

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА



# **Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування**

**Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції  
молодих вчених**



**Харків  
2020**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА  
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE  
V. N. KARAZIN KHARKOV NATIONAL UNIVERSITY

**Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища  
та збалансоване природокористування**

Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції  
молодих вчених  
26–27 листопада 2020 р., м. Харків, Україна

**Экология, неозология, охрана окружающей среды  
и сбалансированное природопользование**

Материалы VIII Международной научной конференции  
молодых ученых  
26–27 ноября 2020 г., Харьков, Украина

**Ecology, Neoeology, Environment Protection  
and Balanced Natural Management**

Proceedings of the 8th International Scientific Conference  
Young Scientists  
November 26–27, 2020, Kharkiv , Ukraine

*Під загальною редакцією доктора географічних наук  
професора А. Н. Некос*

*Under the General Release of Dr. of Science (Geography)  
Prof. A. N. Nekos*



Харків  
2020

Затверджено до розповсюдження у мережі Інтернет рішенням Вченої ради Навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 3 від 10.11.2020 р.)

Представлені матеріали, які висвітлюють сучасний екологічний стан навколишнього середовища та екологічні проблеми у різних регіонах України та інших країн, а також шляхи їх вирішення. У конференції брали участь більше 110 представників від 27 ЗВО та інших установ із 15 міст України та Азербайджану. Матеріали підготовлені під науковим керівництвом викладачів вищих навчальних закладів України.

Представлены материалы, которые освещают современное экологическое состояние окружающей среды и экологические проблемы в разных регионах Украины и других стран, а также пути их решения. В конференции участвовали более 110 представителей от 27 ВУЗов из 15 городов Украины и Азербайджана. Материалы подготовлены под научным руководством преподавателей высших учебных заведений Украины.

The publications feature the proceedings which address the modern ecological state of environment and ecological problems in different regions of Ukraine and other countries and also ways of their decision. More than 110 representatives from 27 higher educational institutions located in 15 Ukrainian and Azerbaijan cities, took part in the conference. Publications are prepared under scientific guidance of teachers of higher educational establishments of Ukraine.

Адреса редакційної колегії:

61022, м. Харків-22, майдан Свободи, 6, к. 471.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,  
навчально-науковий інститут екології

Тел. 707-54-48, e-mail: [bezpeka.ecology@karazin.ua](mailto:bezpeka.ecology@karazin.ua)

**Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали VIII Міжнародної наукової конференції молодих вчених. – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 256 с.**



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project “**Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE**” financed by European Commission. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

ISBN

© Харківський національний  
університет імені В. Н. Каразіна, 2020

## ЗМІСТ

### ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА НЕОЕКОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

<b>Аболмасова Г. В., м. Харків</b> НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПРИДОРОЖНЬОМУ ПРОСТОРІ ДІЛЯНКИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ МІЖНАРОДНОГО ЗНАЧЕННЯ М-29 ХАРКІВ-ДНІПРО .....	9
<b>Аргіров Д. Г., м. Одеса</b> ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОД Р.ДУНАЙ-М.ВИЛКОВЕ.....	11
<b>Білоус Я. С., м. Черкаси</b> БІОІНДИКАЦІЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРУ.....	13
<b>Дмитроняк С. І., м. Івано-Франківськ</b> ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАФТОГАЗОВОГО ВИРОБНИЦТВА.....	14
<b>Kashparova O., Pavlenko P., Maatoug M., м. Київ</b> THE RATE OF THE <sup>137</sup> CS EXCRETION FROM CARASSIUS GIBELIO AT DIFFERENT WATER TEMPERATURE UNDER NATURE CONDITIONS.....	16
<b>Крутії А.-В. В., м. Одеса</b> НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ ШАМПУНІВ.....	18
<b>Крутії А.-В. В., м. Одеса</b> НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ МИЛ.....	20
<b>Остроушко М. В., м. Львів</b> ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АВТОТРАНСПОРТОМ В ОКРЕМИХ МІКРОРАЙОНАХ М. КРИВИЙ РІГ .....	22
<b>Парахненко В. Г., м. Умань</b> ОСОБЛИВОСТІ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФЛОРИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ.....	25
<b>Січинська Ю. М., м. Миколаїв</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ІНГУЛ.....	27
<b>Удуденко Г. С., м. Одеса</b> ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ І МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ КОГИЛЬНИК.....	29
<b>Цюман О. О., м. Харків</b> РОЗВИТОК РЕГІОНАЛЬНОГО СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАКОРДОННОГО У ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19.....	31
<b>Чорногор Л. Л., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В УКРАЇНІ У 2020 р.....	33
<b>Шумейко Д. О., Ковальова А. С., м. Харків</b> ПРОБЛЕМА ІСНУВАННЯ МАЛИХ РІЧОК, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД АНТРОПОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ, НА ПРИКЛАДІ Р.СТУДЕНОК М.ХАРКІВ.....	35
<b>Щербань В. І., м. Харків</b> МОНІТОРИНГ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕЛЕНО-ГОЛУБОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АЕРОПОРТУ «ХАРКІВ» .....	37
<b>Юрченко А. О., м. Полтава</b> СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ ПРИ ПАНДЕМІЇ COVID-19.....	40
<b>ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ</b>	
<b>Вербова А. С., Одеса</b> МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ВОД ОКРЕМИХ ЛИМАНІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ПОКАЗНИК ЇХ ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ЦІЛЕЙ .....	42

<b>Вінніченко Д. В., м. Мелітополь</b> ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	44
<b>Волікова Є. В., Калінкіна М. В., м. Харків</b> ПОНОВЛЕННЯ РЕКРАЦІЙНОЇ ЗОНИ У ПАРКУ «ЮНІСТЬ».....	46
<b>Галянта Л. А., м. Львів</b> ІНВЕСТИЦІЇ У ПРОМИСЛОВІСТЬ ЯК ЧИННИК ЗМІНИ ЇЇ СТРУКТУРИ .....	48
<b>Гах Т. О., Тягній Л. М., м. Полтава</b> ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ПСЕЛ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	50
<b>Гоян Ю. О., Гопцій М. В., Кушенко Л. В., м. Одеса</b> ОСОБЛИВОСТІ ЦИКЛІЧНОСТІ У КОЛИВАННЯХ МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ У ПЕРІОД МЕЖЕНІ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВ'Я ЗА СУЧАСНИХ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ .....	52
<b>Довгополий М. М., м. Одеса</b> АНАЛІЗ ЗМІН ДЕЯКИХ КОМПОНЕНТІВ ЯКОСТІ ВОДИ Р.ХОРОЛ В МЕЖАХ М.МИРГОРОД.....	55
<b>Докус А. О., м. Одеса</b> ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАРЕГУЛЬОВАНОСТІ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ.....	56
<b>Ємельянова К. Б., Докус А. О., м. Одеса</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО СТОКУ РІЧОК ТЕРИТОРІЇ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ.....	60
<b>Жук Д. В., м. Мелітополь</b> ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	63
<b>Закутній А. В., м. Черкаси</b> СУЧАСНИЙ СТАН РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У МІСТІ ЧЕРКАСИ.....	65
<b>Кабак І.С., м. Одеса</b> ЗМІНИ У ЧАСІ БІОГЕННИХ РЕЧОВИН В ВОДІ Р.ІНГУЛЕЦЬ-С.САДОВЕ.....	67
<b>Кілімова О. А., Ярошенко Я. С. м. Мелітополь</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	70
<b>Козик Т. В., м. Львів</b> РЕКРЕАЦІЙНИЙ ВПЛИВ НА ГЕОСИСТЕМИ РЛП "ЗНЕСІННЯ" У М. ЛЬВОВІ: РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	72
<b>Коробейников М. С., м. Івано-Франківськ</b> ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ УТЕПЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ТЕПЛОТРАТ У САДИБАХ СІЛЬСЬКОГО ТУРИЗМУ.....	74
<b>Кротько А. С., м. Харків</b> ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДІОКСИДУ АЗОТУ У М. ХАРКІВ.....	76
<b>Кушенко Л. В., м. Одеса</b> ОЦІНКА ДЕФІЦИТІВ ВОДНОСТІ ТА ЇХ ТРИВАЛОСТІ В БАСЕЙНІ ПІВДЕННОГО БУГУ .....	80
<b>Лошовська О. П., м. Одеса</b> МІНІМАЛЬНИЙ СТІК В БАСЕЙНІ Р. ГОРИНЬ.....	82
<b>Марченко А. В., м. Мелітополь</b> АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ.....	85
<b>Матвієнко М. О., Шевченко О. Г., м. Київ</b> ХАРАКТЕРИСТИКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ МІСТА ХАРКОВА В ЛІТНІ МІСЯЦІ....	87
<b>Мельник В. В., м. Житомир</b> РОЗПОДІЛ СУМАРНОЇ АКТИВНОСТІ 137CS У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	89

<b>Неділько М. Е., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ.....	91
<b>Непша Я. Ю., Гришко С. В., м. Мелітополь</b> СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	93
<b>Никодюк О. С., м. Івано-Франківськ</b> АНАЛІЗ ДЕРЖАВНИХ ЗАКОНОДАВЧИХ АКТІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ.....	96
<b>Нікітенко С. О., м. Харків</b> ВПЛИВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ НА СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ НА ПРИКЛАДІ СЕЛИЩА ВЕСЕЛЕ, ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	98
<b>Парінцев Д. К., м. Мелітополь</b> ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВ ГРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ДОВКІЛЛЯ.....	100
<b>Пашняк А. В., м. Одеса</b> АНАЛІЗ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОРУД БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ.....	103
<b>Рого М. З., м. Харків</b> АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ОСНОВНИХ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД З ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР.....	105
<b>Сидоренко С. Г., Сидоренко С. В., м. Харків</b> ПОЖЕЖНІ РЕЖИМИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ.....	108
<b>Станко М. І., м. Одеса</b> ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ОЗЕРА КАТЛАБУХ В УМОВАХ ЙОГО ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКОРИСТАННЯ.....	110
<b>Трибель М. В., м. Черкаси</b> ОЦІНКА ДИНАМІКИ РІВНІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЧЕРКАСЬКОГО РЕГІОНУ.....	112
<b>Уланчук В. І., м. Умань</b> ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА.....	115
<b>Усачов О.Д., м. Одеса</b> РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ ТА ГОЛОВНИХ ІОНІВ В МЕЖАХ СТВОРУ Р.ТЕТЕРІВ – СМТ.ІВАНКІВ.....	116
<b>Хитрук Є. В., м. Львів</b> ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СКЛАДІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У М. ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ.....	118
<b>Хомутовська К. П., м. Одеса</b> ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЬ ВИДАЛЕННЯ ВІДХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ПАТ «МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ «АЗОВСТАЛЬ».....	121
<b>Черемисін Г.С., м. Одеса</b> ХАРАКТЕРИСТИКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ М. ХЕРСОН ЗА ПОКАЗНИКОМ НОРМАЛЬНО-ЕКВІВАЛЕНТНО-ЕФЕКТИВНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ.....	123
<b>Черой Л. І., м. Одеса</b> СУЧАСНИЙ СТАН ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОБЛЕМ В ДЕЛЬТІ ДУНАЮ.....	126
<b>Чорнобай Л. В., м. Черкаси</b> ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЧЕРКАЩИНИ.....	128
<b>Шовкун О. О., м. Харків</b> ОЦІНКА ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ПРИ ПІДҐРУНТОВОМУ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ ГАЗОНУ.....	130
<b>Щербина К. Д., м. Одеса</b> УЗАГАЛЬНЕНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ХВОСТОСХОВИЩ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	132

<b>Щербина К. Д., м. Одеса</b> АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ТА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ПІДЗЕМНИХ ВОД В ЗОНІ ВПЛИВУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВІДХОДІВ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У БАЛЦІ ЯСИНОВА МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	134
---	-----

### ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

<b>Авдієнко І. А., Іванін П. С., м. Харків</b> ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СТІЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВА ПАПЕРУ З МАКУЛАТУРНОЇ МАСИ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ В ОСНОВНОМУ ВИРОБНИЦТВІ .....	136
<b>Висоцька А. Л., Шатрава Л. В., м. Харків</b> РОЗВИТОК ТУРИЗМУ ЯК ФАКТОР ВИНИКНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ.....	138
<b>Данкевич В. И., м. Одеса</b> ПРИНЦИПИ ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ В РЕГИОНАХ УКРАИНЫ.....	142
<b>Деменко А. В., м. Харків</b> АДАПТАЦІЯ КУЛЬТУР МІКРОВОДОРОСТЕЙ SCENEDESMUS QUADRICAUDA, CHLORELLA VULGARIS ДО ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ОЕСР № 211.....	144
<b>Єгорова І. В., м. Одеса</b> РЕГІОНАЛЬНА МЕТОДИКА КОРОТКОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗІВ МЕЖЕННОГО СТОКУ РІЧОК В СУББАСЕЙНІ НИЖНЬОГО ДНІПРА.....	145
<b>Зеленчук В. В., м. Чернівці</b> БІОНДИКАЦІЯ ПРОЯВУ СНІГОВИХ ЛАВИН (НА ПРИКЛАДІ ГОРИ ПОГОРІЛКИ, ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГІРСЬКОГО ХРЕБТА).....	148
<b>Ковальська В. В. Радомська М. М, м. Київ</b> СВІТЛОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ В МІСТІ КИЄВІ.....	150
<b>Колісник К. С., м. Черкаси</b> ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ЗА ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЧЕРКАСИ.....	152
<b>Коробкіна Н. Ю., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯБЛУК, ВИРОЩЕНИХ В ДЕРГАЧІВСЬКОМУ РАЙОНІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	155
<b>Кундельська Т. В., Чупа В. М., м. Івано-Франківськ</b> ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ В РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОНАХ УРБОСИСТЕМИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА.....	157
<b>Ліпіна Е. Р., Колодяжний Д. О., м. Харків</b> БІОНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НАФТОВІСНИХ ГРУНТІВ.....	159
<b>Мазуренко Г. О., м. Харків</b> ОЦІНКА РІВНІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВІД ПОБУТОВИХ ЕЛЕКТРОПРИЛАДІВ В РІЗНИХ ПРИМІЩЕННЯХ.....	161
<b>Макарова П. М., м. Одеса</b> ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕКИ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ (НА ПРИКЛАДІ МОРОЗИВА) ЗА ВМІСТОМ В ЇХ СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК.....	164
<b>Мишкін К. К., Васюха О. В., м. Харків</b> ЯКІСТЬ ТЮТЮНУ ДЛЯ ПАЛІННЯ – ЦЕ ВАЖЛИВО?.....	166
<b>Пісоцький Є. С., м. Одеса</b> КІЛЬКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ ЯКОСТІ ВОДИ Р.ПСЕЛ - М.СУМИ.....	169
<b>Поліщук Н. М., м. Київ</b> ОСОБЛИВОСТІ НАДХОДЖЕННЯ 90SR В ОРГАНІЗМ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (CARASSIUS GIBELIO) ЗА НИЗЬКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ.....	171
<b>Ротозій А. Ю., м. Київ</b> АНАЛІЗ ЗМІН ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	173

<b>Темченко Є. С., Демко А. І., м. Черкаси</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОМУ ЗАКОНОДАВСТВУ ПОВОДЖЕННЯ З МУНІЦИПАЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ В МІСТІ ЧЕРКАСИ.....	176
<b>Трухачова Д. Є., м. Одеса</b> ВПЛИВ ЕНЕРГОСБЕРЕЖЕННЯ В ЖКГ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА..	178
<b>Тюленєва В. О., м. Чернівці</b> ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЗДОРОВ'Я ЖИТЕЛІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	180
<b>Фролова Ю. Д., м. Харків</b> ОЦІНКА ХРАНІЧНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ВОДИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩЕ В МІСЦЯХ ВПЛИВУ ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС.....	182
<b>Школа Б. І., Мельник М. О., м. Черкаси</b> ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ .....	184
<b>Щетина М. А., Залізник Я. І., м. Умань</b> ОЦІНКА РІВНЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.	186
<b>ЗАПОВІДНА СПРАВА</b>	
<b>Бугакова М. В. м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДВОРІЧАНСЬКИЙ»...	189
<b>Здоровцова А. Ю., м. Харків</b> ВИЗНАЧЕННЯ ВАГОМОСТІ ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА ЇЇ ПРОГАЛИНИ.....	191
<b>Плачков І. М., м. Одеса</b> ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНІ ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ТУЗЛОВСЬКІ ЛИМАНИ» ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	192
<b>Шумілова А. В., м. Харків</b> ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ КОНФЛІКТІВ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НА ТЕРИТОРІЮ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ».....	195
<b>ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА АУДИТ</b>	
<b>Бота О. В., м. Львів</b> УПРАВЛІННЯ ЕКОБЕЗПЕКОЮ РЕГІОНУ: ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ.....	198
<b>Грінка Є. С., м. Харків</b> БІОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ РАЙОНУ ЗАВОДУ ІМ. МАЛИШЕВА НА ЛИСТЯНІ ПОРОДИ ДЕРЕВ (ЛИПА ТА КЛЕН).....	200
<b>Карпенко Т. В., м. Київ</b> ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРГІПІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	201
<b>Лубенська М. В., м. Одеса</b> ПОШИРЕННЯ ФТОРУ В ПОРОДАХ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ГРУНТАХ.....	203
<b>Лубенська М. В., м. Одеса</b> ВМІСТ ФТОРУ У ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ УКРАЇНИ.....	205
<b>Мінесва В. С., м. Харків</b> РОЗПОВСЮДЖЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ В ГРУНТАХ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ.....	207
<b>Панарін Р. В., м. Харків</b> УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ В ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ.....	209
<b>Тріпілець О. В., м. Харків</b> ЗЕЛЕНИЙ БАНКІНГ У СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ.....	212
<b>ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>	
<b>Баранова І. О., м. Одеса</b> СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ СУДНОВИХ ВІДХОДІВ НА СУДАХ І НА ТЕРИТОРІЇ МОРСЬКОГО ПОРТУ «ПІВДЕННИЙ».....	215



<b>Бережна І. О., Бережний Д. М., м. Суми</b> ПРОМИСЛОВА ЦІННІСТЬ ДИГЕСТАТУ ЯК ПОБІЧНОГО.....	217
<b>Гладій Д. С., м. Чернівці</b> ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛІСІВ ПОКУТСЬКО-БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ.....	219
<b>Гуслева А. О., м. Суми</b> ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОМЕТАНУ В ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	221
<b>Жук Ю. І., м. Львів</b> ВИКОРИСТАННЯ ЕКОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	223
<b>Кобець Т. О., Хижняк А. Ю., м. Харків</b> ОЦІНКА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВЛАСНИКІВ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК ЩОДО ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ, ФРУКТОВИХ Й ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР.....	225
<b>Копчук П. Р., м. Чернівці</b> ІНЖЕНЕРНИЙ ПІДХІД ДО ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ ПРУТА .....	227
<b>Мартинюк М. О., м. Одеса</b> ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІДКІСНОЇ ЙМОВІРНІСТІ ПЕРЕВИЩЕННЯ В БАСЕЙНІ Р.ВІСЛА В МЕЖАХ УКРАЇНИ.....	229
<b>Онуфер А. О., м. Івано-Франківськ</b> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИДОБУВАННЯ ВУГЛЕВОДНІВ НА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ.....	231
<b>Сагайдак М. О., м. Одеса</b> МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ У ПРИАЗОВ'І.....	233
<b>Шендрик О. М., Шендрик Д. О., м. Харків</b> ЕКОЛОГІЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ НАФТОГАЗОВИДОБУВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ АДАПТАЦІЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ.....	236
<b>URGENT ENVIRONMENT PROTECTION</b>	
<b>Orlenko T. A., Tymchyshyn M. A., м. Київ</b> DETECTION AND STABILITY ANALYSIS OF LANSLIDES FROM RADAR REMOTE SENSING DATA .....	239
<b>Javadova Aytaj, Azerbaijan</b> FACTORS POLLUTING THE ENVIRONMENT.....	240
<b>Rozhko V. V., м. Київ</b> SOURCES OF NATURAL ENVIRONMENT RADIATION IN UKRAINE.....	243
<b>Василів Н. Ю., м. Івано-Франківськ</b> HOW TWO EASY STEPS CAN HELP PREVENT EARTH'S CLIMATE BREAKDOWN.....	244
<b>Glibovytska N. I., м. Івано-Франківськ</b> THE INFLUENCE OF NOISE POLLUTION ON THE CONDITION OF GREEN PLANTATIONS OF URBANIZED TERRITORIES.....	246
<b>Huzii A., м. Івано-Франківськ</b> URGENT ENVIRONMENTAL PROBLEMS CAUSED BY MASS TOURISM IN ASIA-PACIFIC REGION AND WAYS TO SOLVE THEM.....	250
<b>Huzii T., м. Івано-Франківськ</b> ENVIRONMENTAL PROBLEMS CAUSED BY MASS TOURISM IN EUROPE AND WAYS TO SOLVE THEM.....	251
<b>Shanhina S. V., м. Одеса</b> ASSESSMENT OF THE RECREATIONAL CAPACITY OF TOURIST ROUTES OD CERTAIN NATIONAL NATURE PARKS OF UKRAINE.....	253

## ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА НЕОЕКОЛОГІЇ В УКРАЇНІ

УДК: 504.05:504.054:625.7

**Аболмасова Г. В.**, аспірант

НДУ «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»

### **НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПОХОДЖЕННЯ В ПРИДОРОЖНЬОМУ ПРОСТОРІ ДІЛЯНКИ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ МІЖНАРОДНОГО ЗНАЧЕННЯ М-29 ХАРКІВ-ДНІПРО**

У публікації наведено основні результати дослідження щодо накопичення важких металів в ґрунтах та рослинності придорожнього простору ділянки автомобільної дороги міжнародного значення М-29 Харків-Дніпро.

**Ключові слова:** важкі метали, дорожня мережа, комплексна станція прямих вимірів, спектрометр, ГДК, ранговий ряд накопичення важких металів.

В публикации приведены основные результаты исследования накопления тяжелых металлов в почвах и растительности придорожного пространства участка автомобильной дороги международного значения М-29 Харьков-Днепр.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, дорожная сеть, комплексная станция прямых измерений, спектрометр, ПДК, ранговый ряд накопления тяжелых металлов.

The publication presents the main results of the study of accumulation of heavy metals in soils and vegetation of roadside space of the section of the highway of international importance М-29 Kharkiv-Dnipro.

**Key words:** heavy metals, road network, complex station of direct measurements, spectrometer, MPC, rank series of accumulation of heavy metals.

В усьому світі автомобільна індустрія розрослася дуже глобально, автоконцерни виробляють мільйони машин, з яких сотні тисяч одночасно пересуваються по великих містах, взаємодіючи один з одним. Виробництво автомобілів, розпочате ще в позаминулому тисячолітті щорічно набирає обертів. У 2005 році в світі було вироблено приблизно 48 млн. автомобілів, вже в 2019 році ця цифра зросла до 91 млн [1].

Водночас з невідпинним ростом автотранспортних засобів у всьому світі відбувається неминуче розширення дорожньої мережі. В Україні кожного року кількість автомобільних доріг збільшується приблизно на 500 км., при цьому тільки на 1 км. відводиться приблизно 2-7 гектари земельних угідь.

У 2020 році Укравтодор продовжує розбудову мережі швидкісних автомобільних доріг в Україні, які матимуть не менш ніж по дві смуги руху в один бік із роздільною смугою на яких дозволена максимальна швидкість руху складає 110-130 км/год [2].

Внаслідок невідпинного росту автотранспорту та дорожньої мережі збільшується навантаження на довкілля, яке включає цілий комплекс факторів впливу на навколишнє природне середовище (НПС), умов їх розповсюдження, накопичення та трансформації.

Об'єктом дослідження накопичення важких металів у придорожньому просторі було обрано ділянку дороги міжнародного значення М-29 Харків-Дніпро, яка є частиною Європейського маршруту Е105.

Для вибору оптимальних ділянок відбору проб використовували комплексну станцію прямих вимірів з часом відгуку – лише 1с. До станції входить лазерний датчик якості повітря PM2.5 пилу Nova SDS011 та датчик параметрів середовища Bosch Sensortec | BME680 HSMI.

Застосування експрес-оцінки прямих вимірів дозволило проводити відбір проб лише в тих точках де спостерігалась динаміка наявного складу ЗР в атмосферному повітря, що прямо корелює з інтенсивністю руху транспорту автомобільною дорогою.

Наявність важких металів в рослинах (у листі дерев та лікарських трав) та ґрунті придорожного простору визначали за методом атомно-абсорбційної спектроскопії.

Для дослідження відбирали зразки рослинності, які є типовими для прилеглої до дороги місцевості: береза бородавчаста (*Betula pendula*), деревій щетинистий (*Achillea setacea*), верба біла (*Salix alba*), сосна звичайна (*Pinus sylvestris*), парило звичайне (*Eupatoria*), вільха клейка (*Ainus glutinosa*), осика звичайна (*Populus tremula*).

Дослідження вмісту важких металів у відібраних зразках проводилось в лабораторії «еколого-аналітичних досліджень» Українського науково-дослідного інституту екологічних проблем на атестованому оптико-емісійному спектрометрі високої роздільної здатності з індуктивно-зв'язаною плазмою PlasmaQuant PQ 9000 Elite.

Відбір та аналіз проб на вміст важких металів проводили з трикратною повторюваністю.

Аналіз проведених лабораторних досліджень виявив накопичення в рослинності та ґрунті важких металів вище ГДК: за Cu – у зразках верби білої та деревію щетинистого, за Mn - у зразках верби білої, осики звичайної, деревію щетинистого, парила звичайного, сосни звичайної, берези бородавчастої та вільхи клейкої, за Co - у зразках верби білої та осики звичайної, за Cd- у зразках верби білої, за Zn – у зразках осики звичайної, за Cr - у зразках верби білої, осики звичайної, деревію щетинистого, парила звичайного, сосни звичайної, берези бородавчастої та вільхи клейкої. Поряд з цим встановлено перевищення ГДК в зразках ґрунту за Cu, Mn, Cd, Cr, Ni та Pb.

