

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

Конішук 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
Давибида 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., Вижва 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
Dunaievskia O., Sokulskyi I., Melnyk N., Pitsil A. ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF AGRICULTURE UNDER MARTIAL LAW.....	22
ENVIRONMENTAL MONITORING.....	28
Bondar O., Artyushin L., Mashkov O., Prysiashniy 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 NTEGRATED SYSTEM OF BREWERIES' MALT HOUSES WASTES' UTILIZATION (ON PJC "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 CHERVONOHRA DISTRIC 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

ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ ДО ВИМОГ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Ткачук О.П., Мазур О.В.

Вінницький національний аграрний університет
вул. Сонячна, 3, 21008, м. Вінниця
tkachukop@ukr.net

Узагальнено підходи до моніторингу атмосферного повітря, що реалізовувалися Українським гідрометеорологічним центром Державної служби з надзвичайних ситуацій до 2021 року. Подано основні принципи Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, що затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827. Представлено принципи моніторингу атмосферного повітря в ЄС. Визначено усі Директиви ЄС, що регламентують моніторинг атмосферного повітря в Європі. Обґрунтовано необхідність застосування Індексу якості повітря. Встановлено основні проблеми у повній реалізації нового Порядку державного моніторингу атмосферного повітря та окреслено шляхи їх подолання.

Традиційний для України Індекс забруднення атмосфери (ІЗА) в Євросоюзі замінений на Індекс якості повітря. Він враховує не тільки порівняння фактичної концентрації ряду забрудників з їх граничними значеннями та приведення до певного класу небезпеки, як це відбувається в ІЗА, але й враховує вплив цих речовин у певних концентраціях на стан здоров'я людини.

Основними проблемами повного переходу на реалізацію даного Порядку є відсутність визначення завислих частинок пилу діаметром менше 2,5 та 10 мкм, озону, бензену, миш'яку, ртуті. Більша частина території країни залишається без достовірних даних, оскільки дослідження характеризують лише місця відбору проб. Відсутнє безперервне визначення концентрацій забрудників, оскільки часові проміжки спостережень обмежуються 4-разовим відбором проб. Критерії оцінювання рівнів забруднення повітря, а також гігієнічні нормативи застаріли та мають бути замінені на нові критерії: «оцінка ризику» для людини. Немає об'єктивної системи інформування населення про рівень забруднення атмосферного повітря, а також системи управління забрудненням повітря. Застарілі та недосконалі методи проведення моніторингу, а також технічні засоби виконання вимірювань. *Ключові слова:* атмосферне повітря, моніторинг, забруднення, Євросоюз, програми спостережень, адаптація.

Problems of adapting the atmospheric air monitoring system in Ukraine to the requirements of the European Union. Tkachuk O., Mazur O.

Approaches to atmospheric air monitoring implemented by the Ukrainian Hydrometeorological Center of the State Emergency Service until 2021 are summarized. The main principles of the State monitoring procedure in the field of atmospheric air protection, which was approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated August 14, 2019 No. 827, are presented. The principles of atmospheric air monitoring in the EU are presented. All EU Directives regulating atmospheric air monitoring in Europe have been defined. The necessity of using the Air Quality Index is substantiated. The main problems in the full implementation of the new Procedure for State Monitoring of Atmospheric Air are identified and the ways to overcome them are outlined.

The Air Pollution Index (API), traditional for Ukraine, has been replaced by the Air Quality Index in the European Union. It takes into account not only the comparison of the actual concentration of a number of pollutants with their limit values and bringing them to a certain class of danger, as is the case in IZA, but also takes into account the impact of these substances in certain concentrations on human health.

