху у приміщеннях, де не використовують підстилку.

Головні висновки. Значне накопичення на обмеженій площі свиней, кормів та органічних

відходів на свинокмплексах робить їх потужними чинниками забруднення атмосферного повітря. Основними джерелами забруднення повітря від свинокмплексів є приміщення для утримання тварин; витяжна вентиляція цих приміщень; паливні теплові установки; місця зберігання та обробки гною; споруди зберігання, обробки, підготовки кормів; відкриті майданчики для вигулювання свиней. Від цих джерел забруднення в атмосферне повітря викидаються такі забруднюючі речовини: метан, сірководень, вуглекислий газ, аміак, пил, оксид азоту, метилмеркаптан, диметиламін, диметилсульфід та інші.

Одним із важливих чинників гарантування безпечності атмосферного повітря є дотримання розмі-

рів санітарно-захисних зон навколо свинокмплексів, яка залежить від чисельності поголів'я тварин. Також важливі належна обробка, підготовка і зберігання гною; розподіл твердої та рідкої фракції відходів, проведення їх сепарації; підкислення рідкої фракції гною сірчаною кислотою; накриття куп гною торфом, соломною, стружкою, травою; встановлення фільтрів у припливно-витяжні вентиляційні отвори; встановлення мокрих скрубєрів та біофільтрів.

Перспективи використання результатів дослідження. Результати досліджень можуть бути використані при проєктуванні та будівництві нових свинокмплексів, а також впровадженні природоохоронних заходів щодо зниження забруднення атмосферного повітря на функціонуючих свинофермах.

Література

1. Романів С. Викиди від свинокмплексів. *Екологія право людина*. URL: <https://epl.org.ua/human-posts/vykydy-vid-svynokompleksiv/> (дата звернення 15.01.2024).
2. Беденков Є.Л. Екологічний вплив на довкілля підприємств із виробництва свинини. *Біорізноманіття та роль тварин в екосистемах*: Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції. Дніпропетровськ: Ліра, 2015. С. 9–10.
3. Позиція ВЕЛ щодо впливу свинокмплексів на довкілля. *Всеукраїнська екологічна ліга*. URL: [https://www.ecoleague.net/pozytsiia-vel-shchodo-ekoproblem/zaiavy-zvernennia/2017-rik/item/1360-pozytsiia-vel-shchodo-vplyvu-svynokompleksiv-na-dovkillia](https://www.ecoleague.net/pozytsiia-vel-shchodo-vplyvu-svynokompleksiv-na-dovkillia) (дата звернення 15.01.2024).
4. Жукорський О.М., Гетья А.А., Волощук В.М. Екологічне оцінювання стану об'єктів навколишнього середовища в зоні діяльності підприємств з виробництва свинини: наук.-метод. реком. Київ, 2014. 26 с.
5. Жукорський О.М., Никифорок О.В. Галузь свинарства – реальна та прогнозована загроза для довкілля. *Агроекологічний журнал*. 2013. № 3. С. 102–106.
6. Жукорський О.М., Никифорок О.В. Екологічне оцінювання впливу на довкілля підприємств з виробництва свинини різних господарсько-технологічних особливостей. *Вісник аграрної науки*. 2014. № 12. С. 39–43.
7. Zhukorskiy O., Moklyachuk L., Nykiforuk O. Emissions of air pollutants from area livestock industry in Ukraine. *Agricultural Science and Practice*. 2014. № 2. P. 39–45. <https://doi.org/10.15407/agrisp1.02.039>.
8. Ярошук О. Зворотний бік стейка: метан, вуглець і нітрати. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/10/22/641786> (дата звернення 15.01.2024).
9. Про екологічний аудит: Закон України від 24.06.2006 р. № 1862–VI URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1862-15#Text> (дата звернення 15.01.2024).
10. Фостолович В.А., Яковенчук О.О. Екологічний аудит в системі екологічного менеджменту сільськогосподарських підприємств. *Інноваційна економіка*. 2011. № 4. С. 61–65.
11. Кучер А.В. Стратегічні напрями розвитку низьковуглецевого землекористування як запоруки стійкості до змін клімату: моногр. Харків: ФОП Бровін О. В., 2019. 202 с. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.22016.38400> (дата звернення 15.01.2024).
12. Методичні рекомендації зі скорочення викидів аміаку з сільськогосподарських джерел За ред. О.І. Фурдичка. Київ, 2016. 31 с. URL: <https://agroeco.org.ua/wp-content/uploads/Ammonia.pdf>. (дата звернення 15.01.2024).
13. Пономарьова М.С., Вовк Н.В., Должикова І.С. Екологічні та соціально-економічні засади використання земель та перспективи управління земельними ресурсами. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія Економічні науки*. 2015. № 3. С. 369–375.
14. Кучер Л.Ю., Кучер А.В., Шаповалова О.С. Екологічний аудит свинокмплексу в системі екологічного менеджменту. *Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Серія Економічні науки*. 2020. № 3. С. 381–396.
15. Богачик О. Вплив промислового свинарства на навколишнє середовище. URL: <https://ciwf.in.ua/?p=925> (дата звернення 15.01.2024).
16. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text> (дата звернення 16.01.2024).
17. Збірник показників емісії (питомих викидів) забруднюючих речовин в атмосферне повітря різними виробництвами. Том III. *Український науковий центр технічної екології*. Донецьк. 2004. URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/zbirnik_3.pdf (дата звернення 15.01.2024).

Наукове видання

ЕКОЛОГІЧНІ НАУКИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ

1(52) Том 1

- *Екологічні наслідки воєнних дій*
- *Екологічний моніторинг*
- *Поводження з відходами*
- *Екологія і виробництво*
- *Земельні ресурси і ґрунти*
- *Збереження біологічного та ландшафтного різноманіття*
- *Природно-заповідний фонд України*
- *Екологія агровиробництва*
- *Екологія водних ресурсів*
- *Зміна клімату*
- *Біологічна безпека*
- *Екологічна освіта*
- *Загальні проблеми екологічної безпеки*

Адреса редакції:

Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління
вул. Митрополита Василя Липківського, 35, корпус 2, Київ, 03035;
тел. +380 99 428 67 00;
www.ecoj.dea.kiev.ua
e-mail: info@ecoj.dea.kiev.ua

Видавничий дім «Гельветика»

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 7623 від 22.06.2022 р.
Україна, 65101, м. Одеса, вул. Інглезі, 6/1
Тел. +38 (095) 934 48 28, +38 (097) 723 06 08
E-mail: mailbox@helvetica.ua

Підписано до друку 02.02.2024. Формат 64x84/8.

Папір офсетний. Гарнітура Times New Roman. Цифровий друк.
Ум. друк. арк. 27,44. Тираж 100. Замовлення № 0324/221.
Ціна договірна. Віддруковано з готового оригінал-макета