Діапазон перевищень ГДК для різних хімічних речовин у різних рослинах та ґрунті різний, зокрема:

Cu (1,3ПДК – 1,5ПДК); Mn (1,3ПДК – 3,6ПДК); Pb (1,3ПДК – 2,7ПДК);

Co (1,1ПДК – 1,9ПДК) Cd (1,3 ПДК – 2,5ПДК); Ni (1,1 ПДК-2,4ПДК);

Cr (2,3ПДК – 4,3 ПДК); Zn (не більше 1,3 ПДК);

В результаті опрацювання лабораторних досліджень було визначено ранговий ряд накопичення важких металів у досліджуваних зразках придорожньої рослинності та ґрунту (табл.1) [3].

Таблиця 1 – Ранговий ряд накопичення важких металів у рослинності та ґрунті придорожного простору

Відібрана проба	Ранговий ряд
Береза бородавчаста Сосна звичайна	Mn > Fe > Zn > Cu > Cr > Ni > Cd > Pb > Co
Парило звичайне Вільха клейка Деревій щетинистий	Fe > Mn > Zn > Cu > Cr > Ni > Pb > Cd > Co
Верба біла	Fe > Zn > Mn > Cu > Ni > Cr > Co > Cd > Pb
Осика звичайна	Zn > Mn > Fe > Cu > Ni > Cr > Co > Cd > Pb
Ґрунт	Fe > Mn > Cr > Zn > Cu > Ni > Co > Pb > Cd

Аналіз отриманих результатів корелює зі схожими результатами попередніх досліджень інших дослідників. Для розробки ефективних заходів щодо забезпечення екологічної безпеки експлуатації дороги та зменшення її негативного впливу на довкілля доцільно продовжити натурні дослідження для з'ясування зміни накопичення важких металів за роками.

**Список використаної літератури:**

1. Статистика производства новых автомобилей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://auto.vercity.ru/statistics/production/>
2. Єдиний державний веб-портал відкритих даних [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://data.gov.ua/>
3. Аболмасова Г. В. «Автомобіль-дорога-середовище» як джерело надходження важких металів у придорожній простір/ Збірка тез доповідей IV спеціалізованого міжнародного Запорізького екологічного форуму , 15-17 жовтня 2020 р./ Запорізька міська рада, Запорізька торгово-промислова палата. – Запоріжжя: Запорізька торгово-промислова палата, 2020.– С.331-333.

УДК: 504.4: 54

**Аргіров Д. Г.**

Одеський державний екологічний університет

Юрасов С. М. к.т.н., доц., кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ

**ПРОГНОЗУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОД Р.ДУНАЙ-М.ВИЛКОВЕ**

В статті розглядається питання прогнозу значень показників якості вод із заданою забезпеченістю на прикладі р. Дунай–м. Вилкове.

**Ключові слова:** логнормальний, показник, фон, прогноз, якість вод, тренд, забезпеченість, гранично допустимі скиди.

В статье рассматривается вопрос прогноза значений показателей качества вод с заданной обеспеченностью на примере р. Дунай - г. Вилково.

**Ключевые слова:** логнормальное, показатель, фон, прогноз, качество вод, тренд, обеспеченность, предельно допустимый сброс.

In the article the question of the forecast of values of indicators of quality of waters with the set maintenance on an example of the river Danube – the city of Vilkove is considered.

**Key words:** lognormal, indicator, background, forecast, water quality, trend, security, maximum allowable discharges.

Прагнення України до ЄС вимагає врегулювання нашого законодавства з європейським. Це стосується всіх галузей законодавства, в тому числі і охорони навколишнього середовища.

Основна відмінність європейських норм якості вод від вітчизняних полягає в обмеженні кількості перевищень нормативу за кожним показником. Тобто, за певний період часу якість вод водного об'єкта відповідає вимогам норм ЄС в тому випадку, якщо кількість перевищень нормативу за кожним показником не більш  $n^*$  від загальної кількості спостережень [1]. За санітарними нормами – 10%, за рибогосподарськими – 5%.

Виникає питання – як забезпечити виконання цієї вимоги у майбутньому при розрахунках гранично допустимих скидів (ГДС) забруднювальних речовин зі стічними водами [2], коли не можливо підрахувати кількість перевищень ГДС?

Дотримання згаданої вимоги можливо при використанні значень показників із забезпеченістю (ймовірністю перевищення)  $F$  рівною  $n^*$ : при оцінці якості вод за минулий період часу та у наступний період часу як фон при розрахунках ГДС. Для цього потрібні закони розподілу показників.

Дослідження виконані раніше [3] показали, що розподіл значень показників якості вод

добре апроксимує логнормальний закон. Але, при прогнозі значень показників необхідно знати також, як змінюється показник у часі.

В результаті аналізу рядів спостережень (2001–2017 рр.) за якістю вод у створі р. Дунай–м.Вилкове встановлено, що більшість показників (22 з 29) якості вод р. Дунай не мають часового тренду або він занадто малий і ним можна знехтувати.

Приклади розрахунку прогнозу якості води Р. Дунай-м. Вилкове.

а) Визначемо значення  $SO_4^{2-}$  з забезпеченістю 5% на період 5 років. Використовуючи розраховані данні параметрів ліній тренду показників і законів розподілу їх нормованих значень при усуненому тренді для р. Дунай:  $C_{OP}=34,27$ ;  $\alpha= 0,000639$ ;  $\check{C}_{yTi}= 0,0008436$ ;  $\check{G}_{yTi}=0,1527$ ;  $n=5*12/2=30$ .

Значення  $SO_4^{2-}$  розраховується за формулою

$$C_{5\%}=C_{OPi}*\exp(\alpha n)*\text{ЛОГНОРМОБР}(1-F; \check{C}_{yTi}; \check{G}_{yTi})= \\ =34,27*\exp(-0,000639*30)*\text{ЛОГНОРМОБР}(1-0,05; -0,0008436; 0,1527) = \\ 34,27*0,9810*1,284 = 43,18 \approx 43,2 \text{ (мг/дм}^3\text{)}.$$

б) Для оцінки якості води визначимо значення  $SO_4^{2-}$  за минулий період за даними р. Дунай-м. Вилкове.

$$C_{5\%}=36,92*\text{ЛОГНОРМОБР}(1-0,05; -0,01223; 0,1568) \approx 47,2 \text{ (мг/дм}^3\text{)}.$$

Прогнозне значення  $SO_4^{2-}$  і за минулий період не дуже відрізняються тому, що у цього показника слабкий негативний тренд (рис. 1).

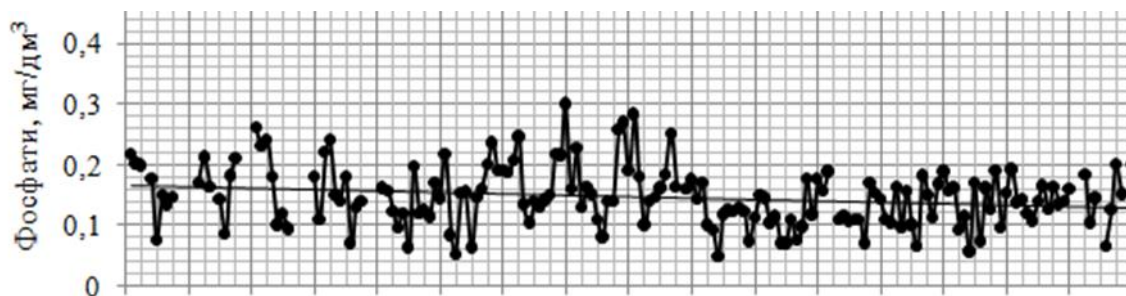


Рис. 1 – Часова мінливість фосфатів (р. Дунай–м. Вилкове)

Наведені розрахунки виконані для періоду 5 років (2018–2023 рр.). Параметр  $C_{OP}$  – середнє значення показників за два роки 2016–2017 рр. Тобто початок відліку – кінець 2017 р. Прогноз можна зробити опираючись на будь-яку точку відліку. Для цього необхідно знати середнє значення показника за попередній період часу 2-3 роки в ретроспективі від точки відліку. Параметр тренду  $\alpha$  остається постійним.

### Список використаної літератури:

1. Матеріали семінару «Основи природоохоронного законодавства України та Європейського співтовариства: водні ресурси». / К.: Державний інститут підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів Мінекобезпеки України, травень 1997 р.
2. Інструкція про порядок розробки та затвердження гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами / Міністерство охорони навколишнього природного середовища наказ № 116 від 15.12.1994 р., 79 с.
3. Юрасов С.Н., Алексеенко Е.А. Апроксимація законів розподілу показників якості вод на прикладі річки Дністер – місто Біляївка. / Людина та довкілля. Проблеми неоекології: Науковий журнал Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Харків, 2014. № 3-4. с. 46-51.

УДК: 502.175:502.3:57.02

**Білоус Я. С.**

Черкаський державний технологічний університет  
Жицька Л.І., к.б.н., доцент кафедри екології  
Черкаського державного технологічного університету

## **БІОІНДИКАЦІЯ ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРУ**

У публікації наведені результати біоіндикаційних досліджень забруднення атмосферного середовища міста Черкаси з використанням деревної рослинності з послідуочим ранжуванням територій щодо техногенного навантаження.

**Ключові слова:** деревна рослинність, забруднення атмосфери, біоіндикація, техногенне навантаження, ранжування територій.

В публикации приводятся результаты биоиндикационных исследований загрязнения атмосферной среды города Черкассы с использованием древесной растительности и последующим ранжированием территорий относительно техногенной нагрузки.

**Ключевые слова:** древесная растительность, загрязнение атмосферы, биоиндикация, техногенная нагрузка, ранжирование территорий.

The publication presents the results of bioindication studies of atmospheric pollution in the city of Cherkassy using woody vegetation and the subsequent ranking of territories with respect to technogenic load.

**Key words:** woody vegetation, air pollution, bioindication, technogenic load, ranking of territories.

Місто Черкаси відноситься до міст з найбільшим рівнем техногенного навантаження в регіоні. Вирішення питання забезпечення умов чистоти атмосферного повітря для населення прямо пов'язано з виявленням зон з мінімальним техногенним тиском. Інгредиенты техногенного забруднення середовища відносяться до нересурсних факторів, дія яких на рослини може істотно лімітувати ефективність використання природних ресурсів, необхідних їм для нормального росту та розвитку і сприяти появі фенотипічних модифікацій в екстремальних умовах техногенних екотопів. Тому використання деревних вуличних насаджень у біоіндикаційних дослідженнях вирішує проблему встановлення забруднених чи чистих ділянок міста.

Метою роботи було зафіксувати наявні ураження і хвороби дерев, визначити рівень техногенного навантаження на ділянки дослідження та провести ранжування територій міста.

Дослідження проходили у період весна-осінь. Декоративні рослини візуально обстежували на присадибних ділянках, вуличних насадженнях та в парках міста. Санітарний стан деревно-чагарникових насаджень парку визначали шляхом проведення їх фітопатологічного обстеження, з врахуванням того, що різні види дерев і чагарників мають не однакову ступінь ураження бактеріальними і грибковими захворюваннями.

Встановлювали також відмінності за видовим складом збудників хвороб та інтенсивність їх поширення, фіксують наслідки: пригнічення росту і розвитку, висихання деяких дерев частоту стрічання червоної, бурої стовбурної гнилі, яку провокує сірчано-жовтий трутовик, зазначали видовий склад дерев. Ділянки обирались з врахуванням напрямку вітрів, антропогенного навантаження від пересувних та стаціонарних джерел викиду та наближення чи віддалення від промислових об'єктів міста Черкаси.

Визначення якісного показника за системою бального підрахунку дозволила провести ранжування територій дослідження за допомогою використання фітоіндикаційних досліджень за морфологічними даними та ознаками уражень форофітної рослинності в місті Черкаси, рисунок 1.

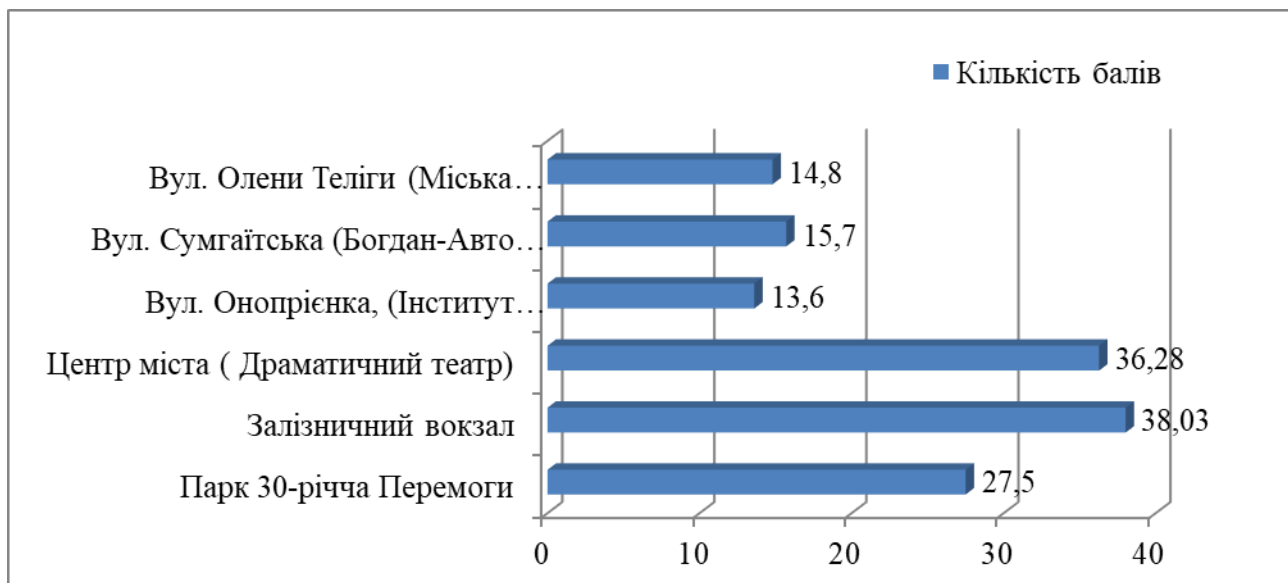


Рис. 1 – Ранжування районів міста Черкаси за якісними показниками атмосферного середовища

Як свідчать дані рисунку найвищий рівень техногенного навантаження зосереджено на ділянках: Залізничний вокзал і Центр міста ( Драматичний театр), дещо нижчий на ділянці парку 30-річчя Перемоги, найнижчий на ділянці – вул. Онопрієнка, (Інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля).

Підрахунок за системою балів показав, що високий рівень забруднення спостерігається на ділянках: Залізничного вокзалу, парку 30-річчя Перемоги і Центру міста, середній на ділянках: вул. Онопрієнка, (Інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля) та вул. Олени Теліги (Міська дитяча лікарня). Останні можуть використовуватись населенням для тривалих прогулянок та відпочинку.

УДК: 550.8

**Дмитроняк С. І.**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

## **ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАФТОГАЗОВОГО ВИРОБНИЦТВА**

У публікації наведені результати аналізу екологічної характеристики нафтогазового виробництва.

**Ключові слова:** нафтогазове виробництво, нафта, газ, екологічна характеристика, забруднення, атмосфера, водні ресурси, ґрунти.

В публикации приведены результаты анализа экологической характеристики нефтегазового производства.

**Ключевые слова:** нефтегазовое производство, нефть, газ, экологическая характеристика, загрязнение, атмосфера, водные ресурсы, почвы.

The publication contains the results of the analysis of the ecological characteristics of oil and gas production.

**Key words:** oil and gas production, oil, gas, environmental characteristics, pollution, atmosphere, water resources, soils.



Охорона навколишнього середовища – глобальна проблема усього людства, адже забруднення екосистеми, яке відбувається в будь-якому регіоні, також є проблемою сусідніх регіонів і навіть держав. Зараз назріла термінова необхідність системного підходу до природокористування та раціонального використання нафтогазових ресурсів, який повинен розглядати всі рівні впливу нафтогазового виробництва та відповідного прогнозу стану навколишнього середовища.

На всіх стадіях (видобуток нафти, виділення супутніх газів і води, збереження, транспортування, переробка) відбувається забруднення компонентів навколишнього природного середовища.

*Першою* характерною особливістю нафтогазового виробництва є підвищена небезпека її продукції – нафти, газу та нафтопродуктів.

*Друга* небезпечність нафтогазового виробництва полягає у тому, що відбуваються перетворення природних об'єктів на глибинах 10 – 12 тис. м.

*Третя* небезпека нафтогазового виробництва полягає у забрудненні літосфери та ґрунтів. В місцях значних технологічних аварій відзначають несприятливі для здоров'я населення співвідношення кальцій та стронцію. Також з метою підтримування пластового тиску широко використовується закачка в пласт поверхневих вод або різних сумішей, що приводить до суттєвого зміння фізико-хімічних властивостей навколишніх природних об'єктів. При порушенні технології буріння можуть відбуватись перетоки води, нафти або газу між пластами. Сучасна технологія кріплення свердловини недосконала. Також відбувається забруднення ґрунтів при транспортуванні нафти. Ще одним чинником забруднення довкілля є виніс радіоактивних елементів з відходами буріння.

*Четверта* небезпека нафтогазового виробництва полягає у забрудненні атмосфери. Основний об'єм забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу підприємствами нафтогазової промисловості, припадає на вуглеводні і продукти спалювання палива. Характерною особливістю нафтогазовидобувного виробництва є використання великої кількості транспортних засобів, особливо автотракторної техніки. В багатьох місцях цілодобово на нафтопромислах і на нафто- і газопереробних заводах горять факели. Аналіз роботи резервуарних парків України показує, що середньорічна втрата становить 0,06 – 0,15 % від об'єму вуглеводнів, що зберігаються.

*П'ята* характерна особливість полягає в тому, що практично всі об'єкти, матеріали, обладнання, техніка є джерелом підвищеної небезпеки.

*Шостою*, окремою, негативною особливістю нафтогазового виробництва є радіоактивне забруднення промислового обладнання. Середні значення експозиційної дози на забруднених ділянках дорівнюють 60-150 мкР/год, іноді зустрічаються значення до 2000 мкР/год.

*Сьомою* характерною особливістю нафтогазового комплексу є те, що для його об'єктів необхідно вилучати значні земельні угіддя. В процесі будівництва руйнується ґрунти і вони втрачають свою родючість. Навіть в наслідок рекультивациі земель родючість ґрунтів зменшується в 2-3 рази.

*Восьма* характерна особливість нафтогазовидобувного виробництва є те, що вся автотехніка і трубопровідний транспорт, морські перевезення танкерами забруднюють всі сфери навколишнього середовища: атмосферу – вихлопним газом, гідросферу – аварійними розливами при транспортуванні, педосферу – руйнівною дією техніки і аварійними витоками нафти з нафтопроводів і біосфера.

*Дев'ята* особливість полягає у забрудненні морського середовища. В останній час все більшої актуальності набуває проблема забруднення морського середовища, яка пов'язана з інтенсифікацією видобутку нафти та газу на континентальному шельфі. За даними в морське середовище щорічно надходить приблизно 6,25 млн.т нафти, що в основному пов'язано з втратами при видобутку нафти на шельфі, а також з втратами при морському транспортуванні нафти та нафтопродуктів, що становить приблизно 38 % від загального



забруднення морського середовища. Районам, де здійснюється видобуток нафти, властиве забруднення водойм, оскільки нафта і нафтопродукти можуть знаходитися як у вигляді поверхневої плівки або емульсії, так і в розчиненому стані. Наявність у воді цих забруднювачів згубно відбивається на її якості. Негативний вплив нафтопродуктів позначається і на рибному господарстві: навіть незначні домішки нафтопродуктів у водоймах надають рибі неприємного присмаку і запаху, а у великій кількості призводять до її загибелі. Нафтопродукти у водойми надходять в основному під час розливу з нафтохранищ, аварій на нафтопроводах, залізничних перевезень, а також внаслідок змиву дощовими і талими водами з промислових територій, на яких видобувають і переробляють нафту. Оскільки за термічної обробки вуглеводневих сполук виділяються канцерогенні речовини, нафто- і газопереробні заводи забруднюють ними довкілля за відсутності надійних природоохоронних систем.

Таким чином, всі характерні екологічні проблеми та особливості нафтогазового комплексу висувують їх в ряд актуальних, які потребують глибокого вивчення та обов'язкового врахування при проектуванні, будівництві та експлуатації нафтогазових об'єктів.

Розв'язання проблем техногенно-екологічної безпеки потребує:

- технічного переозброєння виробничого комплексу на основі впровадження новітніх наукових досягнень, енерго- і ресурсозберігаючих технологій,
- впровадження безвідходних та екологічно безпечних технологічних процесів,
- здійснення перебудови техногенного середовища.
- застосування відновлюваних джерел енергії,
- розв'язання проблем знешкодження і використання всіх видів відходів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Музичко І. І., Нафта і газ України, ВАТ «Укрнафта», Київ, 1997. Вісник НАН України.
2. Шпак О. Г. Нафта та нафтопродукти. К.: Ясон-К. — 2000. — 370 с.
3. СОУ «Система екологічного керування на підприємствах НАК «НАФТОГАЗ УКРАЇНИ». Основні положення». (Проект, остаточна редакція). – Київ, 2009. – 79 с.

УДК: 613.648; 614.876

**Kashparova O.**, PhD student<sup>1,2</sup>, **Pavlenko P.**, PhD student<sup>1</sup>

**Maatoug M.**, Master student<sup>1</sup>, **Illienco V.**, PhD<sup>1</sup>

<sup>1</sup>National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv

<sup>2</sup>Center for Environmental Radioactivity (CERAD), Norwegian University of Life Sciences, P.O. Box 5003, N-1432, Ås, Norway

#### **THE RATE OF THE <sup>137</sup>Cs EXCRETION FROM CARASSIUS GIBELIO AT DIFFERENT WATER TEMPERATURE UNDER NATURE CONDITIONS**

The content of <sup>137</sup>Cs in muscle tissue and <sup>90</sup>Sr in bone tissue of fish lived in closed reservoirs of the Chernobyl Exclusion Zone (ChEZ) is in hundreds times higher than the permissible levels of the <sup>137</sup>Cs and <sup>90</sup>Sr in fresh and frozen fish in Ukraine, 150 Bq kg<sup>-1</sup> and 35 Bq kg<sup>-1</sup>, respectively [1, 2]. The activity of <sup>137</sup>Cs is 55-67% in the muscle tissue of fish and in bone tissue and scales - up to 91-97% of the activity of <sup>90</sup>Sr [1]. Literature data on the rate of uptake ( $k_{f+w}=0.05-16 \text{ day}^{-1}$ ) and excretion ( $k_b=0.002-0.12 \text{ day}^{-1}$ ) <sup>137</sup>Cs from the body of fish at different water temperatures and diets are vary widely and very contradictory [4-8].

The aim of the study is to determine the values of excretion rates ( $k_b$ ) / half-lives of <sup>137</sup>Cs from the body of silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) at different water temperatures depending on the mass of

fish in nature conditions of the ChEZ lakes, which is also practical as a countermeasure to reduce radioactive contamination of fish.

**Keywords:**  $^{137}\text{Cs}$ , radioecology, *Carassius gibelio*, Chernobyl accident, radioactive contamination radionuclide excretion rate

Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у м'язовій тканині та  $^{90}\text{Sr}$  у кістковій тканині риб, що мешкають у закритих водоймах Чорнобильської зони відчуження (ЧЗВ), у сотні разів перевищує допустимі рівні  $^{137}\text{Cs}$  та  $^{90}\text{Sr}$  у свіжій та замороженій рибі в Україні, 150 Бк  $\text{кг}^{-1}$  і 35 Бк  $\text{кг}^{-1}$  відповідно [1, 2]. Активність  $^{137}\text{Cs}$  становить 55-67% у м'язовій тканині риб, а також у кістковій тканині та лусках - до 91-97% активності  $^{90}\text{Sr}$  [1]. Дані літератури про швидкість поглинання ( $k_f + w = 0,05-16$  за добу $^{-1}$ ) та екскреції ( $k_b = 0,002-0,12$  за добу $^{-1}$ )  $^{137}\text{Cs}$  з організму риби при різних температурах води та раціоні різняться в широких межах і дуже суперечливі [4-8].

Метою дослідження є визначення значень швидкості виведення ( $k_b$ ) / періодів напіввиведення  $^{137}\text{Cs}$  з тіла сріблястого прусського коропа (*Carassius gibelio*) при різних температурах води в залежності від маси риби в природних умовах озер ЧЗВ, які також виступають як протидія зменшенню радіоактивного забруднення риби.

**Ключові слова:**  $^{137}\text{Cs}$ , радіоекологія, *Carassius gibelio*, аварія на ЧАЕС, швидкість виведення радіонуклідів радіоактивного забруднення

Содержание  $^{137}\text{Cs}$  в мышечной ткани и  $^{90}\text{Sr}$  в костной ткани рыб, обитающих в закрытых водоемах Чернобыльской зоны отчуждения (ЧЗО), в сотни раз превышает допустимые уровни  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в свежей и замороженной рыбе в Украине, 150 Бк  $\text{кг}^{-1}$  и 35 Бк  $\text{кг}^{-1}$  соответственно [1, 2]. Активность  $^{137}\text{Cs}$  составляет 55-67% в мышечной ткани рыб, а также в костной ткани и чешуе - до 91-97% активности  $^{90}\text{Sr}$  [1]. Данные литературы о скорости поглощения ( $k_f + w = 0,05-16$  за сутк $^{-1}$ ) и экскреции ( $k_b = 0,002-0,12$  в сутки $^{-1}$ )  $^{137}\text{Cs}$  из организма рыбы при различных температурах воды и рационе различаются в широких пределах и очень противоречивы [4-8]. Целью исследования является определение значений скорости вывода ( $k_b$ ) / периодов полувыведения  $^{137}\text{Cs}$  из тела серебристого прусского карпа (*Carassius gibelio*) при различных температурах воды в зависимости от массы рыбы в естественных условиях озер ЧЗВ, которые также выступают как противодействие уменьшению радиоактивного загрязнения рыбы.

**Ключевые слова:**  $^{137}\text{Cs}$ , радиоэкология, *Carassius gibelio*, авария на ЧАЭС, скорость выведения радионуклидов радиоактивного загрязнения

During the 260 days experiment in natural conditions of the ChEZ water temperature in the lake Starycha changed from 1.3 to 28.6 °C. Activity concentration of the  $^{137}\text{Cs}$  in lake's water was (0.023±0.005 Bq  $\text{kg}^{-1}$ ), pH=7.4, content of the stable  $^{133}\text{Cs}$  and K was 3.4±0.9 mg  $\text{l}^{-1}$ . During the experiment, the mass of silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) varied equally in all groups of fish. In the cold season of the year (26.11.2019 – 04.02.2020) the mass of fish decreased slightly by 5%. Intensive growth of fish mass was observed in May – July (1.5 and 1.8 times), which was due to different activity of fish in different seasons of the year, different levels of metabolism and nutrition with water temperature changes [3, 6, 7].