The main problems of the complete transition to the implementation of this Order are the lack of determination of suspended dust particles with a diameter of less than 2.5 and 10 microns, ozone, benzene, arsenic, mercury. Most of the territory of the country remains without reliable data, since the studies characterize only the sampling sites. There is no continuous determination of pollutant concentrations, as the time intervals of observations are limited to 4 samplings. The criteria for evaluating air pollution levels, as well as hygienic standards, are outdated and should be replaced by new criteria: "risk assessment" for humans. There is no objective system for informing the population about the level of atmospheric air pollution, as well as a system for managing air pollution. Outdated and imperfect methods of monitoring, as well as technical means of performing measurements. *Key words:* atmospheric air, monitoring, pollution, European Union, observation programs, adaptation.

Постановка проблеми. Підписання Україною Євроінтеграційних документів передбачає адаптування її нормативних актів до вимог Євросоюзу. Не оминула ця проблема і сферу захисту навколишнього середовища, де Європейський Союз має дуже жорсткі вимоги. Одним із визначальних пріоритетів у сфері захисту довкілля в Європі належить системі моніторингу довкілля, зокрема атмосферного повітря [1].

Програми державного моніторингу атмосферного повітря в Україні функціонують ще з кінця

двадцятого століття. На сьогодні вони морально і фізично застаріли та потребують швидкої адаптації до Європейських вимог.

Актуальність дослідження. Запровадження європейських принципів моніторингу атмосферного повітря в Україні сприятиме більш якісному та системному контролю за станом повітря. Проте велика різниця між існуючими національними та Європейськими програмами з моніторингу повітря вимагає складної адаптації. Короткі терміни,

обмежене фінансування, військові дії сповільнюють ці процеси. Тому важливо визначити основні проблеми, що виникають при адаптації Європейських програм з моніторингу повітря в національні програми.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Адаптація європейських систем моніторингу атмосферного повітря у національні програми спостережень за станом довкілля є важливим практичним завданням нашої держави у контексті Євроінтеграційних процесів. Повний перехід Україною на Європейські принципи моніторингу довкілля пришвидшать вступ нашої країни до ЄС.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Моніторинг атмосферного повітря у містах України здійснюється Українським гідрометеорологічним центром Державної служби з надзвичайних ситуацій. Спостереження тривалий час проводилися на основі Постанови Кабінету Міністрів України від 9 березня 1999 року № 343 і Керівництва з контролю забруднення атмосфери РД 52.04.186-89 [2].

Визначення концентрацій забруднюючих речовин здійснювалося методом відбору проб повітря на стаціонарних постах спостереження. Нормативна кількість стаціонарних постів у містах залежить від чисельності населення та площі міста. Один стаціонарний пост встановлюють з розрахунку на 50 тис. жителів та на 10–20 км² території міста [3] (табл. 1).

Таблиця 1

**Нормативи розміщення
стаціонарних постів в Україні**

Кількість постів, шт.	Чисельність населення, чол.	Площа охоплення території одним постом, км ²
1	50 тис.	10-20 на рівнині/ 5-10 на пересіченій місцевості
2	50-100 тис.	
3	100-200 тис.	
3-5	200-500 тис.	
5-10	500 тис.-1 млн.	
10-20	Понад 1 млн.	

Станом на 2016 рік в Україні функціонувало 129 стаціонарних постів у 39 містах. Найбільше їх було у Києві – 16; у Харкові – 10; в Одесі – 8; у Дніпрі – 6; у Запоріжжі, Кривому Розі, Маріуполі – по 5; у більшості обласних центрів – не більше чотирьох постів [4].

Моніторинг атмосферного повітря передбачав визначення концентрації пилу, діоксиду сірки, оксиду вуглецю, діоксиду азоту, свинцю та його неорганічних сполук, бенз(а)пірену, формальдегіду та радіоактивних речовин. Інші забруднюючі речовини могли контролюватися за рішенням органів місцевого самоврядування відповідно до специфіки джерел забруднень [5].