As a result of experimental studies, the values of the rate/biological half-life of excretion of  $^{137}\text{Cs}$  from the body of silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) in different seasons of the year at water temperatures below 8 °C ( $T_{1/2}^{bio} = 193 - 495$  days) and above 13 °C ( $T_{1/2}^{bio} = 63 - 92$  days) depending on the mass of the fish. The analysis of the results showed that in the cold season of the year the rate of  $^{137}\text{Cs}$  excretion from the body of fish with mass ~ 20 g was 3-5 times lower compared to fish with mass ~ 40 g. In the warm season of the year, the opposite picture was observed - the rate of excretion of  $^{137}\text{Cs}$  from the body of fish with mass ~ 20 g was in average 1.5 times higher than in fish with mass ~ 40 g. The obtained results correspond to the data for similar conditions in aquarium experiments [3, 7-9] and can be used to optimize the countermeasures aimed at reducing radioactive contamination of fish: catch time, the use of clean food, moving to "clean" ponds, etc.

### **References:**

1. Gudkov D. I., Kaglyan A. Ye., Nazarov A. B., Klenus V. G. (2008). Dynamics of the Content and Distribution of the Main Dose Forming Radionuclides in Fishes of the Exclusion Zone of the Chernobyl NPS. Begell House, Inc. Hydrobiological Journal. 44(5), 87-104.
2. IAEA, 2006. Environmental consequences of the Chernobyl accident and their remediation: twenty years of experience. Report of the Chernobyl Forum Expert Group 'Environment', Ed. Anspaugh, L. and Balonov, M., Radiological assessment reports series, IAEA, STI/PUB/1239, 166p.
3. Kashparova O., Khomutinin Yu., Teien H.-C., Gudkov I. (2020). Excretion of  $^{137}\text{Cs}$  from silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) at 5 °C water temperature. Scientific reports of NULES of Ukraine, 4(86), P1-10 <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.04.008>
4. Smith J.T. (2006). Modelling the dispersion of radionuclides following short duration releases to rivers Part 2. Uptake by fish. Science of the Total Environment, 368, 502–518.
5. Kaglyan A. Ye., Gudkov D. I., Sizonenko V.P., Yurchuk L.P. (2018). Method of cleaning silver carp (*Carassius gibelio* Bloch) from  $^{137}\text{Cs}$  radionuclide to hygienic radiation-safe levels. Patent of Ukraine for useful model. № 1 28443. Published 25.09.2018, № 18.
6. Kashparova E., Teien H.-C., Levchuk S., Pavlenko V., Salbu B., Ibatullin I., Kashparov V. (2019) Dynamics of the  $^{137}\text{Cs}$  excretion from Prussian carp (*Carassius gibelio*) at different water temperatures. Nuclear physics and atomic energy, 20(4), 411 <https://doi.org/10.15407/jnpae2019.04.411>
7. Kashparova E., Teien H.-C., Levchuk S., Protsak V., Karepanova D., Salbu B., Ibatullin I., Kashparov V. (2020). Dynamics of  $^{137}\text{Cs}$  uptake from water to prussian carp (*Carassius gibelio*) at different water temperatures. Nuclear physics and atomic energy, 21(1), 064-074 <https://doi.org/10.15407/jnpae2020.01.064>
8. Krushev A. I., Ryabov I.N. (2005). A model for calculating fish pollution with  $^{137}\text{Cs}$  and its application for Lake Kozhanovsky (Bryansk region). Radiation biology. Radioecology, 45 (3), 338-345.

УДК: 665.68

**Крутий А.-В. В.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ ШАМПУНІВ**

В публікації наведені результати оцінки негативних наслідків застосування деяких засобів особистої гігієни на прикладі окремих шампунів. Результатом роботи є рекомендовані переліки конкретних гігієнічних засобів, які враховують усі зазначені аспекти. В таких переліках мають бути безпосередньо зацікавлені споживачі, які дбають про стан свого здоров'я.

**Ключові слова:** шампунь, туалетне мило, сульфати, консерванти, парабени, фталати, алергенні речовини.

В публикации приведены результаты оценки негативных последствий применения некоторых средств личной гигиены на примере отдельных шампуней. Результатом работы являются рекомендованные перечни конкретных гигиенических средств, учитывающих все указанные аспекты. В таких перечнях должны быть непосредственно заинтересованы потребители, которые заботятся о состоянии своего здоровья.

**Ключевые слова:** шампунь, туалетное мыло, сульфаты, консерванты, парабены, фталаты, аллергенные вещества.

The publication presents the results of the assessment of the negative consequences of the use of some personal care products on the example of individual shampoos. The result is the recommended lists of specific hygiene products that take into account all these aspects. Such lists should be of direct interest to consumers who care about their health.

**Key words:** shampoo, toilet soap, sulfates, preservatives, parabens, phthalates, allergens.

У складі всіх шампунів містяться різні шкідливі компоненти, які, накопичуючись в організмі, що можуть завдати шкоди здоров'ю людини в цілому.

Вони можуть викликати алергію, провокувати старіння, приводити до нервових порушень і виникненню серцево-судинних захворювань. Але, незважаючи на це, ці речовини можна виключити зі складу сучасних шампунів, так як без цього косметичні засоби втраять свої властивості.

Правильний вибір шампуню допоможе знизити ризик шкідливого впливу, але для цього необхідно знати наскільки може негативно впливати на здоров'я той чи інший інгредієнт.

Тому доцільно дослідити складові шампунів.

**1. Детергент** - обов'язкова складова будь-якого шампуню. Найбільш шкідливими складовими компонентами, що входять до складу шампунів, є детергенти, які відносяться до поверхнево активних речовин. Вони мають миючими властивостями і добре піняться, завдяки чому з волосся легко віддаляються різні види пилових і жирових забруднень.

Якщо розташувати детергенти в порядку зниження шкідливого впливу, то перелік буде виглядати так:

- Ammonium Lauryl Sulfate - лаурил сульфат амонію;
- Ammonium Laureth Sulfate - лаурет сульфат амонію;
- Sodium Lauryl Sulfate - лаурил сульфат натрію;
- Sodium Laureth Sulfate - лаурет сульфат натрію;
- TEA Lauril Sulfate - лаурил сульфат ТЕА;
- TEA Laureth Sulfate - лаурет сульфат ТЕА [1].

Перші три речовини, як правило, завжди є компонентами дешевих шампунів. Вони визнані канцерогенами, легко проникають в шкіру, накопичуються в організмі, і при порушеннях в імунній системі можуть призвести до проблем зі здоров'ям.

Якщо ви знайшли у складі своєї косметики ці три компонента, то кращим варіантом буде викинути дані товари. Лаурет сульфат натрію менш шкідливий порівняно з лаурил сульфатом натрію.

Два останніх речовини, в більшості випадках, використовуються в дорогих шампунях і менш шкідливі. Виробники завжди вказують тип детергенту, який входить до складу шампуню, його ім'я стоїть на наклейці першим у переліку компонентів миючого засобу.

**2. Пом'якшувачі.** Оскільки детергенти здатні висушувати волосся, позбавляючи їх при цьому життєвої сили, шампуні додаються різні пом'якшувачі, які роблять волосся слухняним. Тобто вони здатні певною мірою нейтралізувати дію використовуваних детергентів.

У зв'язку з цим необхідно звертати увагу на те, щоб у складі шампуню перебували:

• **Cosamidopropyl Betaine** - кокамідопропіл бетаїн - сумісний з іншими компонентами, виступає в ролі легкого кондиціонера, є антистатиком. Використовується в дитячих шампунях, вважається дорогим компонентом.

- **Decyl polyglucose** - децил глюкозид - зменшує дратівний ефект агресивних очищувачів, підходить для чутливої шкіри. Даний компонент отримують з кукурудзи і кокосів.

- **Glycereth Cocoate** - глицерет кокоат;

- **Disodium Cocoamphodiacetate** - кокоамфодиацетат натрію.

- Cocoamidopropyl Sulfo Betaine - кокамідопропіл сульфобетайн [1].

**3. Консерванти.** Без цієї добавки сучасний шампунь просто не може існувати, саме консерванти зберігають його властивості і перешкоджають розмноженню мікроорганізмів в шампуні, які можуть спровокувати алергію. Однак не всі консерванти нешкідливі.

До консервантам можна віднести:

- Формальдегід (formaldehyde). Ця речовина відноситься канцерогенів, але при цьому широко використовується при виробництві шампунів в якості консерванту. Формальдегід токсичний і здатен чинити негативний вплив на органи зору та дихання, а також погіршувати стан шкірного покриву.;

- Парабени (parabens). Це консерванти, здатні пригнічувати ріст мікроорганізмів. Парабени відносяться до речовин, здатних викликати алергію. Накопичуючись в тканинах, вони можуть призвести до порушення гормонального рівноваги і розвитку злоякісних пухлин.

- Бензонат натрію або бензойна кислота - є природним консервантом, міститься в брусниці і журавлині, застосовується і в харчовій промисловості (E211);

- Феноксіетанол (Phenoxyethanol) [1].

**4. Загусники.** Загусники відповідають за в'язкість і щільність шампуню, а так само є стабілізаторами піни, до них відносять:

- Кокамід DEA (Cocamide DEA), що використовується як загусник, піноутворювач, антистатик, пом'якшувач та ін.

- Кокамід MEA (Cocamide MEA);

- Загущувач PEG-4 моноетаноламід ріпакової олії [1].

#### **Список використаної літератури:**

1. «Госстандарт. Бытовая химия» Средства личной гигиены. URL: <http://gostandart.info/bytovaya-himiya/sredstva-lichnoy-gigieny>

УДК: 664.68

**Крутий А.-В. В.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **НЕГАТИВНІ НАСЛІДКИ ЗАСТОСУВАННЯ ДЕЯКИХ ЗАСОБІВ ОСОБИСТОЇ ГІГІЄНИ НА ПРИКЛАДІ ОКРЕМИХ МИЛ**

В публікації наведені результати оцінки негативних наслідків застосування деяких засобів особистої гігієни на прикладі окремих мил. Результатом роботи є рекомендовані переліки конкретних гігієнічних засобів, які враховують усі зазначені аспекти. В таких переліках мають бути безпосередньо зацікавлені споживачі, які дбають про стан свого здоров'я.

**Ключові слова:** шампунь, туалетне мило, сульфати, консерванти, парабени, фталати, алергенні речовини.

В публикации приведены результаты оценки негативных последствий применения некоторых средств личной гигиены на примере отдельных мыл. Результатом работы являются рекомендованные перечни конкретных гигиенических средств, учитывающих все указанные аспекты. В таких перечнях должны быть непосредственно заинтересованы потребители, которые заботятся о состоянии своего здоровья.

**Ключевые слова:** шампунь, туалетное мыло, сульфаты, консерванты, парабены, фталаты, аллергенные вещества.

The publication presents the results of the assessment of the negative consequences of the use of some personal care products on the example of individual soaps. The result is the recommended lists of

specific hygiene products that take into account all these aspects. Such lists should be of direct interest to consumers who care about their health.

**Key words:** shampoo, toilet soap, sulfates, preservatives, parabens, phthalates, allergens.

Протягом свого життя людина постійно використовує різноманітні засоби особистої гігієни, до яких належать засоби для догляду за шкірою тіла, обличчя, рук, за порожниною рота і зубами, за волоссям. Усі ці засоби безпосередньо контактують із поверхнею шкіри і слизуватими оболонками організму, отже, небезпечні речовини, які входять до складу цих засобів, можуть не тільки потрапити в організм людини, але й завдати йому шкоди. Тому, обрання саме тих гігієнічних засобів, які містять найменшу кількість небезпечних речовин (а, в кращому випадку, не містять їх взагалі) стає для споживача досить актуальною задачею.

У складі сучасного туалетного мила міститься понад півтора десятка компонентів. Склад мила вказується на упаковці дуже дрібним шрифтом, який навіть досить зряча людина в умовах магазинного освітлення не може прочитати, не кажучи вже про назви самих компонентів (іноді зашифрованих кодовим позначенням).

Потрібно бути хорошим хіміком, щоб розібратися в екологічній безпеці кожного компонента мила. Серед компонентів майже кожного сорту мила, поряд з традиційними речовинами, складовими сутність мила, є речовини-барвники, стабілізатори, ароматизатори та ряд інших інгредієнтів, які по-різному можуть впливати на шкіру індивідуальної людини.

Мало хто знає, що собою представляють такі компоненти мила, як трихлоркарбан, линалол, цитронелол, гераніл, бензил бензоат, С17005, С1420990. В мило «Фа» додатково входить цетеарил глюкозид, ЕДТА (в милі немає розшифровки, що це за речовина), бутілірований гідрокситолуол. В дитяче мило може бути додана речовина «Антол П-2». У ланолиновом милі виявлені триетаноламін, «ПЕГ-9».

Дослідження показали, що шкіра конкретних людей по-різному сприймає вплив на неї окремих компонентів туалетного мила. В одних піддослідних виникла сухість шкіри, в інших - почервоніння, у третіх - взагалі неприємне відчуття на шкірі. Особливо слід зазначити, що антибактеріальне мило «Safeguard» і мило «Фа» несприятливо впливають на шкіру. Володіючи вираженими антибактеріальними властивостями і вбиваючи шкідливі бактерії, вони знищують також багато корисні, які підтримують нормальну флору зовнішнього шару шкіри і захищають її епідерміс. До того ж деякі компоненти, що входять до складу мила, здатні викликати алергічну реакцію.

В дитячому милі можуть міститися натрієві солі жирних кислот, харчових жирів, пальмового, кокосового масел, вода, норковий жир, гліцерин, натрію хлорид, гідроксид натрію, антипал П-2, С1 77891.

Потрібно розшифрувати, що собою являє «Антипал П-2». Це суміш, в яку входять целюлозна камедь, триетанол амін, діетілен гліколь, дисодиум ЕДТА, бензойна кислота, лаурокс-9 і лимонна кислота.

Завдяки цій композиції «Антипал-2» служить антиоксидантом, стабілізатором і пластифікатором. В принципі, норковий жир, гліцерин, кокосові і пальмові олії є хорошими зволожувачами для шкіри. Однак високий показник рН надає несприятливий вплив на шкіру, висушуючи її. Це пов'язано з вмістом в милі вільного лугу.

Наведемо характеристику ще двох інгредієнтів мила. Так, добавка С124090 може викликати напади задухи у астматиків і алергічну реакцію у людей, чутливих до аспірину. Тріклокарбон може призвести до порушення низки гормонів та ендокринної системи. Линалул і добавка «синій блискучий» можуть викликати сильну алергічну реакцію.

На сучасному ринку засобів особистої гігієни (а саме, шампунів і туалетного мила) широко представлені товари, які містять істотну кількість речовин, відомих своїми властивостями як небезпечні для здоров'я людини;

До таких небезпечних речовин належать детергенти, силікони, консерванти (в тому числі і такий їх різновид як парабени), барвники (у першу чергу синтетичного походження), синтетичні віддушки (фталати) та ін.;

Усі ці речовини не тільки токсичні, але більшість з них мають алергенну, канцерогенну або інші види негативної дії на організм людини, в який вони потрапляють під час тривалого використання за призначенням;

З врахуванням показника кількості небезпечних для здоров'я людини речовин в складі гігієнічного засобу, ціни товару і оцінки якості продукту, наданої споживачами, серед 20 найменувань туалетного мила були визначені ті гігієнічні засоби, які найбільш рекомендовані для споживання.

Для туалетного мила це Fresh Juise, "Вишня в шоколаді"; Vialy Jelen, гіпоалергенне; InJoy, "Вишня"; L'Arbre Vert, "Жасмін"; Банний еталон, "Хвойне"; Le Cafe de Beaute, "Молочний пай".

#### **Список використаної літератури:**

1. «Госстандарт. Бытовая химия» Средства личной гигиены. URL: <http://gostandart.info/bytovaya-himiya/sredstva-lichnoy-gigieny>

УДК: 556.114.6

#### **Остроушко М. В.**

Львівський національний університет імені І. Франка  
Назарук М. М., доктор географ. наук, проф. кафедри раціонального використання природних ресурсів та охорони природи  
Львівського національного університету імені І. Франка

### **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ АВТОТРАНСПОРТОМ В ОКРЕМИХ МІКРОРАЙОНАХ М. КРИВИЙ РІГ**

У дослідженні окреслено проблему забруднення атмосферного повітря монооксидом вуглецю (СО) внаслідок роботи автотранспорту у Кривому Розі та проведено розрахунок рівня забруднення в окремих районах міста. Також запропоновані шляхи покращення екологічної ситуації в місті.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, монооксид вуглецю, вихлопні газы, забруднення повітря

В исследовании очерчена проблема загрязнения атмосферного воздуха монооксидом углерода (СО) в результате работы автотранспорта в Кривом Роге и произведены расчеты уровня загрязнения в отдельных районах города. Также предложены пути улучшения экологической ситуации.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, монооксид углерода, выхлопные газы, загрязнение воздуха

The study shows the problem of obstructing atmospheric poisoning with monoxide in carbon (СО) by transport in recent years, and calculated the pollution level in the certain city regions. Study also proposes ways for improving the world's ecological situation.

**Key words:** atmospheric air, carbon monoxide, exhaust gases, air pollution

Сучасний Кривий Ріг – це велике індустріальне місто, центр Криворізького залізорудного басейну – найважливішої сировинної бази металургії України. Промисловість міста налічує 87 великих підприємств різних галузей: чорної металургії, машинобудівної, будматеріалів, хімічної, поліграфічної, деревообробної, легкої та харчової. У Криворізькому басейні розташовано 8 з 11 підприємств України з видобутку та переробки залізорудної сировини, а також підприємства з обслуговування основного виробництва. В Кривому Розі розташовано один з найбільших в світі металургійних комбінатів – Арселор Міттал Кривий

Ріг, п'ять гірничо-збагачувальних комбінатів (ГЗК), три рудоремонтних заводи, коксохімічний, цементний завод. На території міста розташовані 7 працюючих шахт з видобутку залізної руди, 11 працюючих кар'єрів велетенських за своїми розмірами. Всі ці підприємства є джерелом досить важкої екологічної ситуації в місті. Кривий Ріг займає восьме місце в Україні за кількістю населення, перше місце за протяжністю та друге за площею. Тому місто зазнає таких самих проблем у зв'язку зі збільшенням автомобільного транспорту, як і будь-яке велике місто в Україні. І це лише погіршує і без того важку екологічну ситуацію. В цьому розрізі стає важливим визначення забруднення атмосферного повітря монооксидом вуглецю (СО) внаслідок роботи автотранспорту у Кривому Розі. Збільшення кількості автомобілів, завантаження доріг, тривалість експлуатації автотранспортних засобів, відсутність нейтралізаторів в основній масі автомобілів вітчизняних марок та старих іномарок, призвели останнім часом до зростання впливу пересувних джерел у загальний фонд забруднення атмосферного повітря міста.

У даному дослідженні було поставлене завдання розрахувати рівень забруднення атмосферного повітря монооксидом вуглецю (СО) внаслідок роботи автотранспорту у місті Кривий Ріг. Заміри інтенсивності руху були проведені у спальному районі міста на вул.

місто Кривий Ріг, Дніпропетровської області												
вул. Кресівська, зупинка "5-й Зарічний мікрорайон"												
23.10.2020 12:00 - 13:00												
Тип автомобіля	Кількість авто					9 пов	5 град	< 2,0 м/с	50 %			Концентрація СО, мг/м <sup>3</sup>
	N, шт/год	A	Km1	Pi	Km	Ka	Kh	Kc	Kb	Kn	Kco	
Важкий вантажний	2	0,5	0,2	0,003	0,001	1,0	1,07	2,7	0,75	2,1	2,28	
Середній вантажний	18	0,5	2,9	0,024	0,071	1,0	1,07	2,7	0,75	2,1	2,33	
Автобус	9	0,5	3,7	0,012	0,045	1,0	1,07	2,7	0,75	2,1	2,29	
Мікроавтобус	198	0,5	2,3	0,269	0,618	1,0	1,07	2,7	0,75	2,1	7,84	
Легковий автомобіль	510	0,5	1,0	0,692	0,692	1,0	1,07	2,7	0,75	2,1	18,33	
Загалом	737			1,000							33,08	
ГДК, мг/м <sup>3</sup>											5,00	
Перевищення ГДК, разів											6,62	
місто Кривий Ріг, Дніпропетровської області												
просп. 200-річчя Кривого Рогу, зуп. "Ювілейна"												
08.11.2020 15:00 - 16:00												
Тип автомобіля	Кількість авто					9 пов	3 град	< 1,0 м/с	72 %			Концентрація СО, мг/м <sup>3</sup>
	N, шт/год	A	Km1	Pi	Km	Ka	Kh	Kc	Kb	Kn	Kco	
Важкий вантажний	2	0,5	0,2	0,001	0,000	1,0	1,06	2,7	1,0	2,1	3,01	
Середній вантажний	15	0,5	2,9	0,010	0,030	1,0	1,06	2,7	1,0	2,1	3,03	
Автобус	3	0,5	3,7	0,002	0,008	1,0	1,06	2,7	1,0	2,1	3,01	
Мікроавтобус	228	0,5	2,3	0,157	0,361	1,0	1,06	2,7	1,0	2,1	7,95	
Легковий автомобіль	1205	0,5	1,0	0,829	0,829	1,0	1,06	2,7	1,0	2,1	63,07	
Загалом	1453			1,000							80,06	
ГДК, мг/м <sup>3</sup>											5,00	
Перевищення ГДК, разів											16,01	

Кресівській «5-й мікрорайон Зарічний» та на проспекті 200-річчя Кривого Рогу - магістральному автошляху міста в мікрорайоні «Ювілейний». Ступінь забруднення повітря залежить не лише від інтенсивності руху, типу двигуна автомобіля, кількості та характеру викидів, а й типу забудови, рельєфу місцевості, напрямку і сили вітру, вологості й температури повітря. Тому перелічені особливості були враховані під час обчислення концентрації СО за формулою Бегма-Шаповалова:

$$K_{CO} = (A + 0,01NK_m) \times K_a \times K_H \times K_C \times K_B \times K_n,$$

де А – фонове забруднення повітря, стала величина (А=0,5 мг/м<sup>3</sup>); N – сумарна інтенсивність руху автомобілів на перехресті вулиці (шт./год.); K<sub>m</sub> – коефіцієнт токсичності автомобілів за викидами в повітря СО; K<sub>a</sub> – коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості; K<sub>H</sub> – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря СО відповідно від величини поздовжнього нахилу вулиці; K<sub>C</sub> – коефіцієнт, що враховує вплив швидкості вітру на вміст СО в атмосферному повітрі; K<sub>B</sub> – коефіцієнт, що враховує вплив вологості на вміст



СО в атмосферному повітрі;  $K_n$  – коефіцієнт збільшення забруднення атмосферного повітря монооксидом вуглецю на перехрестях вулиць.

Як видно з результатів дослідження показників СО перевищені в 6 та 12 разів відповідно. Тож стає зрозуміло, що такі результати вимагають пошуку шляхів зниження викидів від автотранспорту. На сьогодні основними заходами щодо зниження шкідливого впливу автотранспорту на атмосферне повітря є: перехід на електромобілі; використання альтернативних видів палива; використання присадок для покращення технологічних та екологічних характеристик палива; раціональна організація перевезень та руху; вдосконалення дорожнього покриття; більш детальний вибір парку рухомого складу і його структури; оптимальна маршрутизація автомобільних перевезень; організація і регулювання дорожнього руху; раціональне керування автомобілем; удосконалення ДВЗ та постійна їх підтримка у справному технічному стані.

Висновки. Проспект 200-річчя Кривого Рогу - дана точка спостереження знаходиться на головній транспортній магістралі міста ("Червоній лінії") якою можна дістатись з крайньої північної до крайньої південної точки міста. Тому забруднення є відповідно високим і перевищує норму у 12 разів.

Пропонуємо такі заходи покращення екологічної ситуації:

Рухомий склад громадського транспорту в місті, в основному представлений мікроавтобусами малої місткості. Тому можна запропонувати їх заміну на електробуси та збільшити кількість тролейбусів на маршрутах. Потрібно частково спрямувати транзитний транспорт по вулиці М. Світальського на об'їзну дорогу, вона є дублюючою дорогою яка оминає райони міста з щільною забудовою, і тим самим розвантажити "Червону лінію" міста. Для цього потрібно провести реконструкцію об'їзної дороги, щоб спонукати автомобілістів рухатися нею для швидшого проїзду з мінімальною кількістю світлофорів і перехресть, оскільки на даний момент вона в неналежному стані. Також можна перенаправити автомобілі по вулицям Курчатова та Спаській.

Вулиця Кресівська – оскільки досліджувана ділянка автомобільної дороги знаходиться у житловому мікрорайоні віддаленому від центральної магістралі міста, показники СО перевищені всього у 6 разів.

Пропонуємо такі заходи покращення екологічної ситуації:

Заміна мікроавтобусів малої місткості на електробуси та збільшення кількості тролейбусів на маршрутах. Необхідно провести перепланування потоків приватного та вантажного транспорту, даючи змогу транзитному автотранспорту оминати мікрорайон та рухатися по об'їзній дорозі в інші райони міста. Для цього потрібно перепланувати перехрестя вул. Кресівської з вул. Прибережною та побудувати розв'язку на пересіченні вул. Прибережної з Об'їзною дорогою.

#### **Список використаних джерел:**

1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про охорону атмосферного повітря від 28 лютого 1995 року N 75/95-ВР
2. Аксенов И.Я., Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1989.
3. Вікіпедія, вільна енциклопедія [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
4. Данилевич Я. Б. Системні рішення проблем екологічної безпеки автотранспортного комплексу, як метод покращення екологічної ситуації у мегаполісах / Я. Б. Данилевич, В. Я. Денисов // Доп. IV Міжнар. наук.-практ. конф. «Автотранспорт: від екологічної політики до щоденної практики». — К. : ЦУЛ, 2005.
5. Архіпова Г. І. Аналіз впливу відпрацьованих автомобільних газів на стан атмосферного повітря в густонаселених районах / Г. І. Архіпова, І. С. Ткачук, Є. І. Глушков // Вісник НАУ. — 2009. — № 1.
6. Екологічний паспорт міста Кривого Рогу. – Кривий Ріг, 2017.

УДК: 581.95:[911.9:502(477)]

**Парахненко В. Г.**

Уманський національний університет садівництва,  
Суханова І. П., канд. біол. наук, доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності  
Уманського національного університету садівництва

## **ОСОБЛИВОСТІ АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ФЛОРИ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

В публікації представлено результати щодо антропогенної трансформації флори у фітоценозах Правобережного Лісостепу України. Встановлено, що евтрофікація, урбанізація та інші антропогенні впливи призводять до прискорення процесу деградації флори та екосистем в цілому.

**Ключові слова:** антропогенна трансформація, синантропізація, адвентивна флора, гідрофільна флора.

В публикации представлены данные об антропогенной трансформации флоры фитоценозов Правобережной Лесостепи Украины. Показано, что эвтрофикация, урбанизация, и другие антропогенные влияния приводят к ускорению процесса деградации флоры и экосистем в целом.

**Ключевые слова:** антропогенная трансформация, синантропизация, адвентивная флора, гидрофильная флора.

The results of anthropogenic transformation of hydrophilic flora in the phytocenoses of the Right-Bank Forest Steppe of Ukraine have been presented in the article. It has been found that eutrophication, urbanization and other anthropogenic impacts speed up the degradation of flora and ecosystems as a whole.

**Key words:** anthropogenic transformation, synanthropization, adventitious flora, hydrophilic flora

Процеси антропогенної трансформації флори привертала увагу багатьох дослідників. Аналіз праць свідчить про те, що досі недостатньо з'ясованими залишаються питання ступеня синантропізації гідрофільної флори та її динаміки під впливом антропогенних чинників [1].

При аналізі синантропної флори встановлено, що внаслідок змін гідрологічного режиму на 20 – 25% зменшується кількість автохтонних видів та збільшується кількість синантропних.

Синантропна флора включає 61 вид, тобто 17,53% загальної кількості видового складу флори даної місцевості. Найчисленнішими є такі родини: *Asteraceae* (13 видів, 21,31%), *Poaceae* (6 видів, 9,84%), *Polygonaceae* (5 видів, 8,2%), *Brassicaceae* та *Lamiaceae* (по 4 види, 6,56%).

Велика частина синантропних видів (45 видів, 73,77%) є апофізами. Адвентивна флора представлена 16-ма видами (26,23% від синантропних і 4,6 від загальної кількості видів).

Помірний антропогенний вплив у деяких випадках сприяє збереженню і розселенню рідкісних та реліктових видів [3].

Створення штучних водосховищ на річках досліджуваного регіону зумовило формування нових екосистем та розселення рідкісних видів гідрофітів: *Salvinia natans* (L.) All., *Potamogeton friesii* Rupr., *P. compressus* L., *P. pusillus* L., *Nymphaea candida* C. Presl та інших, які до створення водосховищ траплялися дуже рідко або фрагментарно [2].

Встановлено, що переважають мезогемероби (149 видів, 42,82%), більшість з яких закріплені до трансформованих раніше екосистем, що перебувають на стадії відновлення (стадія вторинного заболочування екосистем боліт).

Також встановлено, що внаслідок інтенсивного використання екосистем відбувається їх уніфікація [3].

При аналізі впливу евтрифікації на урбанofлору встановлено, що площа місцезростань 13 видів (3,47% від всієї флори) значно скоротилась під впливом евтрифікації. Розвиток 175 видів (50,29%) пригнічується, водночас 150 видів (43,1%) в умовах помірної евтрифікації відбувається без помітних змін.

Для 10 видів (2,84%) вплив слабкої евтрифікації виявився сприятливим для розвитку популяцій. На контрольних ділянках, що не зазнавали евтрифікації, висота стебел *Phragmites australis* в середньому становила 180 см, їх кількість на 1 м<sup>2</sup> – 217, фіто маса – 4,6 кг/м<sup>2</sup>. За умов слабкої евтрифікації висота стебел досягла 240 см, кількість на 1 м<sup>2</sup> – 289, фітомаса – 5,4 кг/м<sup>2</sup>. В помірно евтрифікованому середовищі висота стебел становила 170 см, їх кількість на 1 м<sup>2</sup> – 208, фіто маса – 4,1 кг/м<sup>2</sup>. Надмірна евтрофікація призводить до збільшення кількості стебел до 255 на 1 м<sup>2</sup>, однак їх висота і фіто маса зменшуються до 155 см та 3,7 кг/м<sup>2</sup>, відповідно.

При аналізі прибережної урбанofлори встановлено, що зміни флористичного складу прискорює осушення перезволожених екосистем. У складі флори на 15-20% збільшується кількість мезофітних представників та зменшується частка однодольних, (зокрема родин *Orchidaceae*, *Scheuchzeriaceae* тощо) порівняно з ділянками прибережної зони, які майже не зазнають впливу антропогенних факторів. Більш стійкими до осушення виявились представники родин *Asteraceae*, *Poaceae*, *Polygonaceae* *Brassicaceae* та *Lamiaceae*.

Значне рекреаційне навантаження (3-5 осіб на 100 м берегової смуги, а у вихідні – до 10-12) та комплекс антропогенних чинників (забруднення атмосфери, будівництво доріг, шумове та інші види забруднення) прискорюють процес деградації флори та екосистем в цілому.

#### **Список використаної літератури**

1. Гапон С. В. Мохоподібні лісостепу України. Режим доступу: [<http://www.botany.kiev.ua/doc/gapon.pdf>]
2. Конвенція про біологічне різноманіття / П'ятий національний звіт України // Київ – 2015. Режим доступу: [<https://www.cbd.int/doc/world/ua/ua-nr-05-uk.pdf>]
3. Синантропізація рослинного покриву України. III Всеукраїнська наукова конференція. Збірник наукових статей // Київ – 2019. Режим доступу: [[https://www.botany.kiev.ua/doc/zbirnik\\_conf\\_syn\\_2019.pdf](https://www.botany.kiev.ua/doc/zbirnik_conf_syn_2019.pdf)]

УДК: 504.4.062.2

**Січинська Ю. М.**

Чорноморський національний університет імені Петра Могили  
Безсонов Є. М., ст. викл. кафедри екології  
Чорноморський національний університет імені Петра Могили

### **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ІНГУЛ**

У публікації розглядаються проблеми погіршення екологічного стану річок, зокрема річки Інгул, внаслідок антропогенного впливу. Особлива увага приділяється екосистемним послугам, які приносять людям чимало благ. Наведено результати польових досліджень та представлено графік динаміки індексу екологічної безпеки у нижній течії Інгулу.

**Ключові слова:** екосистема, екосистемні послуги, антропогенний фактор.

В публикации рассматриваются проблемы ухудшения экологического состояния рек, в частности реки Ингул, в результате антропогенного воздействия. Особое внимание уделяется

экосистемным услугам, которые приносят людям много благ. Приведены результаты полевых исследований и представлен график динамики индекса экологической безопасности в нижнем течении Ингула.

**Ключевые слова:** экосистема, экосистемные услуги, антропогенный фактор.

The publication considers the problems of deterioration of the ecological condition of rivers, in particular the Ingul River, due to anthropogenic impact. Particular attention is paid to ecosystem services that bring many benefits to people. The results of field research are presented and the graph of the dynamics of the ecological safety index in the lower reaches of the Ingul is presented.

**Key words:** ecosystem, ecosystem services, anthropogenic factor.

Зростання світової економіки в ХХ ст. було досягнуто, в основному, за рахунок виснаження природних ресурсів і деградації природних екосистем. Нині людина знищила (або сильно змінила) більшу частину продуктивних екосистем. Ці зміни продиктовані необхідністю задовольняти зростаючі потреби людства в природних ресурсах [1].

Екстенсивний процес розвитку зумовив деградацію річок, а це створило дисбаланс між екологічним, економічним і соціокультурним використанням екосистемних послуг. Зростаюча інтенсифікація землекористування і пов'язане з цим створення каналів, створення гребель та інші науково необґрунтовані зміни (наприклад, в результаті експлуатації гідроелектростанцій) привели до зміни функцій і пов'язаних з ними послуг, доступних в річкових ландшафтах [2].

Гідрологічні, біогеохімічні та екологічні функції річкових екосистем забезпечують набір загальновідомих екосистемних послуг. Коли екосистеми підтримуються в хорошому стані, їх здатність забезпечити послуги більше, тоді як погіршення стану водних екосистем можуть зменшити життєздатність наданих послуг. Цілі річкові екосистеми більш ефективні при переробці поживних речовин, розщепленні відходів, фільтруванні води та забезпеченні середовища існування риб.

Річки служать біологічними коридорами, що з'єднують природні або міські території, є резервуарами для біорізноманіття, забезпечують поживними речовинами сільське господарство та інші біологічні послуги. Річкові системи генерують безліч послуг, зокрема послуги з ресурсозабезпечення (сам водний ресурс), регулюючі послуги (запобігання повеням), культурні та соціальні послуги (духовне збагачення, культурна спадщина) та підтримуючі послуги глибинних екосистемних процесів (перевезення твердих відкладень).

Дія антропогенних факторів на річкові ландшафти, в різних масштабах впливають на їх гідрологічний режимі, відповідно, на сталий потік екосистемних послуг. Надмірне використання річок порушує їх природний гідрохімічний і гідробіологічний режими, зменшує водність та глибину річок, знижує їх біопродуктивність, збільшує процеси евтрофікації [3].

Одним з найважливіших джерел екосистемних послуг Миколаєва є річка Інгул. Загальна довжина – 354 км. Води Інгулу використовуються для водопостачання та зрошення. Верхні ділянки та його притоки зарегульовані, там побудовані ставкові господарства. Річка є судноплавною на 55 км від гирла до села Пересадівка. Дуже активно працює водний транспорт як для оглядових екскурсій, так і для вантажних або пасажирських перевезень [4].

Окрім вищеперерахованих функцій, річка слугує місцем для фізичного та культурного відпочинку. Щорічно в акваторії міста стартують змагання з вітрильних видів спорту, на базах тренуються спортсмени-веслувальники. У теплу пору року туристи можуть вийти на воду на каяках та байдарках.

Саме активне використання річки призвело до погіршення стану її води. Забруднення водного басейну в основному викликано діяльністю портів, промислових підприємств, а також недбалістю ставленням жителів міста до водних ресурсів Миколаївщини. Надмірне та нераціональне використання річки призвело до зміни її природного стану, що вплинуло на біорізноманітність. Все частіше жителі міста можуть спостерігати явище евтрофікації, що

свідчить про наявність у воді пестицидів та миючих засобів. Зрештою це призводить до замулення, обміління та заростання русла.

Так, за результатами польових досліджень у липні 2020 року було встановлено, що дія солоних вод з Дніпро-Бузького лиману, через затримання стоку у період межені, досягає 20 км уверх за течією. Крім цього, оцінка стану водної екосистеми ділянки русла Інгулу відповідно до [5], довжиною близько 60 км від гирла, підтверджує думку про те, що концентрований антропогенний вплив суттєво погіршує рівень екологічної безпеки у цій частині басейну (рис. 1).

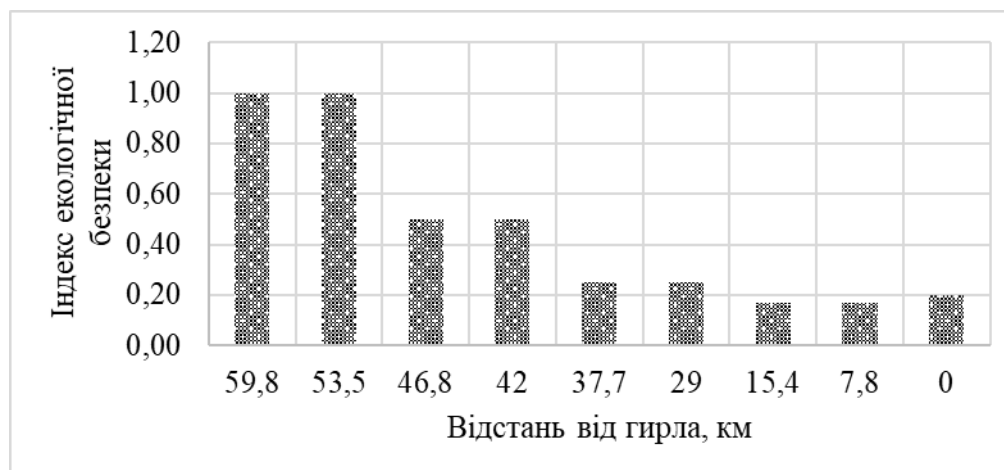


Рис. 1 – Динаміка індексу екологічної безпеки у нижній течії Інгулу

Інгул є надзвичайно важливою водною екосистемою у господарському комплексі Миколаївської області. Вона забезпечує всі види екосистемних послуг для населення. Але надмірне та нераціональне використання вод призводить до погіршення її стану. Нині, її нижню течію можна охарактеризувати як дуже забруднену, яка віддзеркалює розбалансованість системи природокористування у басейні протягом тривалого часу.

#### **Список використаної літератури:**

1. Букварёва Е.Н. Ключевая экономическая ценность, средообразующие функции живой природы и новая стратегия природопользования [Текст] / Е.Н. Букварёва // Методы решения экологических проблем / Ред.: Л.Г. Мельник, Е.В. Шкарупа. Сумы: Изд-во СумГУ, 2010. – С. 100-124.
2. Dunham, J.B.; Angermeier, P.L.; Crausbay, S.D.; Cravens, A.E.; Gosnell, H.; McEvoy, J.; Moritz, M.A.; Raheem, N.; Sanford, T. Rivers are social–ecological systems: Time to integrate human dimensions into riverscape ecology and management. Wiley Interdiscip. Rev. Water 2018, 5, e1291.
3. Мішенін Є.В. Економіка екосистемних послуг: теоретико-методологічні основи / Є.В. Мішенін, Н.В. Дегтярь // Маркетинг і менеджмент інновацій. — 2015. — № 2. — С. 243–257.
4. [В. К. Хільчевський. Інгул // Енциклопедія сучасної України](#): у 30 т/ ред. кол. [І. М. Дзюба](#) [та ін.] ; [НАН України](#), [НТШ](#), Координаційне бюро енциклопедії сучасної України НАН України. — К., 2011. — Т. 11 : Зор — Как. — 710 с. — [ISBN 978-966-02-6092-4](#).
5. Bezsonov, Ye., Andreev, V., Smyrnov, V. Assessment of safety index for water ecological system. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2016, 6(10-84), pp. 24-34. <http://journals.uran.ua/eejet/article/view/86170/83775>

УДК: 556.16

**Удуденко Г. С.**

Одеський державний екологічний університет  
Кічук Н.С., к.геогр.н., доц. кафедри гідрології суші  
Одеський державний екологічний університет

## **ФОРМУВАННЯ ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ І МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ТРАНСКОРДОННОЇ РІЧКИ КОГИЛЬНИК**

У даній публікації проаналізована динаміка основних складових хімічного складу води р. Когильник та встановлені основні чинники, які впливають на якість водних ресурсів досліджуваного регіону.

**Ключові слова:** поверхневі води, річковий басейн, мінералізація, гідрохімічний режим, біогенні речовини.

В публикации проанализирована динамика основных составляющих химического состава воды р. Когильник и установлены основные факторы, которые влияют на качество водных ресурсов исследуемого региона

**Ключевые слова:** поверхностные воды, речной бассейн, минерализация, гидрохимический режим, биогенные вещества.

The publication analyses the dynamics of basic constituents of the chemical composition of waters of the rivers. The basic factors which influence the quality of the surface water of the probed region are shown.

**Key words:** surface water, river basin, mineralization, hydrochemical mode, biogenic matters.

Річка Когильник - найбільша по довжині і водності притока озера Сасик, бере початок в Ніспоренському районі республіки Молдова, впадає двома рукавами в північну частину озера Сасик, на 5 км південно-східніше смт. Татарбунари Одеської області. Довжина річки 221 км (в межах України — 120 км), площа водозбору 3910 км<sup>2</sup>. Річка має 5 приток довжиною більше 10 км. Режим річки характеризується весняною повінню, короткочасними дощовими паводками, які за певних умов можуть бути катастрофічними. Одночасно річка характеризується тривалим пересиханням на багатьох її ділянках і стійкою меженню у верхів'ї у спекотні роки через малу кількість опадів. Річка Когильник досліджувалася в двох пунктах: на кордоні з Молдовою (сmt. Серпневе) і в пригирловій частині (с.Новоолексіївка)

Хімічний склад поверхневих вод басейну річки Когильник формується під комплексним впливом природних та антропогенних чинників. Він значною мірою визначається вмістом іонів  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ . Їх називають макрокомпонентами або головними іонами. Солі цих іонів становлять 90-95% всіх солей у прісних водах.

Особливості режиму концентрацій головних іонів та загальної мінералізації досліджувалися наступним чином. Середньорічні зміни та одиничні екстремальні концентрації за період 2004 - 2019 рр. характеризувалися на постах: р. Когильник – с. Новоолексіївка та р. Когильник – смт. Серпневе.

Значення мінералізації води на посту р. Когильник – с. Новоолексіївка, змінювалися від 5165 мг/дм<sup>3</sup> у 2015 році до 2515 мг/дм<sup>3</sup> у 2019 році. Середнє значення мінералізації за досліджуваний період складає 2585 мг/дм<sup>3</sup> (рис.1).

Найвищі значення мінералізації на посту р. Когильник – смт. Серпневе, відзначалися у 2015, 2018 та 2019 роках, найменше значення відзначається у 2010 - 1777 мг/дм<sup>3</sup>. За всі роки дослідження води річки Когильник відзначаються високою мінералізацією ( $\Gamma\text{ДК}=1000$  мг/дм<sup>3</sup>). Це пояснюється як природними фізико-географічними особливостями, так і антропогенним впливом.

Щодо іонного складу води можна відзначити, що в водах р. Когильник спостерігається найвища концентрація сульфатних іонів  $\text{SO}_4^{2-}$ . Так на посту р. Когильник – с. Новоолексіївка, значення сульфатних іонів змінювалися від  $1536 \text{ мг/дм}^3$  у 2014 році до  $749 \text{ мг/дм}^3$  у 2010 році при значенні ГДК  $-100 \text{ мг/дм}^3$  (рис.2).

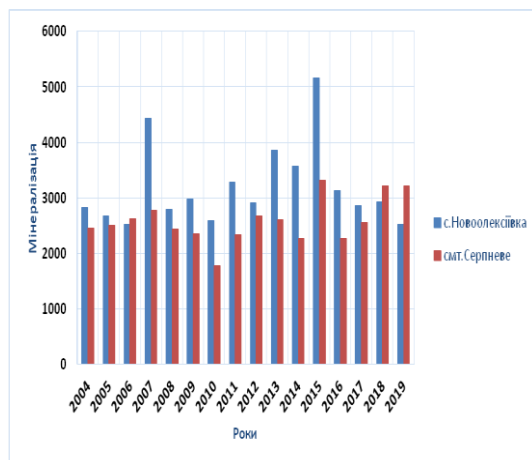


Рис. 1 – Динаміка середньорічних показників мінералізації у воді р.Когильник

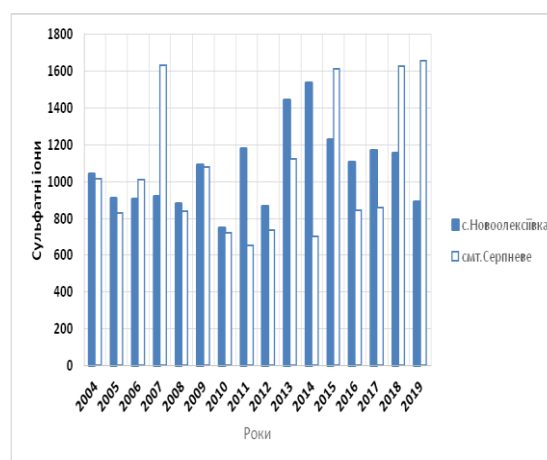


Рис. 2 – Динаміка середньорічної концентрації сульфатних іонів в р.Когильник

На посту р. Когильник – смт. Серпнєве найвищі значення сульфатних іонів склали:  $1630 \text{ мг/дм}^3$  у 2018 році,  $1635 \text{ мг/дм}^3$  у 2007 році,  $1660 \text{ мг/дм}^3$  у 2019 році, найнижче значення -  $653 \text{ мг/дм}^3$  у 2011 році. Високий вміст сульфатних іонів у досліджуваній річці зумовлений природними властивостями ґрунтів та зв'язком поверхневих вод з високомінералізованими ґрунтовими водами, значним антропогенним впливом.

Концентрації хлоридних іонів  $\text{Cl}^-$  за 2004-2019 рр. коливалися від  $248 \text{ мг/дм}^3$  у 2004 році до  $647 \text{ мг/дм}^3$  у 2013 році на посту р. Когильник – с. Новоолексіївка, а на посту р. Когильник – смт. Серпнєве – від  $239 \text{ мг/дм}^3$  у 2010 та 2013 роках до  $687 \text{ мг/дм}^3$  у 2018 році. Перевищення ГДК рибогосподарського призначення для хлоридних іонів  $\text{Cl}^-$  ( $300 \text{ мг/дм}^3$ ) спостерігалися у 70% випадків. Значні збільшення хлоридних іонів в досліджуваному районі зумовлюються антропогенним впливом на іонний склад води у місцях скидів промислових та комунально-побутових стоків, що проявляється у різкому збільшенні концентрації хлоридів та сульфатів.

За результатами досліджень середня багаторічна кількість іонів натрію  $\text{Na}^+$  у р. Когильник – с. Новоолексіївка склала  $517 \text{ мг/дм}^3$ , а середні річні значення у цьому пункті коливаються від  $360$  до  $744 \text{ мг/дм}^3$ . В пункті р. Когильник – смт. Серпнєве середня багаторічна кількість іонів натрію  $\text{Na}^+$  склала  $579 \text{ мг/дм}^3$ , а середні річні значення коливаються від  $360 \text{ мг/дм}^3$  до  $850 \text{ мг/дм}^3$ . Перевищення ГДК рибогосподарського призначення для іонів натрію  $\text{Na}^+$  ( $120 \text{ мг/дм}^3$ ) спостерігається на всіх постах.

Високі показники іонів натрію у воді р. Когильник смт. Серпнєве спостерігались у 2007, 2015, 2018, 2019 роках. А найнижчі показники спостерігались у 2011 і 2010 роках.

Чіткої тенденції зміни середньорічної концентрація гідрокарбонатних іонів ( $\text{HCO}_3^-$ ), іонів магнію  $\text{Mg}^{2+}$  іонів  $\text{Ca}^{2+}$  в річці Когильник не просліджується, перевищень ГДК не спостерігалось.

Висновки. Характер ґрунтового покриву, співвідношення кількості опадів і величини випаровування, рівень ґрунтових вод, температури повітря є визначальними чинниками особливостей режиму головних іонів і загальної мінералізації вод. Значний вплив на гідрохімічний стан досліджуваних річок чинять також промислові підприємства регіону, в стічних водах яких вміст хлоридних, сульфатних іонів перевищує гранично допустимі концентрації.

Хімічний стан води змінювався з сульфатного, гідрокарбонатно-сульфатного,

хлоридно-сульфатного, натрієвого і магнієво-натрієвого, на кордоні, до хлоридно-сульфатного, натрієвого в пригірловій частині. Вниз за течією погіршуються деякі показники режиму кисню і показники евтрофікації, показники режиму засолення і вміст СПАР.

**Список використаної літератури:**

1. Ресурсы поверхностных вод СССР Т.6 Украина и Молдавия. Вып.2. Среднее и нижнее Поднепровье / Под ред. Каганера М.С. Ленинград: Гидрометеиздат. 1971. С. 656.
2. Паспорт річки Когильник. Укрюжгипроводхоз, Одеса. 1993. 119 с.

УДК: 502

**Цюман О. О.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Некос А.Н., д-р геогр. н., проф., завідуючий кафедрою екологічної безпеки та екологічної освіти Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

**РОЗВИТОК РЕГІОНАЛЬНОГО СІЛЬСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО ТУРИЗМУ  
ЯК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАКОРДОННОГО У ПЕРІОД ПАНДЕМІЇ COVID-19**

У публікації наведені результати дослідження доцільності розвитку регіонального зеленого туризму на території Полтавської області в період пандемії COVID-19. Доведено, що на території регіону є необхідні ресурси для побудови екологічного маршруту, який з легкістю можна адаптувати під сучасні умови в період пандемії COVID-19 не порушуючи санітарно-епідеміологічні вимоги.

**Ключові слова:** зелений туризм, пандемія, екологічні ризики.

В публикации приведены результаты исследования целесообразности развития регионального зеленого туризма на территории Полтавской области в период пандемии COVID-19. Доказано, что на территории региона есть необходимые ресурсы для построения экологического маршрута, который с легкостью можно адаптировать под современные условия в период пандемии COVID-19 не нарушая санитарно-эпидемиологические требования.

**Ключевые слова:** зеленый туризм, пандемия, экологические риски.

The publication presents the results of a study on the feasibility of regional green tourism in the Poltava region during the COVID-19 pandemic. It is proved that the region has the necessary resources to build an ecological route that can be easily adapted to modern conditions during the COVID-19 pandemic without violating sanitary and epidemiological requirements.

**Key words:** green tourism, pandemic, environmental risks.

Зелений сільський туризм являє собою специфічну форму відпочинку в приватних господарствах сільської місцевості з використанням майна та трудових ресурсів особистого селянського, підсобного або фермерського господарства, природно-рекреаційних особливостей місцевості та культурної, історичної та етнографічної спадщини регіону [1].

Під час пандемії Covid-19 розвиток сільського зеленого туризму може стати фактором зменшення медико-екологічних ризиків. Значно зросте обсяг внутрішнього туризму, буде популяризуватися пізнання української культури та ментальності.

Постанова Кабінету Міністрів України «Про встановлення карантину та запровадження посиленіх протиепідемічних заходів на території із значним поширенням гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2» від 22 липня 2020 року підтверджує, що в період карантину українці не зможуть скористатись звичними для них туристичними послугами і зобов'язані будуть дотримуватись вимог, встановлених законодавством (перебувати в громадських будівлях і спорудах, громадському транспорті без одягнутих засобів індивідуального захисту; користуватись обмеженим переліком



послуг у місцях розміщення туристів, розважальних закладах та закладах харчування; проходження обсервації після повернення із-за кордону та ін.) [4].