Для оцінки якості забруднення повітря виявлені концентрації забруднюючих речовин порівнюють з гра-

нично допустимими концентраціями (ГДК). Результат подається у разовості перевищення ГДК. Оскільки різні забруднюючі речовини мають різну шкідливість, то порівняти їх між собою складно. Для врахування класу небезпечності різних забрудників використовують індекс забруднення атмосфери (ІЗА) [6].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Через неможливість забезпечити якість атмосферного повітря існуючою системою моніторингу та для охоплення спостереженнями повного переліку забруднюючих повітря речовин, відповідно до директив ЄС, починаючи з 2021 року моніторинг атмосферного повітря в Україні проводиться відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, що затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827. Новий порядок ґрунтується на європейських положеннях Директиви 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи та Директиви 2004/107/ЄС щодо As, Cd, Hg, Ni та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) у атмосферному повітрі [7].

Проте до цього часу існує ряд проблемних питань, які обмежують повний перехід на Європейську систему моніторингу. Саме виокремленню цих проблем та визначенню шляхів їх подолання присвячена стаття.

Новизна. Проведено комплексний аналіз усіх проблем, що відтермінують повну реалізацію практичних принципів Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, що затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827. Визначено способи їх вирішення.

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

Виклад основного матеріалу. Здійснення моніторингу атмосферного повітря за новим Порядком проводиться на рівні зон (областей) та агломерацій (міст). Програма державного моніторингу атмосферного повітря розробляється на п'ять років і містить інформацію про: орган управління якістю повітря, що розробив цю програму; мережу спостережень, перелік пунктів спостережень та лабораторії, які здійснюють фіксовані вимірювання, їх адреси та географічні координати, карти-схеми розміщення пунктів спостережень; перелік показників, які визначають лабораторним способом та іншими методами аналізу; інформацію про суб'єкти моніторингу повітря на відповідних пунктах спостережень; методи, які використовуються для вимірювання, обчислення, прогнозування та оцінки рівня забруднення на пунктах спостережень; встановлений режим оцінювання (дані, на основі яких було встановлено режим оцінювання); дані щодо планів встановлення пунктів спостережень та/або вдосконалення наявних мереж

спостереження, створення та/або вдосконалення лабораторій спостереження за станом атмосферного повітря, карти-схеми розміщення пунктів спостережень; етапи, механізм та строки виконання запланованих заходів [7].

Міністерством захисту довкілля та природних ресурсів розроблено форму програми. Вона включає інформацію про: джерела забруднення, зокрема підприємства, які здійснюють викиди; кількість зареєстрованих транспортних засобів; загальну протяжність доріг, а також наявність інших джерел забруднення (аеропортів, портів, місць утворення та видалення відходів); викиди забруднюючих речовин від усіх джерел забруднення; інформацію щодо сертифікації обладнання, приладів та процедури їх перевірки мережі пунктів спостереження [7].

Принципи моніторингу атмосферного повітря в ЄС ґрунтуються на безперервних спостереженнях у просторі. Відбирати проби повітря на всій території країни нераціонально. В Європейському Союзі для оцінки якості повітря застосовують такі методи: фіксовані вимірювання з відбором проб повітря; індикативні вимірювання; моделювання [8].

Фіксовані вимірювання передбачають відбір проб повітря, подібно до функціонування стаціонарних постів спостережень в Україні. Це найбільш точні дослідження якості повітря. Індикативні вимірювання відповідають вимогам щодо якості даних, але є менш суворими, ніж вимоги до фіксованих вимірювань. Моделювання передбачає встановлення концентрацій забруднюючих речовин опосередковано з урахуванням чинників, які на них впливають. Останні два методи не дуже точні, але дешеві та доз-

воляють охопити спостереженнями всю територію держави [9].

Вибір методу вимірювання визначається фактичними концентраціями забруднюючої речовини. За високих концентрацій забрудників у повітрі необхідно застосовувати точні фіксовані вимірювання. За низьких концентрацій забрудників використовують індикативні методи та моделювання для приблизного встановлення фактичних даних [10].