Під час пандемії, сільський зелений туризм виступає альтернативою дальнім переїздам та перельотам за кордон і дає змогу підтримувати спілкування між організаторами маршруту і туристами в онлайн-режимі. Відповідно для зменшення медико-екологічних ризиків усі туристичні заходи потрібно по-можливості формувати із малочисельних груп з маршрутами у віддалені від масового скупчення людей місця, передбачивши перебування на свіжому повітрі і заняття як активними так і пасивними видами відпочинку. Для переміщення між туристичними локаціями можна використовувати автотранспорт, що відповідає у потрібний момент санітарно-епідеміологічним вимогам, індивідуальні квадроцикли, кінний транспорт, велосипеди чи сплав по річках на човнах або байдарках тощо.

Привабливість визначеного виду туризму полягає також в його екологічній орієнтованості та передбачає організацію відпочинку на природі в умовах екологічно чистих територій, відвідування місць, які становлять історичний, культурно-пізнавальний, етнографічний інтерес, що має на меті пропагування збереження довкілля [2].

Машівський район Полтавської області один із найвідвідуваніших районів області. Розташований він у південно – східній частині Полтавської області. Природно-заповідний фонд району становить 5 об'єктів ПЗФ (4 заказники та 1 парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва). Із них один загальнодержавного значення (Руський Орчик). Площа ПЗФ Машівського району становить 2124,6 га. Рівень заповідності району становить 2,38 % [3].

На території району розташована 61 пам'ятка історії. У с. Огуївка розташований могильник Черняхівської культури 4-5 ст. н. е. Біля с. Сахнівщина знайдено крем'яні знаряддя періоду раннього неоліту. Із головними краєзнавчими пам'ятками району можна ознайомитись у Краєзнавчому музеї, що знаходиться в смт Машівка. Машівщина є унікальним центром національної культури і духовності України.

Доцільність створення екологічного туристичного маршруту територією Машівщини доводять результати онлайн-опитування серед 145 жителів та гостей району віком від 16 до 55 років, що було виконано нами за допомогою Google Форми. Аналіз отриманих результатів показав, що 95 % респондентів активно подорожують протягом року і зацікавлені в тестуванні запропонованого маршруту «нового формату».

Екологічний маршрут формату сільського зеленого туризму розроблено і планується провести за наступним планом: с. Огуївка (парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Дендрарій держсортмережі») – с. Сахнівщина (ботанічний заказник «Дикунова балка») – с. Михайлівка (ботанічний заказник «Михайлівська балка») – с. Усть-Лип'янка (ландшафтний заказник «Усть-Лип'янка») – с. Ряське («загально-зоологічний заказник «Руський Орчик»). Загальна довжина маршруту – 85 км, з урахуванням під'їзду до Машівського краєзнавчого музею (сmt. Машівка). Екскурсія розрахована на одностороннє перебування. Додаткові послуги: харчування 100-150 грн обід (індивідуальний раціон харчування), є можливість ночівлі на території заповідника у палатках або можна замовити номер у гостьових будинках зі зручностями від 100 грн/добу (с. Ряське, база відпочинку «Оріль»).

Пересування між локаціями екологічного маршруту відбуватиметься за допомогою автотранспорту. На вибір туристів, відстань між с. Усть-Лип'янка і с. Ряське можна подолати на човнах по р. Оріль, квадроциклах чи велосипедах. Окрім прослуховування матеріалів екскурсії до програми також можна включити збирання грибів чи місцевих ягід, висадку рослин, фото- та/чи відео зйомку

Отже, проведені дослідження свідчать, що на території Машівського району Полтавської області є необхідні ресурси для побудови екологічного маршруту формату сільського зеленого туризму з легкістю можна адаптувати під сучасні умови в період пандемії COVID-19 не порушуючи санітарно-епідеміологічні вимоги. Населення Машівського району зацікавлене у тестуванні туристичного маршруту і його функціонуванні на постійній основі.

**Список використаної літератури:**

1. Васильєв В., Горішевський. П., Васильєва Н. Сільський зелений туризм або відпочинок у селі: Туризм сільський зелений: науково-популярний журнал: К., 2006. С. 63.
2. Глядіна М.В. Зарубіжний та вітчизняний досвід розвитку екологічного туризму: Трускавець, 2008. С. 190–193.
3. «Екологічний паспорт Полтавської області» за даними 2019 року. URL: [https://drive.google.com/file/d/1Jtod\\_kCaK\\_3BumGb1k7DBmH76fGuBxB/view?fbclid=IwAR3eoVs3aXm1NQpXwNAUT5GCEstHMSry5d8UwCu-tojN\\_1irkHdKIcHWZKY](https://drive.google.com/file/d/1Jtod_kCaK_3BumGb1k7DBmH76fGuBxB/view?fbclid=IwAR3eoVs3aXm1NQpXwNAUT5GCEstHMSry5d8UwCu-tojN_1irkHdKIcHWZKY)
4. Кабінет Міністрів України. Постанова "Про встановлення карантину та запровадження посиленних протиепідемічних заходів на території із значним поширенням гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2". URL: [kmu.gov.ua/npas/pro-vstanovlennya-karantinu-ta-zapr-641](http://kmu.gov.ua/npas/pro-vstanovlennya-karantinu-ta-zapr-641).

УДК: 630+551.5

**Чорногор Л. Л.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Л.Ф. Чорногор, професор кафедри космічної радіофізики,  
Г. В. Тітенко, доцент кафедри екології та неоекології  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

**ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВЕЛИКОМАСШТАБНИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ  
В УКРАЇНІ У 2020 р.**

У публікації наведено результати аналізу екологічних наслідків великомасштабних пожеж в Україні навесні-влітку-восени 2020 р.

**Ключові слова:** великомасштабні пожежі, екологічні наслідки.

В публикации приводятся результаты анализа экологических последствий крупномасштабных пожаров в Украине весной-летом-осенью 2020 г.

**Ключевые слова:** крупномасштабные пожары, экологические последствия.

The publication provides the results of an analysis of the ecological consequences of large-scale fires in Ukraine in spring-summer-autumn 2020.

**Key words:** large-scale fires, ecological consequences.

Значною мірою загострення глобальних та регіональних екологічних проблем наразі пов'язане з масштабними лісовими пожежами. Вихідні дані про параметри пожеж в Україні (місця розташування, тривалість існування, уражена площа) отримані з мережі Internet.

**Лісові пожежі в Київській та Житомирській областях в квітні-травні 2020 р.** тривали з 04.04. 2020 р. по 03.05. 2020 р. Площа лісу, пройдена пожежею, понад 2700 га. Пожежа виникла в зоні відчуження Чорнобильської АЕС, із-за сильного вітру пожежа стала верховою зі швидкістю поширення 8-16 м/с. Вогонь поширився на 4 лісництва, пожежу гасили 15 діб, 16.04.20 р. виникли нові осередки. Постраждало 5% території Чорнобильського заповідника. Масштабними були пожежі і в Житомирській області: виникло 9 вогнищ; знищено 39 будівель. Через пожежі рівень забруднення повітря в Києві та околицях тимчасово став найвищим у світі.

**Лісові пожежі в Харківській області.** Пожежі почалися 02.09.2020 р. Горів хвойний ліс на площі 80 га. Загальна площа, охоплена пожежами, становила близько 500 га, з них на 100 га спостерігалася верхова пожежа. В результаті знищено 22 будинки, відселено 33 людини. Повністю згоріло с. Вороб'івка Дворічанського району. Висота полум'я сягала 40-50 м та швидкість вітру була близька до 15 м/с. Знищена лінія електропередач протяжністю 1 км і 20 опор. Без світла

залишилися 70 споживачів. У Чугуївському районі 02.09.2020р. вигорів ліс на площі 30 га. За одну добу (23.09.2020 р.) в області було 40 пожеж.

**Лісові пожежі в Луганській області.** Пожежі в Луганській області почалися одночасно з пожежами в Харківській області. Хвойний ліс горів на площі 80 га. Найбільш катастрофічна пожежа, що тривала зі змінною інтенсивністю всю першу декаду жовтня, розпочалась 30.09.2020 р. На 07.10.2020 р. було погашено 9 осередків з 10. За перші три доби вогонь пройшов близько 20 тис. га лісу. Причиною пожежі послужив ураганний вітер, швидкість якого в поривах сягала 25 м/с, дерева були повалені на лінії електропередач, від іскріння загорілася трава, кущі. Під дією сильного вітру виникла верхова пожежа в лісі. Від пожеж постраждало 32 населених пункти, згоріло близько 300 будинків, загинуло 11 осіб. Відселили 150 людей.

**Методика аналізу екологічних наслідків.** Методика аналізу екологічних наслідків великомасштабних пожеж розроблялася низкою авторів [1 – 4]. Авторами цієї роботи використана методика аналізу [3,4]. Аналізу підлягали енергія та потужність пожеж, викиди в атмосферу продуктів згоряння, а також енергія та потужність акустичного випромінювання, згенерованого пожежами (табл. 1). Енергія пожежі оцінювалася за питомою (на одиницю площі) масою горючих речовин і площею пожежі. Для простоти бралася середня питома маса горючих матеріалів, що дорівнює 10 кг/м<sup>2</sup>. Згідно [3,4], з урахуванням неповного згоряння по масі горючих матеріалів оцінювалася маса вуглекислоти (газу CO<sub>2</sub>), що дорівнює 2.25 масам горючих матеріалів. Маса СО складає близько 10% від згорілих матеріалів. Маса сажі (С) становить близько 0.3% від маси згорілих матеріалів. Маса диму близько до 4% від маси матеріалів. Маса вуглеводнів досягає 40% від маси згорілих матеріалів. Енергія акустичного випромінювання становить 0.3% від енергії пожежі.

Таблиця 1 – Параметри екологічних наслідків великомасштабних пожеж в Україні в 2020 р.

Параметр	Київщина, Житомирщина	Харківщина	Луганщина	Фонове значення для України	Відносне збільшення, %
Площа, га	2700	500	20000	–	–
Маса згорілих матеріалів, Мт	0.27	0.05	2	–	–
Маса диму, кт	10.8	2	80	6	1550
Маса CO <sub>2</sub> , Мт	0.61	0.11	4.5	2760	0.19
Маса СО, кт	27	5	200	600	39
Маса С, кт	0.8	0.15	6	0.6	1160
Маса вуглеводнів, кт	10.1	2	80	6000	1.6
Енерговиділення, ПДж	2.7	0.5	20	–	–
Середня тривалість, діб	30	5	5	–	–
Середня потужність, ГВт	1	1.16	46.3	–	–
Акустична енергія, ТДж	8.1	1.5	60	35	200
Акустична потужність, МВт	3	3.5	139	400	36.4

**Результати аналізу екологічних наслідків пожеж.** З аналізу таблиці 1 видно, що екологічні наслідки великомасштабних пожеж в Україні в 2020 р. були дуже значні. Сильно постраждали лісові екосистеми на площі 23200 га. В атмосферу було викинуто десятки-сотні кілотонн диму, що в тисячі разів перевищувало вміст диму над відповідними площами до пожеж. Під дією вітру дим і інші продукти горіння поширились на значні території (приблизно за добу на 1000 км). В результаті вміст диму та сажі перевищили фонове значення над усією Україною в 15.5 і 10 разів. Сажа з атмосферного повітря поступово вимивається дощами. Маса чадного газу (СО) перевищила фонове значення над усією Україною більш, ніж на 39%, а маса вуглекислого газу - на 0.19%. Маса вуглеводнів перевищила фонове значення над усією Україною на 1.6%. Дуже

значним був акустичний ефект, що серйозно впливав на жителів населених пунктів поблизу. Енергія акустичних коливань удвічі перевищувала фонове значення над усією Україною, а в околицях пожежі це перевищення становило близько 2000 разів. 1-10% від енергії акустичних коливань припадає на енергію інфразвуку (частоти менше 20 Гц). Інфразвук діє на всі органи людини, викликаючи страх, паніку та психічні розлади.

**Основні результати.** 1. Лісові пожежі в Україні в 2020 р. мали дуже значні екологічні наслідки. Постраждали екосистеми на території площею понад 23200 га. Втрачено близько 2 Мт деревини. 2. В атмосферу викинуто до 1 Мт диму, що в 15.5 разів перевищило його зміст в атмосфері над усією Україною. 3. У процесі горіння в атмосферу викинуто близько 7 кт сажі, що більш ніж в 10 разів перевищило її зміст в атмосфері над усією Україною. 4. Значними були викиди чадного газу (понад 230 кт), вуглеводнів (до 0.1 Мт), двоокису вуглецю (до 5.2 Мт). 5. В атмосферу надійшло понад 20 ПДж теплової енергії, що еквівалентно енергії вибуху 5-мега-тонної бомби. Середня потужність горіння перевищувала 46 ГВт, що можна порівняти з потужністю всіх видів енергії, яку споживає Україна (близько 150 ГВт). 6. В атмосферу надійшло близько 70 ТДж енергії акустичного випромінювання, що вдвічі перевищило її зміст в атмосфері над усією Україною. Значна частина цієї енергії припадала на інфразвуковий діапазон. 7. Екологічні наслідки лісових пожеж 2020 р. для України стали рекордними.

#### **Список використаної літератури:**

1. Будыко М. И., Голицын С. Г., Израэль Ю. А. Глобальные климатические катастрофы: Влияние ядерного конфликта на климат. – М.: Гидрометеоздат, 1986. – 159 с.
2. Харуэлл М., Хатчинсон Т., Кроппер У. и др. Последствия ядерной войны. Воздействие на экологию и сельское хозяйство. Пер. с англ. — М.: Мир, 1988. – 551 с.
3. Черногор Л. Ф. Физика и экология катастроф: монография. – Харьков: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2012. – 556 с.
4. Черногор Л. Ф. Космос, Земля, человек: актуальные проблемы. – Харьков: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2017. – 384 с.

УДК: 551.4

**Шумейко Д. О., Ковальова А. С.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
Мельнікова О.Г., к.т.н. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології  
Харківського національного університету будівництва та архітектури

#### **ПРОБЛЕМА ІСНУВАННЯ МАЛИХ РІЧОК, ЩО ЗНАХОДЯТЬСЯ ПІД АНТРОПОГЕННИМ НАВАНТАЖЕННЯМ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ, НА ПРИКЛАДІ Р. СТУДЕНОК М.ХАРКІВ**

В статті освітили проблему забруднення та зникнення малих річок, що знаходяться в межах урбанізованих територій. На прикладі р. Студенок м. Харків дослідили поточний стан даного водного басейну та розглянули перспективи, щодо відновлення річкового русла та створення рекреаційної зони в межах досліджуваного об'єкта.

**Ключові слова:** малі річки, урбанізовані території, моніторингові дослідження, жорсткість води, фосфат іони, поверхневі стічні води, рекреаційна зона.

В статті освітили проблему забруднення та исчезновения малых рек, находящихся в пределах урбанизированных территорий. На примере р. Студенок г. Харьков исследовали текущее состояние данного водного бассейна и рассмотрели перспективы, по восстановлению речного русла и создание рекреационной зоны в пределах исследуемого объекта.

**Ключевые слова:** малые реки, урбанизированные территории, мониторинговые исследования, жесткость воды, фосфат ионы, поверхностные сточные воды, рекреационная зона.

The article highlights the problem of pollution and disappearance of small rivers within urban areas. On the example of the Studenok River in Kharkiv, the current state of this water basin was studied and the prospects for the restoration of the riverbed and the creation of a recreational zone within the studied object were considered.

**Key words:** small rivers, urban areas, monitoring studies, water hardness, phosphate ions, surface wastewater, recreational zone.

На сучасному етапі розвитку суспільство зіштовхнулось із проблемою раціонального використання водних ресурсів. За останні 40-50 років значно зросло полютантне навантаження на річки і їх русла від господарської діяльності людини [1].

Поверхня території України порізана густою сіткою річок. Всього в Україні налічується 63115 річок, в тому числі малих (площа водозбору до 2000 км<sup>2</sup>) – 63029. Водні ресурси малих річок мають істотне значення як для народного господарства, так і для підтримки екологічної рівноваги у регіоні їх розташування. Тому проблема раціонального використання та охорони малих річок повинна вирішуватись комплексно, системно, з урахуванням взаємовпливу усіх факторів, процесів та компонентів географічної мережі, а також впливу господарської та іншої діяльності з боку людини [2].

Мета роботи – провести моніторингове дослідження р. Студенок м. Харків, та надання рекомендацій, щодо рекреаційних заходів на території басейну досліджуваної річки.

Об'єктом дослідження слугували природні води р. Студінок м. Харкова (рис.).

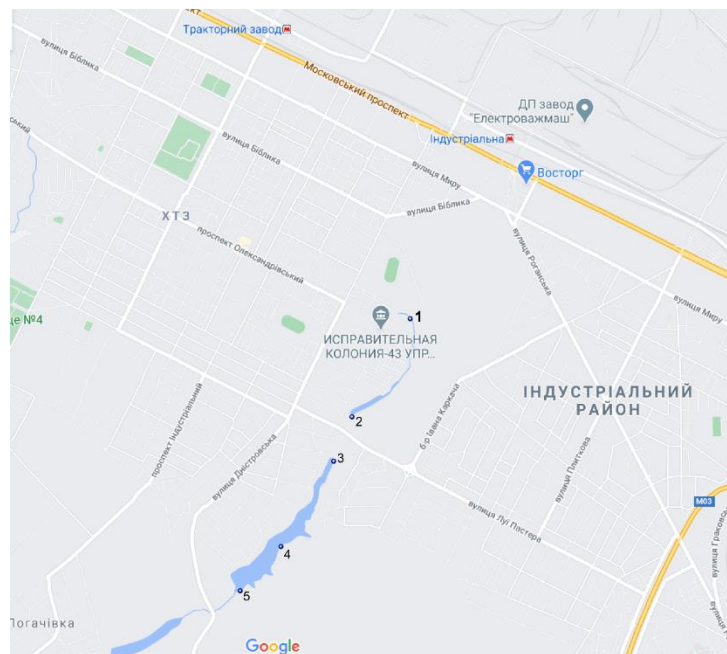


Рис. – Точки відбору проб природних вод р. Студенок м. Харків

Проби природних вод відбирали згідно нормативних методик [3]. Аналіз проб проводили у день їх відбору. Проби досліджували на вміст фосфат іонів та вимірювали жорсткість води згідно стандартних методик [4].

Результати отриманих досліджень приведені в таблиці.

Згідно отриманих результатів хімічного дослідження природних вод можна припустити, що проби відібрані в точці №1 за показниками жорсткості та вмісту фосфат іонів наближені до поверхневих стічних вод. Вірогідно в даному місті забору проби стікаються поверхневі стічні води з території виправної колонії (рисунок), про що свідчить дослідження місцевості, яке було проведено при відборі проб.

Таблиця – Хімічний аналіз природних вод р. Студенок м. Харків

№ точки відбору проб	Показники, що досліджували у відібраних пробах	
	Фосфат іони (PO <sup>4-</sup> ), мг/дм <sup>3</sup>	Жорсткість, мг екв/дм <sup>3</sup>
1	4,284	8,7
2	2,268	21
3	3,654	6,6
4	1,764	6,0
5	2,52	6,1

В точці №2 спостерігається надзвичайно високий показник жорсткості, що перевищує нормативні значення для природних вод майже у три рази. Ймовірно ландшафтний профіль, де бере початок дане джерело забруднене солями кальцію та магнію.

Показники жорсткості в точках відбору проб 3, 4, 5 майже не коливаються, що свідчить про єдність водного басейну для даних точок відбору проб. Рівень вмісту фосфат іонів не перевищує нормативних показників для природних вод.

Висновки. Річка Студенок належить до малих річок, що знаходяться під антропогенним впливом урбанізованих територій. Рекомендоване подальше моніторингове спостереження за даним річковим басейном. Оскільки річка Студенок простягається крізь паркову зону м. Харків необхідно залучити заходи, щодо її відновлення та створення на даній території рекреаційної зони.

#### **Список використаних джерел:**

1. Концепція розвитку водного господарства України. — Київ: «Держводгосп України», 2007. – 380с.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д. С., 2016. – 350 с.
3. ДСТУ ISO 5667-6:2009 Якість води. Відбирання проб. Частина 6. Настанови щодо відбирання проб з річок і струмків (ISO 5667-6: 2005, IDT)
4. Лур'є Ю.Ю. Уніфіковані методи аналізу вод – М.: Хімія, 1973. – 376 с.

УДК: 504.(502.33)

#### **Щербань В. І.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Максименко Н. В., д.г.н., проф., завідувач кафедри моніторингу довкілля  
та природокористування Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

### **МОНІТОРИНГ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕЛЕНО-ГОЛУБОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АЕРОПОРТУ «ХАРКІВ»**

У публікації наведені результати натурних досліджень зелено-голубої інфраструктури з їх фото фіксацією. Об'єктом дослідження обраний міжнародний аеропорт «Харків».

**Ключові слова:** Зелено-голуба інфраструктура міста, ландшафт, урболандшафт, аеропорт

В публикации приведены результаты натурных исследований зелено-голубой инфраструктуры с их фото фиксацией. Объектом исследования выбран международный аэропорт «Харьков».

**Ключевые слова:** Зелено-голубая инфраструктура города, ландшафт, урболандшафт, аеропорт

The publication contains the results of field studies of the green-blue infrastructure with their photographs. The object of the research is the international airport "Kharkiv".

**Key words:** Green-blue infrastructure, landscape, urban landscape, airport

Зелено-голуба інфраструктура - комплексна об'єднана система, заснована на використанні, управлінні і підтримці сервісних послуг екосистеми, які забезпечують численні взаємодоповнюючі екологічні функції, підтримують сталий розвиток. На сьогоднішній день накопичено значний світовий досвід отримання вигоди від застосування зелено-голубої інфраструктури в містобудівній практиці і створення на її основі здорової міського середовища [1].

В масштабах міста зелена-голуба інфраструктура забезпечує вирішення низки екологічних проблем і підтримує його сталий розвиток. Це не є суто теоретичною розробкою, а може бути застосовано на практиці, виступаючи при цьому в якості економічно ефективного та сталого підходу до вирішення екологічних і соціально-економічних проблем міста [1].

Об'єкт дослідження – міжнародний аеропорт «Харків» та його прилегла територія.

Мета роботи: дослідження та визначення напрямків оптимізації зелено-голубої інфраструктури аеропорту «Харків».

Міжнародний аеропорт «Харків» — розташований за 12 км на південь від центру міста (Рис.1), в Слобідському районі. Заснований в Сокольниках в 1923 році.



Рис.1 – Міжнародний аеропорт «Харків» на схемі району



Рис. 2 – Фото міжнародного аеропорту «Харків» з натурних досліджень



Аеропорт має 2 термінали. Злітну смугу довжиною 2500 м і шириною 45 м. Загальна площа об'єкту складає 20000 м<sup>2</sup>. Перед терміналом А і Б є автомобільна стоянка (рис. 2). Вона повністю вкрита бетонним покриттям. На прилеглий території також є готель, що включає в себе 5-ти поверхову будівлю. Також є невеликі ділянки з клумбами, з трав'яною і деревною рослинністю.

Для досягнення нейтральності необхідна комплексна екологічна стратегія: починаючи від переходу на поновлювані джерела енергії, закінчуючи розведенням бджіл поблизу аеропорту. Тому почати слід з альтернативної енергії, споживаної аеропортом. Використовувати можна вітрові станції. Враховуючи кількість енергії, аеропорту необхідно оптимізувати її використання. Тому для терміналу та готелю треба встановити систему збереження енергії (TESS), що дозволяє використовувати менше викопного палива для опалення або охолодження будівель. Освітлення в аеропорту замінити на світлодіодне. Крім цього, можна замінити автопарк аеропорту на авто, які не виробляють вихлопних газів

Дах аеропортів можна використовувати для збору дощової і талої води і направляти її на технічні потреби і полив рослин, що дозволить заощадити значну частину водних ресурсів.

Більшість території аеропорту має сіре покриття (рис.2). Тому безумовно треба змінити структуру. Наприклад, навколо автостоянки насадити трав'яну рослинність. На східній частині злітної смуги знаходяться житлові будівлі. Якщо вздовж смуги насадити деревну рослинність, то це значно зменшить шумове забруднення для оточуючих.

Авіатранспорт виробляє багато шуму і це несприятливо діє на здоров'я людей та навколишнє середовище. Однак від такого шуму може бути користь. Нещодавно з'явився апарат, який хоч і не знижує рівень шуму, але може трансформувати звук в енергію. Корейські інженери створили пристрій - Sonea energy absorbing (Рис. 3), яке перетворює децибелі в вати. При невеликих габаритах елемента (450x450x80 мм) і вазі всього 7 кг він здатний виробляти 240 кВт потужності від звуку злітаючого літака в 140 дБ.



Рис. 3 – Пристрій Sonea energy absorbing

Отримана енергія абсолютно не шкодить навколишньому середовищу і дозволяє знизити витрати на енергоспоживання.

#### **Список використаної літератури:**

1. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник / Відпов. ред. М.М. Дьомін. – К., КНУБА, 2016. – Вип. 46. – 120 с.



УДК: 369.013

**Юрченко А. О.**, магістрант  
Національного університету  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»  
О.Е. Ілляш, к.т.н., доцент кафедри прикладної екології та природокористування  
Національного університету  
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

## **СУЧАСНА ПРОБЛЕМАТИКА МЕДИЧНИХ ВІДХОДІВ ПРИ ПАНДЕМІЇ COVID-19**

У публікації наведені результати дослідження нагальної проблеми сьогодення - медичних відходів при пандемії covid-19. В ході дослідження виявлено, що підвищений попит на засоби разового використання для індивідуального захисту населення, значно збільшує кількість інфікованих відходів. Так, для забезпечення задовільного санітарного стану населених пунктів потрібно забезпечити окремий збір та дезінфекцію таких відходів, що можуть бути уражені даною хворобою, як у медичних закладах, так й в комунально-побутовому секторі. Саме це є актуальною задачею у системі організації санітарної очистки населених пунктів, що потребує фахового підходу щодо її вирішення.