Встановлені нижній та верхній пороги оцінки концентрацій забрудників. Якщо концентрація забруднюючої речовини перевищує верхній поріг, то застосовують фіксовані вимірювання з обов'язковим відбором проб і лабораторним аналізом (рис. 1).

У Європейському Союзі обов'язково ведуться спостереження за діоксидом сірки, діоксидом і оксидом нітрогену, пиловими частинками $ТЧ_{10}$ та $ТЧ_{2,5}$, свинцем, бензолом, оксидом карбону. Вимірювання вмісту озону проводиться за певних умов і регулюється окремими нормами. Європейськими директивами визначені нормативи безпеки для здоров'я людини (поріг небезпеки) та для екосистем (критичний рівень) [11].

Моніторинг якості атмосферного повітря в ЄС визначається наступними директивами: Директива 1999/32/ЄС про сірку у рідкому паливі; Директива 98/70/ЄС щодо якості бензину та дизельного палива; Директива 94/63/ЄС стосовно контролю летючих органічних сполук (ЛОС); Директива 2004/42/ЄС про фарби; Директива 2004/107/ЄС щодо As, Cd, Hg, Ni та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) у атмосферному повітрі; Директива 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для

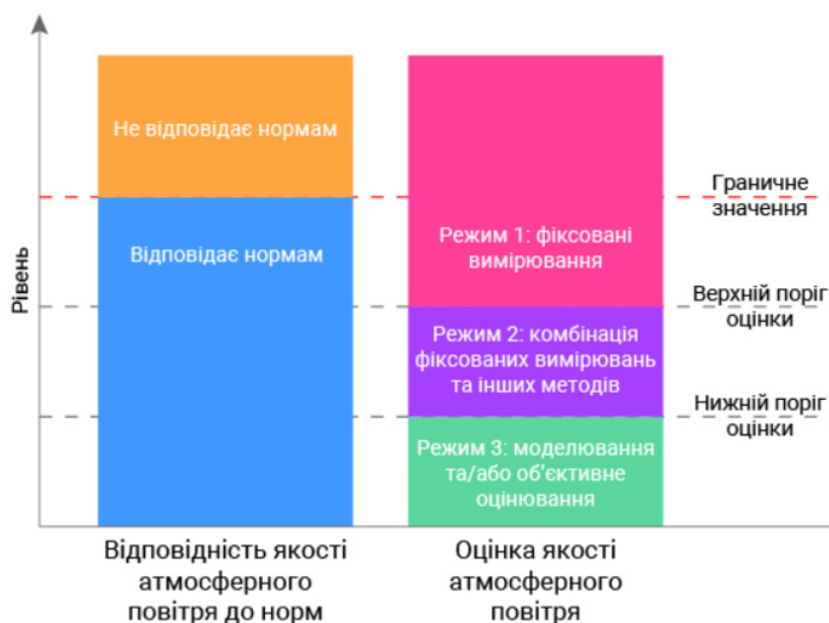


Рис. 1. Співвідношення показників верхнього та нижнього порогів оцінки й граничного значення при Європейському моніторингу повітря

Європи; Директива 2001/81/ЄК щодо державних граничних норм для певних забруднювачів атмосфери; Директива 2010/75/ЄС3 про промислові викиди (інтегроване запобігання та контроль забруднення); Директива ЄС 2016/22844 про скорочення викидів окремих атмосферних забруднюючих речовин на національному рівні на 2020 та 2030 рр. відповідно до цілей Гетеборзького протоколу [12].

Найважливішою щодо моніторингу атмосферного повітря є Директива 2008/50/ЄС. Вона визначає рамкові вимоги щодо контролю та оцінки якості атмосферного повітря. Відповідно до неї по всій території України встановлені зони та агломерації залежно від ступеня забруднення атмосферного повітря. Коли фактичний вміст забруднюючих речовин у повітрі перевищує нормативну граничну величину чи виникає ризик перевищення, розробляється план дій щодо унормування якості повітря [13].