**Ключові слова:** COVID – 19, SARS-CoV-2, медичні відходи, засоби індивідуального захисту.

The publication presents the results of a study of the urgent problem of today - medical waste in the covid-19 pandemic. The study found that the increased demand for disposable personal protective equipment significantly increases the amount of infected waste. Thus, in order to ensure a satisfactory sanitary condition of settlements, it is necessary to ensure separate collection and disinfection of such wastes that may be affected by this disease, both in medical institutions and in the public sector. This is an urgent task in the system of sanitation of settlements, which requires a professional approach to its solution.

**Key words:** COVID - 19, SARS-CoV-2, medical waste, personal protective equipment.

В публикации приведены результаты исследования острой проблемы настоящего - медицинских отходов при пандемии covid-19. В ходе исследования выявлено, что повышенный спрос на средства разового использования для индивидуальной защиты населения, значительно увеличивает количество инфицированных отходов. Так, для обеспечения удовлетворительного санитарного состояния населенных пунктов нужно обеспечить отдельный сбор и дезинфекцию таких отходов, которые могут быть поражены данной болезнью, как в медицинских учреждениях, так и в коммунально-бытовом секторе. Именно это является актуальной задачей в системе организации санитарной очистки населенных пунктов, требует профессионального подхода к ее решению.

**Ключевые слова:** COVID - 19 SARS-CoV-2, медицинские отходы, средства индивидуальной защиты.

Пандемія спричинена вірусом COVID – 19 змінює підхід до громадського здоров'я, санітарії, медицини та життя усього населення. Звісно, зміни не могли оминати й сферу поводження з відходами.

При цьому потрібно врахувати той факт, що вірус активно поширюється та може проходити безсимптомно, це означає що заражені вірусом можуть поширювати його на різні матеріали у навколишньому середовищі, які перетворюються у відходи, в тому числі, в громадських місцях. Згідно з останніми дослідженнями вірус може існувати до:

- 3-х годин на папері;
- 2-х днів на тканинах;
- 7-ми днів на пластику, склі, металі та медичних масках [1].

Тобто, перелічені поверхні створюють найбільшу загрозу для поширення SARS-CoV-2.

Враховуючи нові рішення Уряду України, зокрема, Постанову КМУ, яка містить вимогу обов'язкового використання людьми засобів індивідуального захисту, зокрема, масок в публічних місцях, а також китайський, американський, індійський досвід, можна стверджувати, що кількість відходів засобів індивідуального захисту одноразового використання

буде збільшуватися, а саме вони є джерелами найбільш сприятливими для розповсюдження вірусу. Так в місті Ухань згідно оприлюднених даних керівником відділу міністерства з питань надзвичайних ситуацій Китаю ЧжаоКуньїн об'єм відходів від лікарень збільшився від 40 до 240 тонн у день [2].

При цьому не відповідність існуючого попиту до пропозиції медичних масок, може спровокувати їх повторне використання та дефіцит в медичних закладах.

Дослідивши рішення країн та рекомендації ВООЗ стосовно засобів індивідуального захисту при COVID – 19, можна виділити наступні аспекти:

– найбільш доцільним захистом для медичного персоналу та людей, що контактують з побутовими відходами, які можуть містити інфіковані матеріали, є: верхній одяг, рукавички, чоботи, захисні окуляри або щиток для обличчя та маска [3];

– лідери окремих країн (США, Японія, інші) рекомендують громадянам постійно (цілодобово) використовувати маски тільки за умови наявності прямого контакту з хворими на SARS-CoV-2, для усіх інших категорій людей рекомендується використання засобів індивідуального захисту лише при потребі виходу у суспільні місця й потенційного контакту із значною кількістю людей, що дозволить суттєво знизити споживчий попит на засоби індивідуального захисту, зокрема маски, та відповідно зменшити обсяги утворення інфікованих та потенційно інфікованих відходів [4].

Отже, підбивши підсумки, можна зазначити, що підвищення попиту на засоби індивідуального захисту населення разового використання, призведе до збільшення кількості інфікованих відходів, які потребують дезінфекції та застосування спеціальних утилізаційних технологій, зокрема термічного знезараження. При цьому для забезпечення задовільного санітарного стану населених пунктів потрібно забезпечити окремий збір та дезінфекцію таких відходів, що можуть бути уражені SARS-CoV-2, як у медичних закладах, так й в комунально-побутовому секторі. Саме така задача у системі організації санітарної очистки населених пунктів є новою, актуальною й потребує фахового підходу щодо її вирішення.

#### **Список використаної літератури:**

1. Alex W. H. Chin, Julie T. S. Chu, Mahen R. A. Perera, Kenrie P. Y. Hui and others. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions [Електронний ресурс] / Yang Pan, Daitao Zhang, Peng Yang, Leo L M Poon, Quanyi Wang // *The Lancet Microbe*. – Електронні дані. – [Available online 2 April 2020 In Press, Corrected Proof]. – Режим доступу: [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3) (дата звернення 12.04.2020 р.). – Назва з екрана.

2. Mandy Zuo. Coronavirus leaves China with mountains of medical waste [Електронний ресурс] / Mandy Zuo // *SCMP* – Електронні дані. – [Available online 12 March 2020 In Press, Corrected Proof]. – Режим доступу: <https://www.scmp.com/news/china/society/article/3074722/coronavirus-leaves-china-mountains-medical-waste> (дата звернення 12.04.2020 р.). – Назва з екрана.

3. World Health Organization. How to put on and take off personal protective equipment (PPE) [Електронний ресурс] / World Health Organization // *World Health Organization* – Електронні дані. – [Available online 3 March 2020]. – Режим доступу: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/70066> (дата звернення 12.04.2020 р.). – Назва з екрана.

4. Shuo Feng, Chen Shen, Nan Xia, Wei Song, Mengzhen Fan, and Benjamin Cowling. Rational use of face masks in the COVID-19 pandemic [Електронний ресурс] / Shuo Feng // *Lancet Respir Med*. – Електронні дані. – [Available online 20 March 2020 In Press, Corrected Proof]. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7118603/> (дата звернення 12.04.2020 р.). – Назва з екрана.

## **ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

УДК: 504.4:54

**Вербова А. С.**

Одеський державний екологічний університет  
Сафранов Т.А., завідувач кафедри екології та охорони довкілля  
Одеського державного екологічного університету

### **МІНЕРАЛІЗАЦІЯ ВОД ОКРЕМИХ ЛИМАНІВ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЯК ПОКАЗНИК ЇХ ПРИДАТНОСТІ ДЛЯ РИБОГОСПОДАРСЬКИХ ЦІЛЕЙ**

Формування складу іхтіофауни і структура промислових уловів в лиманах Одеської області зумовлені їх гідрологічними і гідрохімічними властивостями, насамперед, рівнем мінералізації вод.

**Ключові слова:** лимани, мінералізація, іхтіофауна.

Формирование состава ихтиофауны и структура промысловых уловов в лиманах Одесской области обуславливается их гидрологическими и гидрохимическими особенностями, прежде всего, уровнем минерализации вод.

**Ключевые слова:** лиманы, минерализация, ихтиофауна.

The formation of the composition of the ichthyofauna and the structure of commercial catches in the estuaries of the Odessa region is determined by their hydrological and hydrochemical characteristics, first of all, by the level of water salinity.

**Key words:** estuaries, mineralization, ichthyofauna.

Мінералізація природних вод є одним із важливих показників якості і можливості використання водних об'єктів в господарсько-питних, лікувальних, іригаційних, рибогосподарських та інших цілях. Формування складу іхтіофауни і структура промислових уловів в лиманах Одеської області визначаються їх гідролого-гідрохімічними властивостями і, в першу чергу, рівнем мінералізації вод.

Якщо у 1924 р. мінералізація води в лимані Сасик була 28,15 г/дм<sup>3</sup>, в 1967-1978 рр. – 14,4-15,4 г/дм<sup>3</sup>, то після перетворення його водосховища в 1981-1985 рр. мінералізація води находилася в діапазоні 1,3-2,1 г/дм<sup>3</sup> [1], тобто повного опріснення не відбулось, що і зумовило незадовільні іригаційні властивості води. Після зупинення насосних станцій мінералізація води стабілізувалось, з початку XXI століття дещо зменшилася, а в останні 10-15 років вона характеризується як  $\beta$ -мезогалина (1,0-5,0 г/дм<sup>3</sup>) хлоридно-натрієва. До перетворення лиману в водосховище в ньому у різні періоди відзначались: морські види (молодь катрана і севрюги, хамса, оселедець морський, шпрот, мерланг, кефалі, атерина, сарган, морський коник, морські голки, морський йорж, морський півень, луфар, ставрида, смарида, барабуля, зеленушки, піщанка, морський дракончик, зіркогляд, морські собачки довгощупальцевий і червоний, бички: чорний і афія, камбали, морський язик); прохідні види (вугор, молодь осетра, оселедець прохідний); напівпрохідні види (тюлька, пузанок); солонуватоводні види і підвиди (морська голка пухлощока, колючка багатоголкова, перкаріна, бички); прісноводні види (стерлядь, плітка, краснопірка, лящ, білизна, чехоня, короп, карась сріблястий, щука, сонячна риба, судак, окунь); всі разом склали 59 таксонів [2]. Крім того, ще залишались фрагменти лиманної іхтіофауни [3]. За іншими даними, у перехідний період, незабаром після спорудження дамби (1981-1987 рр.), у водосховищі зникла більшість морських, напівпрохідних, прохідних та солонуватоводних видів риб, а внаслідок сполучення з Дунаєм з'явилися інші прісноводні риби (ялець, в'язь, підуст, верховодка, вівсянка, рибець, плоскирка, клепець, гірчак, пічкур, марена, щипавка звичайна, в'юн, сом,

умбра, колючка триголкова, йорж звичайний, бички гонець і цуцик) та акліматизовані вили (товстолоби білий і строкатий, амур білий); всі разом склали 46 таксонів [3]. У завершальний період опріснювання (1988-2005 рр.) у водосховищі Сасику залишилися, за виключенням стерляді, в основному всі вже вказані прісноводні риби, а з інших груп: тюлька, оселедець прохідний, пузанок, колючки багатоголкова і триголкова, атерина та додалися пічкур звичайний, марена і піленгас; разом – 41 таксон [4]. За даними О.М. Волошкевича [5], у 2002-2005 рр. іхтіофауна Сасика включала 33 таксони риб.

Склад іхтіофауни лиману трансформований завдяки його опріснення дунайськими водами через спеціальний канал та ізоляції дамбою від Чорного моря. При цьому різноманіття риб в Сасику скоротилося з 59 (в основному, лиманних риб) до 41 (в основному, прісноводних риб), відповідно зниження середньої величини солоності води з 8 до 2 г/дм<sup>3</sup> [6].

У різні роки зміна гідрологічного режиму і солоності вод Хаджибейського лиману супроводжувалося докорінною перебудовою видового складу іхтіофауни. У другій половині ХІХ століття іхтіофауна лиману була представлена морськими видами риб (бички і глоса), які зникли після повної ізоляції від моря і осолонення водойми до 35 г/дм<sup>3</sup>. У 30-х роках минулого століття після зниження солоності до 16,7 г/дм<sup>3</sup> в лиман вселили креветку, глоси і кефаль. У 1941-1944 рр. в результаті вибуху дамби лиман з'єднався з морем, з якого в водойму зайшли атерин, бички, глоса, кефалі і інші види морських риб. У післявоєнні роки в лимані мешкала камбала глоса і бички. Збільшення обсягів скидання стічних вод від СБО «Північна» призвело до підвищення рівня, опріснення і евтрофікації водойми. В результаті вже до 1975 р. повністю зникли глоса, бички, мідія, знизилася чисельність і зменшилися розміри креветки. До початку 1980-х років солоність вод лиману знизилася до 8-11 г/дм<sup>3</sup> і у складі іхтіофауни з'явилися карась, плотва, укля, окунь. В даний час в результаті господарської діяльності людини лиман перетворений в солонуваний водойму-накопичувач, формування екосистеми якого в основному залежить від гідролого-гідрохімічного і рівневого режиму, які регулюються штучно [7].

В роки опріснення Тилігульського лиману, коли солоність не перевищувало 9-14 ‰, в лимані зустрічалось до 49 видів риб. Осолонення лиману супроводжується зниженням кількості прісноводних і солоноватоводних видів і заміні їх морськими. До морських і солоноватоводних видів риб, які постійно живуть і відтворюються в Тилігульському лимані, відносяться бички (від 7 до 14 видів), камбала глоса, кефаль піленгас, колючка (2 види) і собачка. В осолоненій частині лиману постійно мешкає від 13 до 20 видів риб. У опрісненій частині (в гирлі річки Тилігул і прилеглої акваторії) зустрічається від 12 до 25 видів прісноводних риб з сімейств Коропові, Окуневі, Щучі та ін. Великий вплив на формування іхтіофауни лиману надає його зв'язок з морем. В окремі роки періодично діючий канал забезпечував водообмін лиману з морем і його зариблення масовими мігруючими видами (зокема, атерин, кефалеві, оселедцевих). У найбільш сприятливі роки, коли канал відкривався в березні-квітні і працював до липня, в Тилігульський лиман, крім звичайних для цієї водойми видів, заходили представники осетрових, в'юнів вугрових. а також ряд прісноводних видів, які в багатоводні роки виносилися з Дніпро-Бузького лиману. У роки ізоляції Тилігульського лиману від моря і слабого материкового стоку солоність вод лиману сягала 23-28 г/дм<sup>3</sup> і вище. Іхтіофауна водойми в ці періоди була представлена 27-28 видами риб. У роки з рясним річковим стоком, при працюючому каналі лиман-море, число видів, що зустрічаються в Тилігульському лимані, зростала до 35-49 [8].

Таким чином, мінералізація вод лиманів Одеської області є важливим показником придатності їх використання у рибогосподарських цілях.

### **Список використаної літератури**

1. Ляшенко А.В., Зорина-Сахарова Е.Е. Гидролого-гидрохимическая характеристика лимана Сасик и Сасык и Сасыкского водохранилища. Гидробиологический журнал. 2016. №6. Т.62. С. 99-109.
2. Бугай К.С., Смирнов А.И. Видовой состав, распределение и промысловое значение рыб лимана Сасик // Отчет Института гидробиологии АН УССР. Киев, 1968.102 с.

3. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С. Материалы по гидробиологии и ихтиологии лимана Сасык. *Ученые записки Кишиневского университета*. 1956. 33 С. 56-65.
4. Вихристюк І., Донкоголов В., Базан Г., и др. Проблема Сасикупотребуєвирішення // Дельта и человек. *Экологическая газета Придунайского края*. 2005. № 22-24. С. 7.
5. Волошкевич А.Н. Особенности формирования и рационального использования рыбных запасов опресненного водоема –Сасыкского водохранилищ: Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 1991. 29 с.
6. Смірнов А.І., Ткаченко В.О. Характер іхтіо різноманіття як біотичний маркер опріснювання лиману Сасик (Кундук). *Збірник праць Зоологічного музею*. 2007. Вип. 39. С. 41–56.
7. Шекк П.В. Изменение видового состава ихтиофауны Хаджибейского лимана под действием антропогенных факторов и пути её целенаправленного формирования. *Научный вестник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки*. Розділ II. Зоологія. 2015. С.76-82.
8. Шекк П.В. Характеристика состояния ихтиофауны и перспективы рыбохозяйственного использования Тилигульского лимана. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Биология. 2014. №3(68). С. 54-60.

УДК: 504.4 (477.64)

**Вінніченко Д. В.**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Непша О.В., ст. викл. кафедри фізичної географії і геології  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

### **ВПЛИВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ**

В публікації проведений аналіз кількісних показників забруднення навколишнього природного середовища підприємствами металургійного комплексу Запорізької області.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, металургійна промисловість, обсяги забруднення.

В публикации проведен анализ количественных показателей загрязнения окружающей среды предприятиями металлургического комплекса Запорожской области.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, металлургическая промышленность, объемы загрязнения.

The publication analyzes the quantitative indicators of environmental pollution by enterprises of the metallurgical complex of Zaporozhye region.

**Key words:** atmospheric air, metallurgical industry, volumes of pollution.

Запорізький регіон – один з найбільш розвинених промислових регіонів України. Основу промисловості регіону складають металургійний комплекс, який становить 36,0 % від загального обсягу реалізованої промислової продукції області. Металургійна промисловість в Запорізькій області представлена підприємствами, що займаються виробництвом сталі, чавуну, феросплавів, виробництвом дроту, алюмінію, міді, інших кольорових металів, також литтям чавуну, легких кольорових металів. Найкрупніші підприємства металургійного комплексу області: ПрАТ «Дніпроспецсталь», ПАТ «Запоріжсталь», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат», АТ «Запорізький завод феросплавів».

Найбільшим підприємством – забруднювачем атмосферного повітря в області з

металургійного виробництва є ПАТ «Запоріжсталь». Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел підприємств виробництва чавуну, сталі та феросплавів надані в таблиці 1.

Таблиця 1 – Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу від металургійних підприємств Запорізької області у 2019 році, складено за [1]

Назва підприємства	Усього, т
ПрАТ «Дніпроспецсталь»	658,996
АТ «Запорізький завод феросплавів»	7061,202
ПАТ «Запоріжсталь»	51830,523
ТОВ «Запорожспецсплав»	39,581
ТОВ «Феррокс»	61,611

В Запорізькій області здійснюють виробничу діяльність, з відведенням зворотних вод у водні об'єкти області, наступні підприємства чорної та кольорової металургії:

*ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь».* Водопостачання підприємства для виробничих, господарсько-питних потреб здійснюється з р. Дніпро, відведення зворотних вод здійснюється в р. Дніпро по 6 випусках згідно з дозволом на спеціальне водокористування та встановленими нормативами ГДС речовин, що надходять із зворотними водами у водні об'єкти [3,с.103]. З метою раціонального використання водних ресурсів на комбінаті експлуатуються системи оборотного та повторного водопостачання обсягами 527,062 млн. м<sup>3</sup> та 0,657 млн. м<sup>3</sup> відповідно [2].

*ПрАТ «Електрометалургійний завод «Дніпроспецсталь» ім. А.М. Кузьміна»* спеціалізується на виробництві спеціальних сталей та прокату. Для задоволення потреб виробництва підприємство здійснює забір технічної і питної води від мереж ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» та питної води від мереж КП «Водоканал». Підприємство здійснює скидання виробничих стічних вод в р. Дніпро через комплекс позамайданчикове шламовидалення ПАТ «Запоріжсталь». З метою раціонального використання водних ресурсів на комбінаті експлуатуються системи оборотного водопостачання які в порівнянні з 2018 роком знизилися на 4260 тис. м<sup>3</sup>, за рахунок зниження обсягів виробництва [2].

*АТ «Запорізький виробничий алюмінієвий комбінат».* Водопостачання підприємства для господарсько-питних та виробничих потреб здійснюється від мереж ПАТ «Запоріжсталь» та КП «Водоканал», відведення зворотних вод здійснюється в р. Дніпро по 3 випусках згідно з дозволом на спеціальне водокористування та затвердженими нормативами ГДС речовин, що надходять із зворотними водами. Обсяг скидання зворотних вод у р. Дніпро, що не потребують очищення у 2019 році 0,0306 млн. м<sup>3</sup> [2].

*ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат».* Водопостачання підприємства для господарсько-побутових і виробничих потреб здійснюється від мереж ПАТ «Запоріжсталь» та КП «Водоканал», відведення зворотних вод здійснюється по двох випусках у Дніпровське водосховище та по одному випуску у р. Дніпро, згідно з дозволом на спеціальне водокористування та затвердженими нормативами ГДС речовин, що надходять із зворотними водами у водні об'єкти. У 2019 році відведено 1,523 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод, з них 0,593 млн. м<sup>3</sup> забруднених. Головною екологічною проблемою ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат» є скидання у р. Дніпро забруднених зворотних вод з перевищенням концентрацій по солевмісту та вмісту кальцію, що надходять до р. Дніпро по випуску № 4. З метою раціонального використання водних ресурсів на комбінаті експлуатуються системи оборотного та повторного водопостачання обсягами 1,306 млн. м<sup>3</sup> та 0,115 млн. м<sup>3</sup> відповідно [2].

АТ «Запорізький завод феросплавів». Водопостачання підприємства для господарсько-побутових і виробничих потреб здійснюється від мереж ПАТ «Запоріжсталь» та КП «Водоканал», відведення зворотних вод здійснюється в р. Дніпро та Дніпровське водосховище згідно з дозволом на спеціальне водокористування та нормативами ГДС речовин, що надходять із зворотними водами у водні об'єкти. У 2019 році підприємством відведено до Дніпровського водосховища 0,018 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод, які віднесено до категорії «нормативно-чистих без очистки». З метою раціонального використання водних ресурсів на підприємстві експлуатуються системи оборотного та повторного водопостачання потужністю 58,039 млн. м<sup>3</sup> та 0,087 млн. м<sup>3</sup> відповідно [2].

ПрАТ «Укрграфіт». Водопостачання підприємства для господарсько-побутових і виробничих потреб здійснюється від ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь», КП «Водоканал», р. Дніпро та артезіанської свердловини, розташованої на території підприємства. Відведення зворотних вод здійснюється в Дніпровське водосховище по 2 випусках згідно з дозволом на спеціальне водокористування та нормативами ГДС речовин, що надходять із зворотними водами у Дніпровське водосховище. У 2019 році підприємством відведено до Дніпровського водосховища 0,046 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод, які віднесено до категорії «нормативно-чистих без очистки». З метою раціонального використання водних ресурсів на підприємстві експлуатуються системи оборотного водопостачання потужністю 13,070 млн. м<sup>3</sup> [2].

З метою зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище в результаті розміщення відходів, які утворюються в процесі виробництва, підприємствами виконуються заходи щодо подальшої їх утилізації, оброблення (перероблення). Зокрема деякі металургійні підприємства (ПАТ «Запоріжсталь», ПрАТ «Дніпроспецсталь») мають ліцензію на поводження з небезпечними відходами, що дозволяє здійснювати їх часткове оброблення, перероблення або утилізацію на підприємстві-утворювачі [1].

#### **Список використаної літератури:**

1. Екологічний паспорт Запорізької області за 2019 рік. URL: <https://www.zoda.gov.ua>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua>
3. Тарасюк А.В., Тамбовцев Г.В., Непша О.В. Оборотно-водоспоживання в Запорізькій області як елемент раціонального водокористування. *Актуальные научные исследования в современном мире*. ПереяславХмельницький, 2019. Вып. 3(47). ч. 2. С.101-106.

УДК: 338.484

**Волікова Є. В., Калінкіна М. В.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
Нестеренко О.В., ас.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

#### **ПОНОВЛЕННЯ РЕКРАЦІЙНОЇ ЗОНИ У ПАРКУ «ЮНІСТЬ»**

У публікації розглянули теоретичні питання щодо відновлення рекреаційної зони в парку «Юність», також провели хімічний аналіз води зібраної зі ставка і джерела.

**Ключові слова:** парк, рекреаційна зона, аналіз, охорона навколишнього середовища, якість.

В публикации рассмотрели теоретические вопросы по возобновлению рекреационной зоны в парке «Юность», также провели химический анализ воды собранной из пруда и источника.

**Ключевые слова:** парк, рекреационная зона, анализ, охрана окружающей среды, качество.

The publication considered theoretical issues on the renewal of the recreational zone in the Yunost park, and also carried out a chemical analysis of the water collected from the pond and the spring.

**Key words:** park, recreation area, analysis, environmental protection, quality.

В теперішній час парк «Юність» знаходиться в напівпокинутому стані: ставок забруднений, територія в безладі. Потрібно відремонтувати джерело та ставок для користування мешканців, поновити літній кінотеатр, тенісний корт, футбольне поле та інше [1]. Це є актуальною проблемою, що потрібно поновити рекреаційну зону.

**Мета** – визначення хімічного складу води зі ставка та джерела з встановленням можливості використовувати її для пиття населення та інше.

При поновленні рекреаційної зони слід враховувати вимоги екологічної безпеки, охорони праці, санітарно-гігієнічних умов, техніки безпеки та пожежної безпеки.

Також у парку є рослини, які є індикаторами екологічного стану міст і виконують естетичні функції. Зелені насадження є регуляторами температурного та шумового режиму, які сприятливо впливають на склад і чистоту повітря та створюють ландшафтну привабливість міста і збагачують архітектурні ансамблі.

В дослідженні проведеному у лабораторії ХНУБА кафедри з безпеки життєдіяльності та інженерної екології проаналізовано чотири проби, три зі ставка та одна з каптажу природного джерела за осінній період 2020 року у парку «Юність».

По - перше визначили активну реакцію води (рН), по-друге визначили азот – амонійний та нітрити за стандартними методиками. [2-3].

Результати досліджень представлені в таблиці 1,2.

Таблиця 1 – Хімічний аналіз води з ставка та з каптажу природного джерела 31 жовтня 2020 р.

Показники	Значення у 1 пробі	Значення в 2 пробі	Значення в 3 пробі	Джерело
рН	8,39	7,70	7,66	7.49
Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	0	0	0	0
Нітрити	0,096	0,288	0	0.096

Результати досліджень представлені в таблиці 2.

Таблиця 2 – Хімічний аналіз води з ставка та з джерела 09 листопада 2020 р.

Показники	Значення у 1 пробі	Значення в 2 пробі	Значення в 3 пробі	Джерело
рН	7,95	7,75	8,30	7.50
Азот амонійний, мг/дм <sup>3</sup>	0	0	0	0
Нітрити	0,076	0,1088	0	0.032

З таблиць видно, що у досліджуваній воді: рН знаходиться в оптимальних величинах, але перевищення є у першій пробі з табл. 1 та 3 пробі з табл. 2. Нормативи рН для питної води коливаються в межах від 6,5 до 8,0 , для ставка 7,0-8,0. Азот амонійний відсутній. [2]. Нітрити. Нормативи [1]. У питній воді допускається тільки сліди азоту нітритів (0,002 -



0,003 мг/л), як видно перевищення з нітритів є у питної води, як у першій таблиці та і у другій.

Висновок: У парку «Юність» потрібно провести комплексний підхід зі збереження водних ресурсів, рослин, відремонтувати каптаж природного джерела для використання питної води для потреб населення, відремонтувати спортивне поле, тенісний корт для ігор та ін.