Традиційний для України Індекс забруднення атмосфери (ІЗА) в Євросоюзі замінений на Індекс якості повітря. Він враховує не тільки порівняння фактичної концентрації ряду забрудників з їх граничними значеннями та приведення до певного класу небезпеки, як це відбувається в ІЗА, але й враховує вплив цих речовин у певних концентраціях на стан здоров'я людини [14] (рис. 2).

Розрахунок Індeksu якості повітря здійснюється за середніми значеннями концентрації забруднюючих речовин за певний період, що одержані за результатами фіксованих вимірювань чи моделювання атмосферної дисперсії. У цьому випадку початковий рівень концентрацій забруднюючих речовин у повітрі визначається фіксованими вимірювання із зазначенням часу таких вимірювань та розраховується рівень ймовірності її зміни у часі [15].

Фактичне значення Індeksu якості повітря розподіляється по діапазонах.

Кожний діапазон має свій ідентифікатор, код кольору та рекомендації для населення для охорони здоров'я. Зростання Індeksu якості повітря вказує на ризик погіршення стану здоров'я населення. Індекс якості повітря розраховується на основі вимірювання концентрації забруднюючих речовин: діоксиду азоту, діоксиду сірки, озону, частинок пилу розміром до 2,5 мкм ($PM_{2.5}$), частинок пилу розміром до 10 мкм (PM_{10}) [16].

У Євросоюзі паралельно з індексом якості повітря використовується Загальний Індекс якості повітря, що дозволяє узагальнювати стан повітря в містах. Він має три індекси, що відрізняються часовими проміжками: погодинний – вимірюється та оновлюється щогодини; щоденний – встановлюється за попередній день; щорічний – встановлюється як середній за рік.

У 2017 році Європейською агенцією довкілля запущено Європейський Індекс якості повітря, який в режимі реального часу дозволяє аналізувати показники якості повітря за даними понад 2 000 стан-

цій контролю якості повітря, що розміщені по всій Європі. Аналіз здійснюється за показниками: тверді частинки пилу ($PM_{2.5}$ та PM_{10}), озон (O_3), діоксид азоту (NO_2) та діоксид сірки (SO_2) у короткотерміновій перспективі. Дані оновлюються кожні 6 годин. При відсутності даних або їх затримці застосовується метод наближення, що дозволяє змоделювати дані для таких випадків [17].

Сьогодні в Україні є ще дуже багато прогалін, які не дозволяють адаптувати національну систему моніторингу атмосферного повітря з європейською. Не проводилося визначення завислих частинок пилу діаметром менше 2,5 та 10 мкм ($TC_{2.5}$ і TC_{10} або $PM_{2.5}$ і PM_{10} відповідно) та інших агресивних забруднювачів: озону, бензену, миш'яку, ртуті. Дані щодо якості повітря існують лише для місць відбору зразків, як правило великих міст, а більша частина території країни залишається без достовірних даних. Часові проміжки спостережень обмежуються максимум 4-разовим відбором проб повітря впродовж доби. Критерії оцінювання рівнів забруднення повітря, а також гігієнічні нормативи застаріли. Немає об'єктивної системи інформування населення про рівень забруднення атмосферного повітря, а також системи управління забрудненням повітря. Застарілі та недосконалі методи проведення моніторингу, а також технічні засоби виконання вимірювань [18].

Існують розбіжності у кількості постів спостережень у населених пунктах України та ЄС. Зокрема кількість стаціонарних постів в Україні у кілька разів перевищує їх кількість в Європі на одну і ту ж чисельність населення. Також відрізняються програми спостереження. В Україні фіксовано обмежений перелік компонентів, що підлягають моніторингу, а в ЄС принцип вимірювання усіх речовин на усіх постах [19].

У ЄС програма спостережень визначається пороговими рівнями. При їх перевищенні ускладнюється методика виявлення та контролю таких забрудників. Завдяки такому підходу немає потреби проводити експериментальні вимірювання усіх забруднюючих речовин, акцентувавши увагу на тих забрудниках, концентрація яких досягає або перевищує порогові рівні [20].