#### **Список використаної літератури:**

1. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».
2. Хилько М.І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. –К., 2017. –266 с.,с. 7
3. Юрченко В.О. Конспект лекцій. Біоіндикація довкілля. ХНУБА:2014-31с., с 14

УДК: 330.322

**Галянта Л. А.**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
Назарук М.М., професор кафедри раціонального використання природних ресурсів  
і охорони природи

### **ІНВЕСТИЦІЇ У ПРОМИСЛОВІСТЬ ЯК ЧИННИК ЗМІНИ ЇЇ СТРУКТУРИ**

У публікації висвітлено роль інвестицій у промисловості. Розглянуто структуру розподілу інвестицій за видами промислової діяльності у Львівській області у 2019 році. Зроблено висновок про те, що основним напрямком підвищення рівня інвестиційного забезпечення промисловості має бути зміна галузевої структури інвестицій.

**Ключові слова:** інвестиції, розвиток, промисловість, структура.

В публикации наведена роль инвестиций в промышленности. Рассмотрена структура распределения инвестиций по видам промышленной деятельности во Львовской области в 2019 году. Сделан вывод о том, что основным направлением повышения уровня инвестиционного обеспечения промышленности должно быть изменение отраслевой структуры инвестиций.

**Ключевые слова:** инвестиции, развитие, промышленность, структура.

The publication highlights the role of investment in industry. The structure of distribution of investments by types of industrial activity in Lviv region in 2019 is considered. It is concluded that the main direction of increasing the level of investment support of industry should be to change the sectoral structure of investment.

**Key words:** investments, development, industry, structure.

Промисловість виступає найважливішою структурною ланкою господарського комплексу Львівської області. Серед інвестицій у галузі одне з найвагоміших місць належить інвестиціям у промисловість. Інвестиції виступають фактором розвитку промисловості Львівської області та України в цілому. Механізм залучення інвестицій та розвитку державно-приватного партнерства сприятиме вирішенню проблеми обмеженості ресурсів, активізації інноваційного розвитку на основі оптимального поєднання зусиль, держави, бізнесу, органів публічної влади, громадськості.

У 2019 році частка Львівщини у загальнодержавному обсязі капітальних інвестицій склала 5,0%. За цим показником Львівська область серед регіонів України посіла четверте

місце. Інвестиційні потоки у промисловість України не є сталими і потребують постійного аналізу.

Основним джерелом інвестування залишаються внутрішні інвестиційні ресурси підприємств та організацій, за рахунок яких у 2019 році здійснено 51,5% капітальних інвестицій. Частка інвестицій, профінансованих з державного бюджету склала 5,2%. За кошти місцевих бюджетів освоєно 8,2% інвестицій. Питома вага кредитів банків становила торік 17,6%. За рахунок іноземного капіталу освоєно 1,1% капітальних вкладень.

Найбільші обсяги капітальних інвестицій у 2019 році освоїли промислові підприємства переробної промисловості Львівщини. Ними здійснено 9,7 млрд.грн інвестицій, що становить 33,5% від обласного обсягу. Зокрема, значні обсяги інвестицій освоїли підприємства з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря (2897,4 млн.грн), з виробництва харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (2569,3 млн.грн), виготовлення виробів з деревини, виробництва паперу та поліграфічної діяльності (901,7 млн.грн) та машинобудування (839,6 млн.грн). У структурі капітальних інвестицій за видами економічної діяльності у переробній промисловості найбільша частка припадає на виробництво харчових продуктів, напоїв та тютюнових виробів (26,4%). Такий розподіл іноземних інвестицій за видами економічної діяльності свідчить, що найбільший обсяг інвестицій припадає на галузі промисловості із швидким обігом капіталу.

Динамічний розвиток інвестиційної діяльності у промисловості є одним із найважливіших індикаторів добробуту національної економіки, який визначає зміну сукупного попиту та, в перспективі, обсягу виробленого продукту й рівня зайнятості. Як найважливіший фактор стабілізації промисловості та макроекономічної рівноваги інвестиційна діяльність є складним процесом, що залежить від комплексу факторів. Основними факторами, що можуть привабити іноземні інвестиції в промисловий сектор Львівщини, є значний ринок збуту з величезними потенційними можливостями, дешевою робочою силою та окремими видами природних ресурсів. Потенційних інвесторів може привабити: така норма прибутку, яка б урахувала премію за ризик, інфляцію та інші негативні інвестиційні фактори; тимчасові низькі прибутки при забезпеченні інших цілей інвестування – закріплення на ринку, адаптація до регіональних умов підприємницької діяльності, тобто формування основи для отримання прибутків у майбутньому. Для залучення потенційних джерел інвестування необхідно створити умови для їх трансформації в реальні джерела інвестиційних ресурсів та збільшення інвестиційної привабливості регіонів. Важливу роль у процесі інвестування в промисловість мають відігравати додаткові ресурси, що виникають в економіці внаслідок її ринкової трансформації (кошти від приватизації, використання можливостей внутрішнього та зовнішнього фондового ринків та небанківських фінансово-кредитних установ, від створення сприятливих економічних умов для залучення вільних грошових заощаджень, активізації процесів банківського інвестиційного кредитування, лізингу тощо). Необхідно зазначити, що стан інвестиційного клімату, тобто наявність умов для досягнення належної прибутковості активів у перехідній економіці, є одним із важливих показників послідовності та успішності процесу структурної трансформації економіки. Відтак забезпечення нормальних умов для здійснення відтворювального процесу в національній економіці є основним стимулом для активізації інвестиційної діяльності. Встановлення верховенства права, розбудова конкурентних ринків та підвищення доступності ресурсів є критично важливими для запровадження ефективних стимулів інвестиційної діяльності в національній економіці. Якнайшвидше відновлення ефективної діяльності українського промислового капіталу та поєднання його з торговельним капіталом, створення середовища економічного поживлення одночасно створить сприятливі умови для збільшення надходжень іноземних інвестицій.

Отже, основним напрямом підвищення рівня інвестиційного забезпечення промисловості має бути зміна галузевої структури інвестицій на користь галузей, визнаних пріоритетними в процесі структурної перебудови. У свою чергу, держава повинна управляти

процесом інвестування у виробництво, тому що саме стан інвестиційної сфери, яка формує чинники виробництва, визначає інтенсивність економічного зростання країни.

#### **Список використаної літератури:**

1. Горник В.Г., Дацій Н.В. Інвестиційно-інноваційний розвиток промисловості: Монографія. - К.: Вид-во НАДУ, 2005. - 200 с.
2. Кравченко О.В. Оцінка інвестиційної активності промислових підприємств / О.В. Кравченко // Ефективна економіка. 2014. № 8 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3269>.
3. Шевчук В.Я., Рогожин П.С. Основи інвестиційної діяльності. К.: Генеза, 1997. 384 с.

УДК: 628.1.032

**Гах Т. О.**, аспірант, **Тягній Л. М.**, аспірант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка

Степова О.В., д.т.н., доцент, Ганошенко О.М., к.т.н., ст. викладач

Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка

### **ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ ПСЕЛ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В роботі розглянуто вплив регіонального потепління, а саме зміни температурного режиму повітря та кількості опадів на якісні та кількісні характеристики річки Псел на території Полтавської області. За допомогою статистичних методів доведено існування кореляційного зв'язку між параметрами клімату та якісними характеристиками водойми.

**Ключові слова:** клімат, глобальне потепління, водні об'єкти, температура, повітря, опади, витрата

В работе рассмотрены аспекты глобального потепления, а именно изменения температурного режима воздуха и количества осадков и их влияние на качественные и количественные характеристики реки Псел на территории Полтавской области. С помощью статистических методов доказано существование корреляционной связи между параметрами климата и качественными характеристиками водоема.

**Ключевые слова:** климат, глобальное потепление, водные объекты, температура, воздух, осадки, расход

The aspects of global warming, namely changes in the temperature regime of air and rainfall, and their impact on the qualitative and quantitative characteristics of the Psel River in the Poltava region, are considered in the paper. Using statistical methods, the existence of a correlation between climate parameters and qualitative characteristics of the reservoir has been proved.

**Keywords:** climate, global warming, water objects, temperature, air, precipitation, river flow

На формування якості води значним чином впливають фізико-географічні та кліматичні умови річкового басейну. Водні ресурси мають високу чутливість до зміни клімату, тому виникає необхідність їх оцінки в існуючих антропогенних умовах.

Актуальність питання не викликає сумніву, не дивлячись на те, що велика кількість досліджень приділена цьому питанню. Питанням щодо оцінки впливу зміни кліматичних факторів на характеристики поверхневих водних об'єктів приділяли увагу відомі вітчизняні вчені. Потрібно відмітити праці Н.С. Лободи, О. М. Адаменка, Я. О. Адаменка, М. М. Приходька. Дослідження впливу великомасштабних атмосферних процесів на коливання річних опадів, середніх багаторічних температур повітря та характеристик стоку України було виконано Н.С. Лободою [1].

Метою досліджень є вивчення впливу змін клімату на якість водних ресурсів річки Псел залежно від температурного режиму і кількості опадів у Полтавській області. Для дослідження впливу кліматичних чинників на екологічний стан річки Псел було досліджено зміни середньорічної температури повітря з 1915 по 2016 роки (м. Полтава), кількість опадів з 1951-2016 рр в Полтавській області, гідрохімічні та гідрологічні характеристики водного джерела.

Водозбір річки Псел практично цілком розташований у лісостеповій зоні. Кліматичні умови лісостепу визначаються досить високим припливом сонячного тепла. Характерною ознакою клімату тут виступає нестабільність зволоження: більш вологі роки чергуються з посушливими, можливе формування суховіїв.

Річкова мережа річки помірно розвинута, середня щільність становить  $0,27 \text{ км/км}^2$  для р. Псел. Загальна кількість річок у межах водозбору р. Псел становить 1730. Гідрогеологічні умови характеризують здатність підземного басейну річок до акумуляції та подальшого спрацювання запасів води. Підземні води є постійним джерелом живлення річок, визначаючи у маловодні періоди їхній режим стоку.

В роботі проведено оцінку якості води досліджуваного поверхневого водного джерела Полтавської області за методикою визначення індексу забруднення води (ІЗВ) у трьох створах контролю (створ м. Гадяч, смт Велика Багачка, с. Запсілля) [2]. За нормативні були обрані гранично допустимі концентрації речовини у водоймах ригосподарського користування. Розрахунки комплексного показника (ІЗВ) проводились на основі багаторічних даних гідрохімічного моніторингу на річкових постах за період 2000 – 2016 рр. Було розглянуто результати 305 вимірювань гідрохімічних показників на р. Псел. Середній показник ІЗВ за досліджуваний проміжок часу складає 2,059. Виявлено, що води річки Псел по всій довжині є «забрудненими» або «помірно забрудненими».

Вченими стверджується, що одним із факторів впливу на екологічний стан водних об'єктів є значне підвищення температури повітря за багаторічний період, що призводить до зміни режимів та якості водойм. На території України за останні 100 років середня річна температура повітря підвищилася на  $0,7^\circ\text{C}$  і тенденція її збільшення зберігається [3].

За даними метеостанції Полтава досліджено зміни температури повітря та опадів в межах міста Полтава. Виявлена тенденція до зростання середніх річних температур повітря та сум опадів. Зростання температур повітря більш інтенсивно відбувається у холодний період, але середні значення за цей період не виходять за межі від'ємних. Збільшення температур теплового періоду набуло інтенсивності лише на початку сторіччя. Крім температурного режиму, на функціонування екосистем та умови життєдіяльності людини, значний вплив має зволоження території, яке визначається кількістю атмосферних опадів. Оподи холодного періоду практично не змінилися, але установлена тенденція до зростання опадів у теплий період. Зростання опадів за рік не перевищує 20% і відбувається, головним чином, у теплий період.

Річний стік є інтегральною характеристикою водних ресурсів і один з перших відчуває вплив потепління. Порівняльний аналіз характеристик стоку показав, що річний стік річки Псел значно зменшився. Середній багаторічний максимальний стік зменшився на 50%.

При дослідженні температурного режиму річки виявлена тенденція суттєвого збільшення середньорічної температури води. Підвищення температури води призводить до погіршення кисневого режиму водойми. При недостатній кількості кисню у воді у кілька разів зменшується швидкість розкладання нафтопродуктів. Збільшення температури води, яке супроводжується глобальне потепління, сприятиме інтенсивному розпаду фенолів та СПАР, які потрапляють у водойму зі скидами стічних вод та поверхневими зливами.

Таким чином, за даними моніторингових досліджень була проведена оцінка екологічного стану р. Псел. Розрахунки ІЗВ показали, що води річки Псел по всій довжині є «забрудненими» або «помірно забрудненими». За даними спостережень метеостанції Полтава виявлені статистично значущі тенденції до зростання середніх температур повітря за рік, теплий та холодний періоди. Зазначено, що вплив змін клімату, а саме температури повітря

та опадів на абіотичні чинники водного об'єкту проявляється насамперед у змінах водності, температурного режиму річки та впливають на якісний стан водойми.

**Список використаних джерел:**

1. Лобода Н.С., Сербова З.Ф., Божок Ю.В. Вплив змін клімату на водні ресурси України у сучасних та майбутніх умовах (за сценарієм глобального потепління А1В) // Український гідрометеорологічний журнал. – 2014. – Вип. 15. – С. 149-159.
2. Голік Ю.С., Ілляш О.Е., Степова О.В. Екологічний стан басейну річки Дніпро в Полтавській області / Вісник Інженерної академії України, №1, 2013 р.- С.197-200.
3. Korchemlyuk M. Estimation of key pressures on Prut river basin in Ukraine. Екологічна безпека. Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського/ М. Korchemlyuk, L. Arkhipova. - Кременчук: КрНУ, 2015. Випуск 1/2015(19). – С. 41-45 – [http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ekol\\_bezpeka/index.html](http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/Ekol_bezpeka/index.html)

УДК: 504.37

**Гоян Ю. О., Гопцій М. В., Кущенко Л. В.**  
Одеський державний екологічний університет  
Гопцій М. В., канд. геогр. наук, ст. викладач  
Одеський державний екологічний університет

**ОСОБЛИВОСТІ ЦИКЛІЧНОСТІ У КОЛИВАННЯХ МІНІМАЛЬНОГО СТОКУ  
У ПЕРІОД МЕЖЕНІ НА ТЕРИТОРІЇ ПРИАЗОВ'Я ЗА СУЧАСНИХ  
КЛІМАТИЧНИХ УМОВ**

В роботі виконано дослідження циклічність у коливаннях мінімального стоку на річках Приазов'я за зимовий та літньо-осінній періоди.

**Ключові слова:** межень за зимовий та літньо-осінній періоди, мінливість, циклічність.

В работе выполнено исследование цикличность у колебаниях минимального стока на реках Приазовья за зимний и летне-осенний периоды.

**Ключевые слова:** межень за зимний и летне-осенний периоды, изменчивость, цикличность.

The study studies the cyclicity in the fluctuations of the minimum runoff on the rivers of the Azov Sea during the winter and summer-autumn periods.

**Keywords:** minimum for winter and summer-autumn periods, variability, minimum run off rate, cyclicity.

Для дослідження мінімального стоку у літньо-осінній і зимовий періоди на річках Приазов'я були використані часові ряди 30-добових мінімальних витрат води по 16 гідрологічних постах. Діапазон коливання площ розглянутих водозборів змінюється від 63 км<sup>2</sup> (б. Полкова - с. Кременівка) до 3700 км<sup>2</sup> (р. Кальміус - смт Приморське) і з періодом спостережень в середньому 44 роки.

Для річок досліджуваної території характерна літньо-осіння межень, що порушується окремими підйомами, викликаними дощовими паводками, й деяким підвищенням стоку у передзимовий період, а також зимова межень, переривалася у окремі роки підйомами рівня за рахунок танення снігу під час відлиг [1]. На рис. 1 наведені для прикладу хронологічні графіки витрат води за середні по водності роки.

На річках Приазов'я початок літньо-осінньої межені (у верхів'ях Молочної та Берди) зазначено у травні, південніше – у червні, а у межах низовини – у квітні. Тривалість літ-

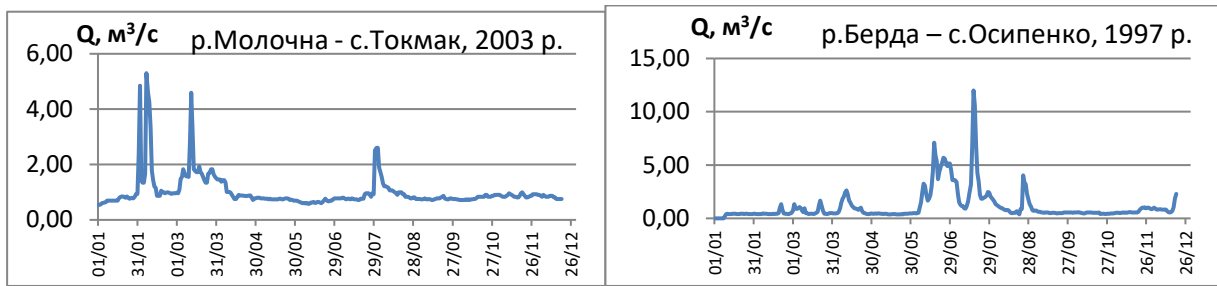


Рис. 1 – Хронологічні графіки витрат води на річках Приазов'я

ньої межні коливається від 140 до 200 днів, а найбільш маловодний період – від 30 до 50 днів. Кінець літньо-осінньої межні відноситься до середини листопада.

На річках Кальміус і Міус початок літньо-осінньої межні зсувається на літо аж до серпня за рахунок скидання шахтних та промислових вод. Тривалість періоду межні також коливається у значних межах (від 75 до 192 днів), а тривалість найбільш маловодного періоду – від 15 до 32 днів. Закінчення літньо-осінньої межні на річках цієї частини території відноситься до кінця листопада – початку грудня. На річках Приазов'я (у районі Донбасу) початок зимової межні відзначається у листопаді, а іноді й у першій декаді січня, що обумовлюється порушенням природного режиму річок. На річках, які протікають в межах Українського кристалічного щиту початок зимової межні відноситься до грудня [1].

Тривалість зимової межні коливається від 20 до 50 днів у районі Донецького кряжу і від 35 до 50 днів у межах Українського кристалічного щиту.

Найбільш тривалі періоди літньо-осінньої межні характерні для річок південної частини досліджуваної території; у північній частині межень встановлюється пізніше та є менш тривалою. Більша різноманітність у часі початок і закінчення межених періодів, а також в їх тривалості спостерігаються на річках, протікають у найбільш розвинутих промислових районах Донбасу, де режим річок спотворюється скидами шахтних та промислових вод [1].

Першочерговим питанням при дослідженні стоку річок постає оцінка репрезентативності часових рядів спостережень. Під репрезентативністю розуміють дві умови: 1) вибірка повинна бути однорідною; 2) елементи вибірки повинні відображати основні властивості генеральної сукупності [2].

За загальним висновком за критеріями Фішера, Стьюдента та Уїлкоксона за літньо-осінній період 5 постів неоднорідні при 1% та 7 постів – при 5% рівні значущості. При цьому у зимовий період лише 1 - не однорідний як при 1 %, так і при 5 % рівні значимості.

Прояв можливої неоднорідності у часових рядах виникає найімовірніше через перерозподіл стоку за рахунок метеорологічних чинників та суттєвий вплив антропогенної діяльності.

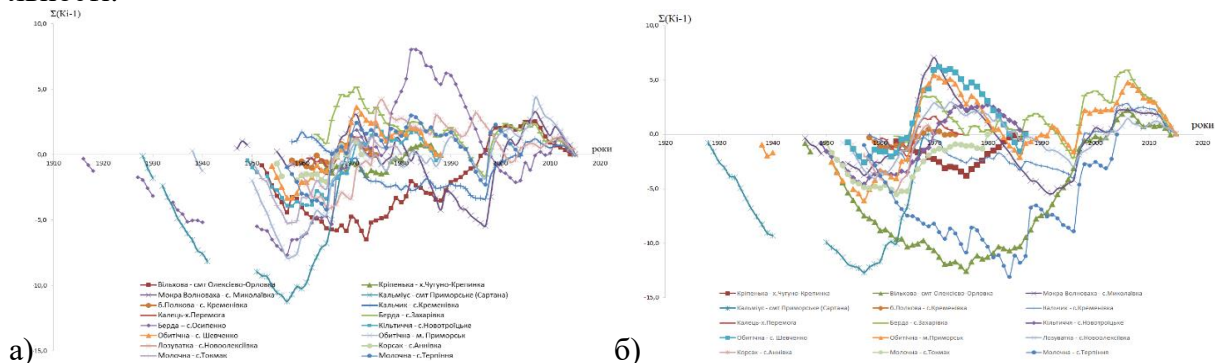


Рис. 2 – Різницево-інтегральні криві зимового (а) та літньо-осіннього (б) меженого стоку на річках Приазов'я

Таблиця 1 – Угрупування маловодних та багатоводних років у період межені

Річка - пост	Літньо-осінній період		Зимовий період	
	Багатоводний	Маловодний	Багатоводний	Маловодний
Кріпенька – х.Чугуно-Крепинка	1976 – 1987	1963 - 1976	1973 – 1984	1964 – 1973, 1984 – 1988
Вільхова – смт Олексієво-Орловка	1975 – 2006	1947 – 1975, 2006 – 2014	1973 – 2007	1952 – 1973, 2007 – 2015
Мокра Волноваха – с.Миколаївка	1957 – 1970, 1991 – 2003	1946 - 1957, 1970 – 1991, 2003 – 2015	1965 – 1971, 1976 – 1980, 1982 – 1984, 1997 – 2006	1946 – 1965, 1971 – 1976, 1980 – 1982, 1984 – 1997, 2006 – 2015
Кальчик – с.Кременівка	1996 – 2005	1957 – 1996, 2005 – 2015	1995 – 2007	1957 – 1995, 2007 – 2015
Берда – с.Захарівка	1965 - 1996, 1999 – 2007	1996 – 1999, 2007 – 2015	1997 – 2005	1961 – 1997, 2005 – 2015
Берда – с.Осипенко	2001 – 2015	1915 - 2001	1955 – 1986, 2006 – 2010	1916 – 1955, 1986 – 2006, 2010 – 2015
Обитічна – с. Шевченко	1956 – 1971, 1984 - 1987	1954 – 1956, 1971 - 1984	1957 – 1972	1954 – 1957, 1972 – 1988
Обитічна – м. Приморськ	1956 – 1970, 1986 – 1993, 1997 – 2009	1938 – 1956, 1970 – 1986, 1993 – 1997, 2009 – 2015	1955 – 1971, 1977 – 1984, 1998 – 2010	1939 – 1955, 1971 – 1977, 1984 – 1998, 2010 - 2015
Лозуватка – с.Новоолексіївка	1958 – 1974, 1996 – 2005	1953 – 1958, 1974 - 1996, 2005 – 2015	1964 – 1975, 2002 – 2011	1956 – 1964, 1975 – 2002, 2011 – 2015
Молочна – с.Терпіння	1984 - 2004	1957 - 1984	1965 – 1984, 1997 – 2000	1957 – 1965, 1984 – 1997, 2000 – 2004

Аналіз циклічність коливань у часових рядах мінімального 30-добового стоку, шляхом побудування різницево-інтегральних кривих (рис. 2), дозволяє визначити послідовність змін маловодних та багатоводних груп років.

При побудові різницевої інтегральної кривої грає роль хронологічна послідовність членів ряду, тому бажано вибирати ряди з неперервними спостереженнями [2].

Аналізуючи різницево-інтегральні криві, слід відмітити, що часові ряди мають повні цикли водності, що підтверджуються наявністю угруповань як маловодних, так і багатоводних років.

Можна відмітити асинхронність деяких рядів як і для періоду літньо-осінньої, так і для зимової межені, оскільки можуть спостерігатися дощові паводки або відлиги на річках Приазов'я. Проте за сучасних кліматичних умов у останні роки у періоди межені настала маловодна фаза, а тому з метою раціонального та збалансованого природокористування, слід тримати на контролі водозабір з річок регіону.

#### **Список використаної літератури:**

1. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т.6. Украина и Молдавия. Вып.3. Бассейн Северского Донца и реки Приазовья. Ленинград: Гидрометеиздат, 1967. 492 с.
2. Гопченко, Є. Д., Лобода, Н. С., Овчарук, В. А. Гідрологічні розрахунки. Одеса: ТЕС, 2014. 624 с.

УДК: 504.054

**Довгополий М. М.**

Одеський державний екологічний університет  
Романчук М.Є., доц.кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

## **АНАЛІЗ ЗМІН ДЕЯКИХ КОМПОНЕНТІВ ЯКОСТІ ВОДИ Р.ХОРОЛ В МЕЖАХ М.МИРГОРОД**

В публікації наведені результати аналізу змін розчиненого кисню, завислих речовин та біохімічного споживання кисню за п'ять діб (БСК<sub>5</sub>) в межах створу р.Хорол – м.Миргород за період 2004-2015 рр.. Ці компоненти відіграють значну роль в формуванні якості води для нормальних умов існування водних організмів.

**Ключові слова:** *якість води, гранично допустима концентрація, часовий тренд*

В публикации приведены результаты анализа изменений растворенного кислорода, взвешенных веществ и биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК<sub>5</sub>) в пределах створа р.Хорол - г. Миргород за период 2004-2015 гг. Эти компоненты играют значительную роль в формировании качества воды для нормальных условий обитания водных организмов.

**Ключевые слова:** *качество воды, предельно допустимая концентрация, временной тренд.*

The publication presents the results of the analysis of changes in dissolved oxygen, suspended solids and biochemical oxygen demand for five days (BSC<sub>5</sub>) within the Khorol River - Myrhorod for the period 2004-2015. These components play a significant role in shaping water quality for normal conditions of existence of aquatic organisms.

**Key words:** *water quality, maximum permissible concentration, time trend*

Річка Хорол протікає територією двох областей України: Сумської та Полтавської і являється правою притокою Псла. В річці водиться така риба: окунь, щука, краснопірка, карась, язь, піскар. Важливими умовами для розвитку іхтіофауни являється достатня кількість розчиненого кисню у воді, біохімічне споживання кисню, каламутність і пов'язана з нею кількість завислих речовин та багато інших параметрів.

Основними джерелами надходження кисню у водні об'єкти є газообмін з атмосферою (атмосферна аерація), фотосинтез, а також дощові і талі води, які, як правило, перенасичені киснем. Окислювальні реакції є основними джерелами енергії для більшості гідробіонтів. Основними споживачами розчиненого кисню є *процеси дихання* гідробіонтів і окислення органічних речовин. Низький зміст розчиненого кисню (анаеробні умови) позначається на всьому комплексі біохімічних і екологічних процесів у водному об'єкті.