Методика здійснення індикативного вимірювання та моделювання концентрації забруднюючих речовин слабо визначена. Це обмежує отримання достовірних даних про стан забруднення атмосферного повітря за різних умов, на певній території та упродовж часових термінів. Необхідно відмовитися від чітких часових термінів відбору проб повітря і використовувати постійний відбір проб, що дозволить виявляти максимальні значення концентрацій забрудників упродовж доби [21].

Важливим є відхід від традиційного критерію оцінювання небезпеки забрудників атмосферного повітря – «Гранично-допустима концентрація, ГДК» та перехід на показник «оцінка ризику». ГДК

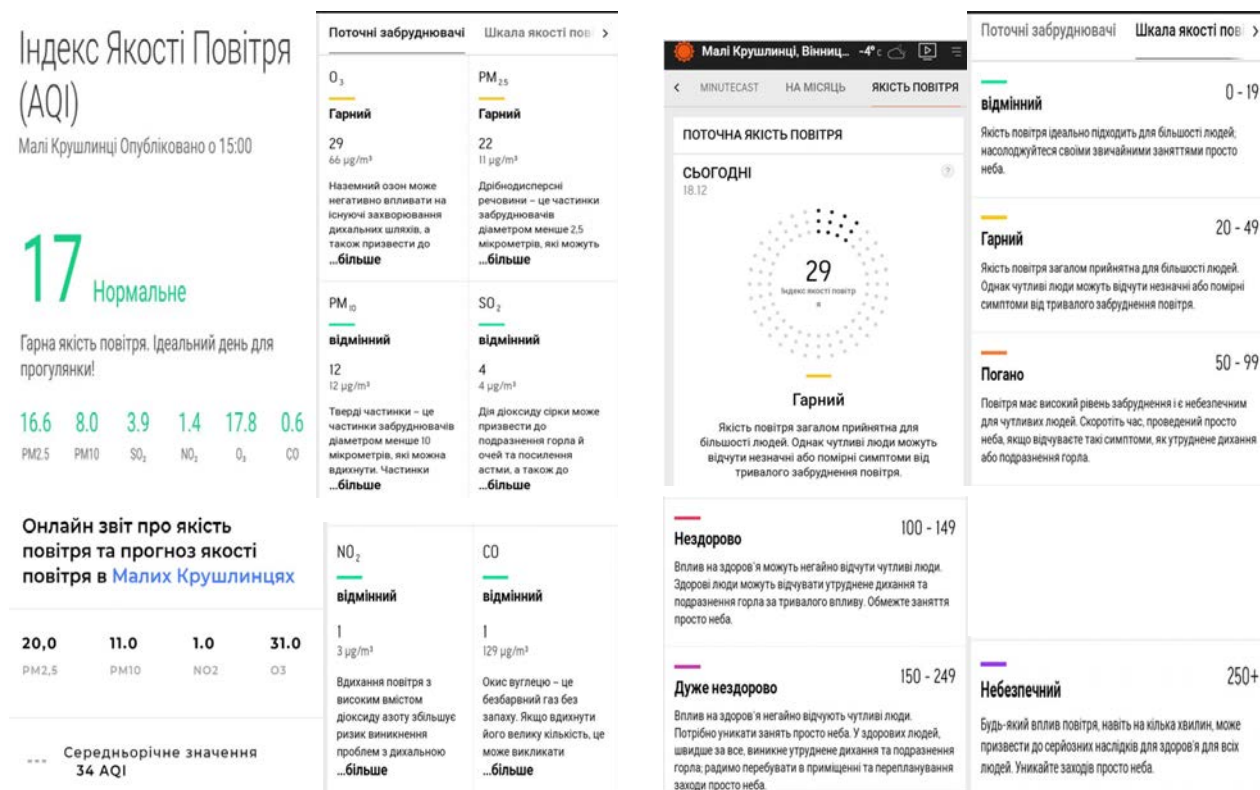


Рис. 2. Скрін мобільного додатку з моніторингу повітря для встановлення Індексу якості повітря

враховує прямий, опосередкований, органолептичний (рефлекторний) вплив на організм людини забруднюючих речовин. Такий вплив не завжди може вказувати на порушення здоров'я. Значення ГДК для деяких забрудників були розроблені поспіхом. Що часто не несе об'єктивного змісту про шкоду здоров'ю людини [22].

Європейський критерій – оцінка ризику, враховує безпосередню дію забруднюючих речовин і чутливість до них різних груп населення (за віковим, принципом, захворюваностями); визначає, що деякі забрудники мають безпороговий канцерогенний чи мутагенний вплив; враховує наслідки одночасної шкідливої дії на організм кількох речовин. Також необхідно враховувати і впроваджувати нормативи екологічної безпеки для збереження екосистем та довкілля. Відповідні норми до цього часу в Україні ще не затверджені [23].

Головні висновки. З 2021 року моніторинг атмосферного повітря в Україні проводиться відповідно до Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, що затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827. Новий порядок ґрунтується на європейських положеннях Директиви 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи та Директиви 2004/107/ЄС щодо As, Cd, Hg, Ni та поліциклічних ароматичних вуглеводнів (ПАВ) у атмосферному повітрі.

Основними проблемами повного переходу на реалізацію даного Порядку є відсутність визначення завислих частинок пилу діаметром менше 2,5 та 10 мкм, озону, бензену, миш'яку, ртуті. Більша частина території країни залишається без достовірних даних, оскільки дослідження характеризують лише місця відбору проб. Відсутнє безперервне визначення концентрацій забрудників, оскільки часові проміжки спостережень обмежуються 4-разовим відбором проб. Критерії оцінювання рівнів забруднення повітря, а також гігієнічні нормативи застаріли та мають бути замінені на нові критерії: «оцінка ризику» для людини. Немає об'єктивної системи інформування населення про рівень забруднення атмосферного повітря, а також системи управління забрудненням повітря. Застарілі та недосконалі методи проведення моніторингу, а також технічні засоби виконання вимірювань.

Перспективи використання результатів дослідження. Отримані результати досліджень будуть корисними для фахівців з моніторингу атмосферного повітря регіонального та державного рівня при вирішенні конкретних практичних проблем при реалізації Порядку здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря, що затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827.

Література

1. Стаднік В.Ю., Тихомирова Т.С., Грекова А.В. Поточна ситуація у сфері екомоніторингу у країнах ЄС, США та в Україні. *Тези XVIII Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології»*, м. Житомир, 06 жовтня 2022 року. С. 55-56.
2. Про державну систему моніторингу довкілля: Постанова КМУ від 30 березня 1998 року №391. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF> (дата звернення 3.02.2024).
3. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля: підручник. К.: Академія, 2006. 360 с.
4. Стаднік В.Ю., Тихомирова Т.С. Проблема оцінки стану повітря великих міст України на прикладі м. Харкова. *Екологічні науки*. 2019. № 1(24). Т. 1. 178 с.
5. Ткачук О.П. Моніторинг довкілля: курс лекцій та практичні заняття: навчально-методичний посібник. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2014. 418 с.
6. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. Моніторинг довкілля: підручник. Херсон, 2012. 530 с.
7. Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря. Постанова КМУ від 14 серпня 2019 р. № 827Київ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/827-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення 3.02.2024).
8. Кольцов М., Шевченко Л. Моніторинг якості атмосферного повітря: український та міжнародний досвід. Аналітична записка. Київ: ГО «Фундація «Відкрите Суспільство», 2018. 13 с.
9. Суха Н.О., Григор'єва Л.І. Місце індикативних вимірювань у системі моніторингу якості атмосферного повітря. *Екологічні науки*. 2020. № 4(31). С. 27-30.
10. Григор'єва Л.І., Томілін Ю.А., Суха Н.О. Комплексна оцінка забруднення атмосферного повітря в місті Миколаєві. *Екологічні науки*. 2018. № 4 (23). С. 19–23.
11. Пістаріла Г. Кращі практики ЄС у сфері моніторингу та управління якістю повітря, приклад Фінляндії. *Круглий стіл: «Впровадження законодавства ЄС у сфері якості повітря: досвід ЄС та український вимір»*. 28.03.2019. Мінприроди, Київ, Україна. URL: https://ecolog-ua.com/sites/default/files/banners/2019/docs/AQ%20and%20Europe_Pietarila_round%20table_28032019_UKR.pdf (дата звернення 3.02.2024).
12. Баштаннік М.П., Дворецька І.В., Онос Л.М., Савенець М.В. Основні засади виділення зон якості атмосферного повітря на території України та їх класифікація згідно з вимогами Директив 2004/107/ЄС та 2008/50/ЄС. *Наукові праці УкрНДГМІ*. 2016. Вип. 269. С. 123-137.
13. Оцінка та управління якістю атмосферного повітря та моніторинг. Директива 2008/50/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 21 травня 2008 року про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європи. URL: <https://livingplanet.org.ua/upload/otsinka-ta-upravlinnya-yakistyu-atmosfernogo-povitrya-ta-monitoring.pdf> (дата звернення 3.02.2024).
14. Колесник В.Є., Павличенко А.В., Калініна К.Р. Екологічна класифікація якості атмосферного повітря за комплексними індексами його забруднення. *Геотехнічна механіка*. 2017. № 137. С. 156-169.
15. Мотрунич М. Управління якістю атмосферного повітря в країнах Європи. К.: Центр екологічних ініціатив «Екодія», 2022. 40 с.
16. Ангурець О., Хазан П., Колесникова К. Управління якістю атмосферного повітря: від концепції до впровадження: Звіт за результатами досліджень. Прага-Київ: Arnika, 2021. 52 с.
17. Якушенко Л. Аналіз досвіду Європейського співробітництва щодо формування і втілення інституцій та інструментів екологічної політики. Аналітична записка. URL: <https://www.niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/analiz-dosvidu-evropeyskogo-spravrobitnictva-schodo-formuvannya-i> (дата звернення 3.02.2024).
18. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. Київ, 2023. 119 с. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf (дата звернення 3.02.2024).
19. Іванюта С.П. Створення ефективної системи моніторингу довкілля в Україні: проблеми і шляхи їх вирішення. Аналітична записка. URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/stvorennya-efektivnoi-sistemi-monitoringu-dovkillya-v-ukraini> (дата звернення 3.02.2024).
20. Законодавчі заходи та бізнес-стимулювання щодо боротьби із забрудненням повітря у країнах з розвинутою економікою. Інформаційна довідка, підготовлена Європейським інформаційно-дослідницьким центром на запит народного депутата України. URL: <https://infocenter.rada.gov.ua/uploads/documents/29405.pdf> (дата звернення 3.02.2024).
21. Звіт щодо виконання Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії та їхніми державами-членами, з іншої сторони за II квартал 2020 року. URL: <https://dsns.gov.ua/upload/9/3/8/6/2020-6-18-3-zvit-ii-kvartal-shhodo-vikonannya-ugodi-pro-asociaciyu-miz-ukrayinoyu-z-odnijeyi-storoni-ta-jevropeiskim-soyuzom.pdf> (дата звернення 3.02.2024).
22. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf> (дата звернення 3.02.2024).
23. Дячук В.А., Баштаннік М. П., Кіптенко С. М., Козленко Т. В., Надточій Л. М. Вивчення моніторингу стану забруднення атмосферного повітря та напрямів його вдосконалення в м. Києві. *Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія*. 2019. № 4(55), 111-121. URL: <https://doi.org/10.17721/2306-5680.2019.4.9> (дата звернення 3.02.2024).

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