Динаміка розчиненого кисню в воді р.Хорол представлена на рис.1. За період дослідження спостерігається тенденція щодо зменшення концентрації речовини у часі (це підтверджує лінія тренду). Але, можна бачити, що вміст розчиненого кисню знаходиться в межах норми для об'єктів рибогосподарського призначення (ГДК<sub>рг</sub> = 6 мг/дм<sup>3</sup>).

Концентрації розчиненого кисню варіювали в межах від 6,37 мг/дм<sup>3</sup> (25.01.2010 р.) до 13,3 мг/дм<sup>3</sup> (24.10.2004 р.), а середньо багаторічне дорівнювало 9,73 мг/дм<sup>3</sup>, що у 1,55 рази нижче за ГДК<sub>рг</sub>.

Джерелами завислих речовин можуть слугувати як природні, так і антропогенні фактори. До перших можна віднести: процеси ерозії ґрунтів і гірських порід, перемішування донних відкладів, продукти метаболізму, розкладання водних організмів та продукти хімічних реакцій. Антропогенними джерелами являються скиди стічних вод з промислових підприємств та сільськогосподарських угідь.



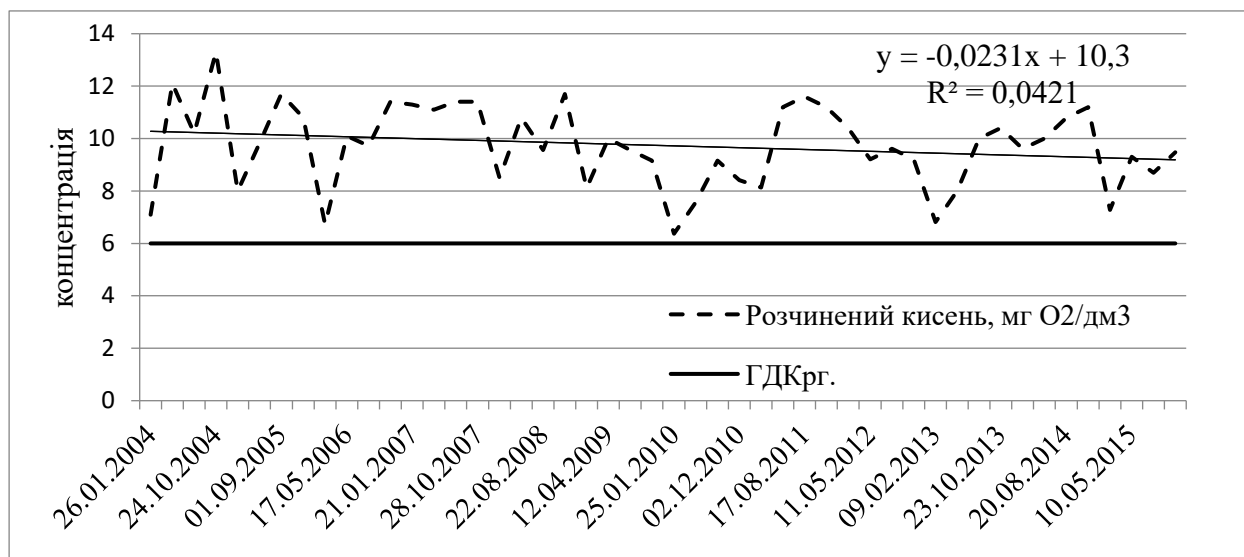


Рис. 1 – Зміна концентрації розчиненого кисню в межах створу р.Хорол – м.Миргород (2004-2015 рр)

Завислі речовини впливають на глибину проникнення сонячного світла, погіршують життєдіяльність гідробіонтів, замулюють водні об'єкти, що приводить до їх екологічного старіння, тобто евтрофування. Вміст завислих речовин в воді річок не нормується. Графік зміни цієї речовини наведений на рис. 2. Концентрації змінюються від 8,4 мг/дм<sup>3</sup> (26.01.2004 р.) до 30,75 мг/дм<sup>3</sup> (25.08.2015 р.). Середнє багаторічне значення склало 21,58 мг/дм<sup>3</sup>. Спостерігається збільшення завислих речовин у часі в межах створу спостереження.

Біохімічне споживання кисню відноситься до узагальнених показників якості води, оскільки характеризує забруднення води органічними речовинами, що легко окислюються. Графік зміни БСК<sub>5</sub> за період 2004-2015рр. представлений на рис. 3.

Тільки 31.08.2006 р. та 28.10.2007 р. спостерігалось незначне перевищення рибогосподарських нормативів якості води і концентрації склали відповідно 1,17 та

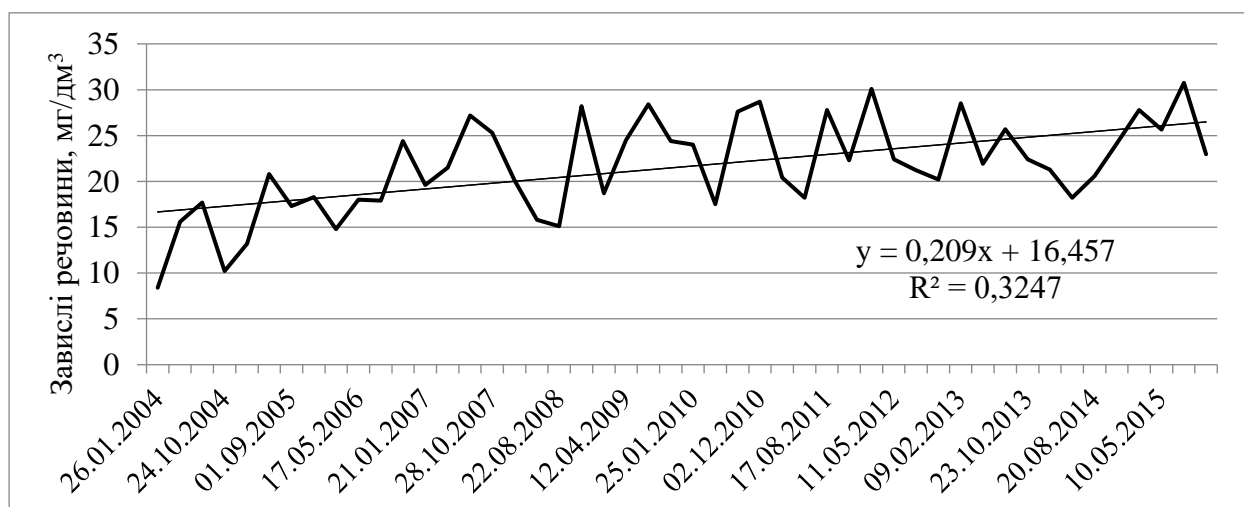


Рис. 2 – Зміна завислих речовин в межах створу р.Хорол – м.Миргород (2004-2015 рр)

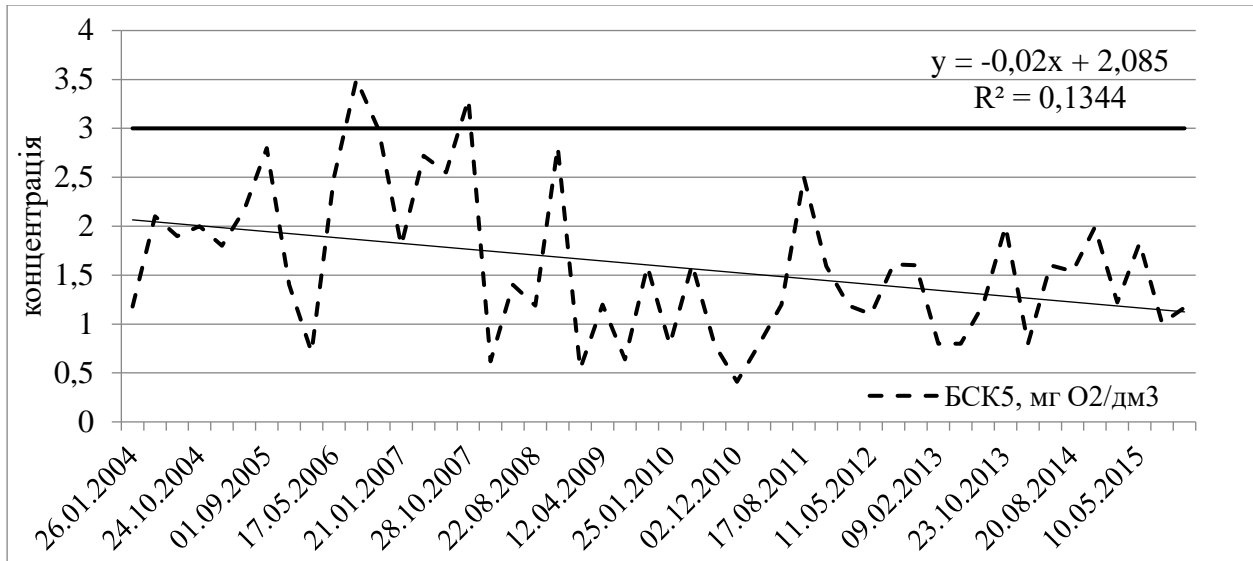


Рис. 3 – Зміни БСК<sub>5</sub> в межах створу р.Хорол – м.Миргород (2004-2015 рр)

1,10ГДКрг. Значення БСК<sub>5</sub> коливались в межах 0,41 мг/дм<sup>3</sup> (02.12.2010р.) – 3,5 мг/дм<sup>3</sup> (31.08.2006 р.). Середня концентрація за період дослідження дорівнювала 1,59 мг/дм<sup>3</sup>. В цілому, можна бачити суттєве зниження вмісту біохімічного споживання кисню у часі в воді р.Хорол.

Можна зробити висновок, що за вмістом кисню якість води р.Хорол- м.Миргород (0,5 км вище міста) в цілому відповідає нормативним вимогам, а концентрація завислих речовин погіршує якість води для умов існування гідробіонтів.

УДК: 556.166.06

**Докус А. О.**

Одеський державний екологічний університет  
Шакирзанова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф., зав. каф. гідрології суші ОДЕКУ

### **ОЦІНКА ВПЛИВУ ЗАРЕГУЛЬОВАНОСТІ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ**

З метою виявлення впливу зарегульованості на максимальний стік весняного водопілля в публікації виконаний аналіз сумарних кривих шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля та їх різницевих інтегральних кривих в басейні р. Південний Буг.

**Ключові слова:** весняне водопілля, характеристики стоку, зарегульованість стоку.

С целью выявления влияния зарегулированности на максимальный сток весеннего половодья в публикации выполнен анализ суммарных кривых слоев стока и максимальных расходов воды весеннего половодья и их разностных интегральных кривых в бассейне р. Южный Буг.

**Ключевые слова:** весеннее половодье, характеристики стока, зарегулированность стока.

In order to identify the impact of regulation flow on the maximum runoff of spring flood, the publication analyzes the total curves depth of runoff and maximum discharge of spring flood and their differential integral curves in the Pivdenny Buh river basin.

**Key words:** spring flood, runoff characteristics, regulation flow.

На сьогодні в басейні р. Південний Буг побудовано 24 основних водосховищ, з яких 16 водосховищ (місткістю 316 млн. м<sup>3</sup>) розташовані в руслі р. Південний Буг. Велика зарегульованість річки є її характерною особливістю та виділяє р. Південний Буг з поміж інших великих річок України. Тут побудовано низку великих водосховищ, ГЕС та АЕС. З метою оцінки впливу зарегульованості річкового стоку на характеристики весняного водопілля в басейні р. Південний Буг в дослідженні побудовано сумарні криві шарів стоку весняного водопілля на постах, які зарегульовані найбільшими діючими ГЕС.

На рис. 1 представлено сумарну криву для шарів стоку весняного водопілля на р. Південний Буг – с. Тростяничок ( $F=17400$  км<sup>2</sup>). Вище за течією даного поста розташована найбільша на р. Південний Буг – Ладижинська ГЕС ( $F=13300$  км<sup>2</sup>,  $W=150$  млн. м<sup>3</sup>), яка введена в експлуатацію у листопаді 1964 р. і невелика – Глибочинська ГЕС ( $F=17130$  км<sup>2</sup>,  $W=10,7$  млн. м<sup>3</sup>), яка експлуатується з 1957 р. Також досліджено сумарну криву шарів стоку весняного водопілля на р. Синюха – с. Синюхін Брід ( $F=16700$  км<sup>2</sup>) (рис. 2), де вище за течією даного поста на р. Синюха розташована найбільша в каскаді малих ГЕС Червонохутірська ГЕС ( $F=16595$  км<sup>2</sup>), яка введена в експлуатацію у листопаді 1957 р.

Важливим є дослідження й часового ряду шарів стоку весняного водопілля на р. Південний Буг – смт Олександрівка ( $F=46200$  км<sup>2</sup>) у вигляді сумарної кривої (рис. 3), оскільки пост є замикальним в басейні р. Південний Буг та може відображати загальну зарегульованість на басейні. Слід зазначити, що гідрологічний пост на р. Південний Буг – смт Олександрівка приймає також стік р. Синюха, яка впадає в основне русло р. Південний Буг трохи вище за течією. При цьому, басейн р. Південний Буг – с. Олександрівка включає понад 2400 ставків і понад 100 водосховищ. Вище за течією даного поста розташовані – Первомайська ГЕС ( $F=27300$  км<sup>2</sup>,  $W=3,3$  млн. м<sup>3</sup>), яка знаходиться вище впадіння р. Синюха та Олександрівська ГЕС ( $F=46200$  км<sup>2</sup>,  $W=58,3$  млн. м<sup>3</sup>), що розташована лише в 2,5 км вище поста.

Для аналізу оцінки впливу зарегульованості річкового стоку в басейні р. Південний Буг на сумарні криві на рис. 1 – рис. 3 нанесено дати початку будівництва та експлуатації ГЕС. На р. Південний Буг – с. Тростяничок сумарна крива відхиляється в сторону збільшення весняного стоку після введення в експлуатацію Ладижинської ГЕС; на р. Синюха – с. Синюхін Брід після введення в експлуатацію ГЕС відхилень не спостерігається; на р. Південний Буг – с. Олександрівка після введення в експлуатацію Олександрівської ГЕС сумарна крива дещо відхиляється в сторону зменшення.

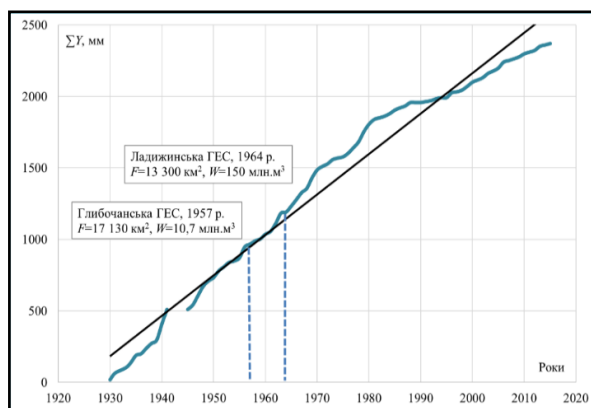


Рис. 1 – Сумарна крива шарів стоку весняного водопілля на р. Південний Буг – с. Тростяничок ( $F=17400$  км<sup>2</sup>)

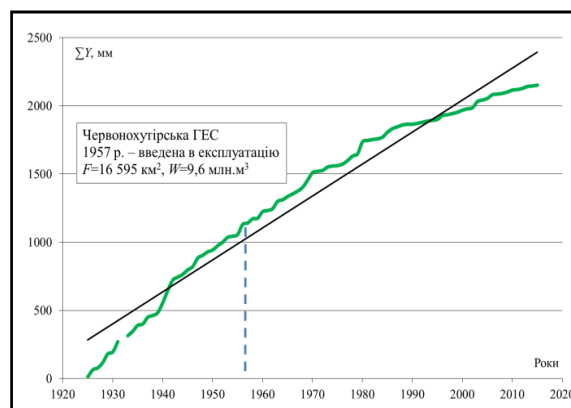


Рис. 2 – Сумарна крива шарів стоку весняного водопілля на р. Синюха – с. Синюхін Брід ( $F=16 595$  км<sup>2</sup>)

Характерної однозначної закономірності в направлених змінах шарів стоку весняного водопілля річок у вигляді сумарних кривих на початку будівництва та експлуатації ГЕС в сторону збільшення або зменшення не спостерігається. Тому, для аналізу в роботі були побудовані різницеві інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля на низці постів (рис. 4),

рівномірно розташованих по території басейну р. Південний Буг з різною площею водозбору (від 692 до 46200 км<sup>2</sup>) та наявністю або відсутністю водосховищ та ГЕС вище за течією. При цьому, різниці інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг вказують, що спостерігається однозначна синхронність в коливаннях річкового стоку для всіх річок басейну.

Аналізуючи сумарні та різниці інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг можна дійти висновку, що в сучасний період формування весняного стоку на басейні вплив зарегульованості річкового стоку не суттєвий, відхилення на сумарних кривих переважно пояснюються природними циклами та впливом змін клімату на водність річок.

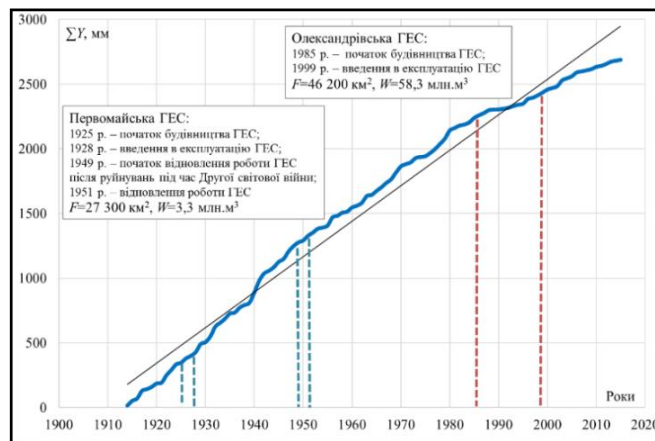


Рис. 3 – Сумарна крива шарів стоку весняного водопілля на р. Південний Буг – смт Олександрівка ( $F=46200 \text{ км}^2$ )

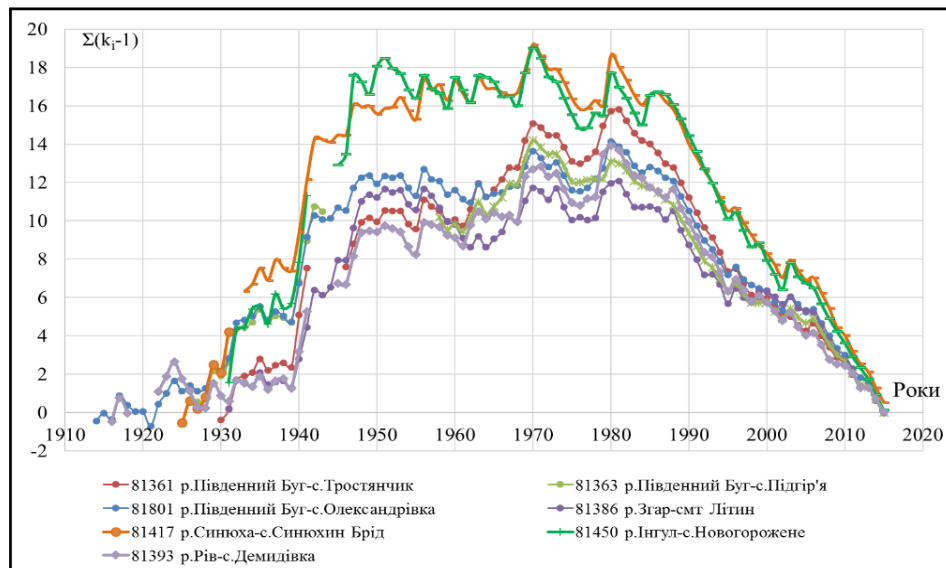


Рис. 4 – Різницьі інтегральні криві шарів стоку весняного водопілля річок басейну Південного Бугу

УДК: 556.16

**Ємельянова К. Б., Докус А. О.**

Одеський державний екологічний університет  
Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф., зав. каф. гідрології суші  
Одеський державний екологічний університет

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСОВИХ РЯДІВ ХАРАКТЕРИСТИК ВЕСНЯНОГО СТОКУ РІЧОК ТЕРИТОРІЇ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ**

У роботі виконано дослідження часових рядів характеристик стоку весняного водопілля річок Причорноморської низовини за багаторічний період спостережень.

**Ключові слова:** характеристики стоку, весняне водопілля, статистичний аналіз.

В работе выполнено исследование временных рядов характеристик стока весеннего половодья рек Причерноморской низменности за многолетний период наблюдений.

**Ключевые слова:** характеристики стока, весеннее половодье, статистический анализ.

The study of time series of spring water runoff characteristics of the Black Sea lowland rivers for a long-term observation period is performed.

**Keywords:** runoff characteristics, spring flood, statistical analysis.

В роботі виконано дослідження часових рядів характеристик стоку (шарів стоку та максимальних витрат води) весняного водопілля річок території Причорноморської низовини за багаторічний період спостережень (станом на 2015 рік), а саме перевірка часових рядів на однорідність, оцінка значущості лінійних трендів та розрахунок статистичних параметрів. На першому етапі статистичного аналізу часових рядів шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля на території Причорноморської низовини здійснена перевірка рядів на однорідність за трьома критеріями: параметричними – Ст'юдента ( $t$ ) і Фішера ( $F$ ) та непараметричним – Вілкоксона ( $U$ ).

Аналізуючи результати перевірки на однорідність, встановлено, що за всіма критеріями, шари стоку  $Y_m$  та максимальні витрати води  $Q_m$  весняного водопілля на території Причорноморської низовини у більшості випадків неоднорідні у часі (при різних рівнях значущості – 1 і 5 %). Виявлена неоднорідність рядів у часі, потребує дослідити багаторічні ряди спостережень гідрологічних характеристик річок Причорноморської низовини на характер і тенденції у багаторічних коливаннях за допомогою побудови хронологічних графіків  $Y_m = f(t)$  і  $Q_m = f(t)$  (де  $t$  – тривалість спостережень у роках) та різницевих інтегральних кривих. Виконана оцінка значущості лінійних трендів побудованих хронологічних графіків шарів весняного стоку показала, що у більшості випадків на річках території Причорноморської низовини лінійні тренди є незначущими, а для максимальних витрат води весняного водопілля – у більшості випадків значущими.

Для наглядності на рис. 1 та рис. 2 представлені хронологічні графіки шарів стоку та максимальних витрат весняного водопілля на р. Мала Терса – с. Троїцьке. При цьому встановлено, що на даному посту спостерігається убутній тренд з незначущим ( $r=0,15$ ) для шарів стоку та зі значущим ( $r=0,32$ ) коефіцієнтом кореляції – для максимальних витрат води весняного водопілля.

Для встановлення характеру багаторічних коливань шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля для річок досліджуваної території також були побудовані різницеві інтегральні криві, які вказують на наявність циклічності в коливаннях стоку весняного водопілля річок досліджуваної території – підвищення стоку до 40-х років минулого століття, стабілізація його до 80-х років, а після – стрімке зменшення до 2015 р. На дослідженій території спостерігається синхронність в коливаннях річкового стоку. Такі

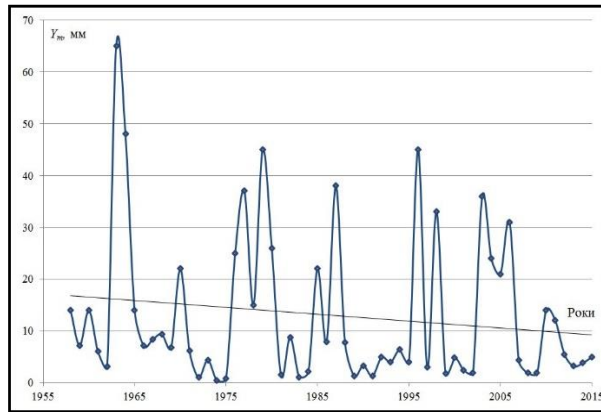


Рис. 1 – Хронологічний графік ходу шарів стоку весняного водопілля р. Мала Терса–с. Троїцьке,  $F= 450 \text{ км}^2$

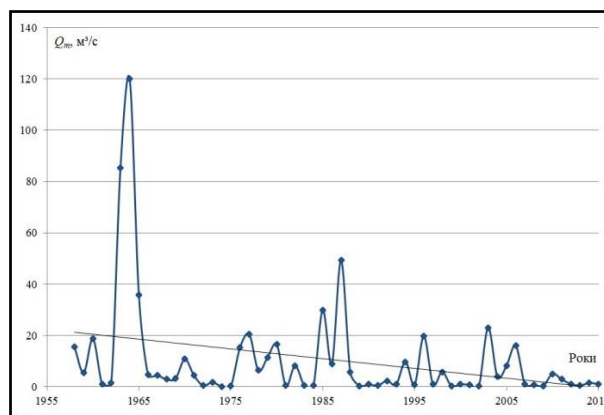


Рис. 2 – Хронологічний графік ходу максимальних витрат весняного водопілля р. Мала Терса – с. Троїцьке,  $F= 450 \text{ км}^2$

висновки підтверджено в роботах авторів [1] при дослідженні циклічності в басейні р. Південний Буг, що частково входить до території даного дослідження.

У роботі також визначено статистичні параметри шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля за методом моментів і найбільшої правдоподібності по 35 гідрологічних постах для річок території Причорноморської низовини за період – з початку спостережень по 2015 р. По наявних рядах розраховано параметри статистичного розподілу: середнє арифметичне значення  $\bar{x}$ , коефіцієнт автокореляції  $r(1)$ , коефіцієнти варіації  $C_v$  і асиметрії  $C_s$  та співвідношення  $C_s/C_v$ . Характерні велелічності часових рядів шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля для річок території Причорноморської низовини представлені в табл. 1.

Коефіцієнти варіації, як шарів стоку (рис. 3), так і максимальних витрат води (рис. 4) весняного водопілля, визначені за методом моментів та найбільшої правдоподібності, мають тісну збіжність, при коефіцієнтах кореляції  $r=0,98$  та  $r=0,99$  відповідно.

Можна зробити висновок, що на території річок Причорноморської низовини часові ряди максимальних витрати води та шарів стоку весняного водопілля переважно є неоднорідними, за циклічністю коливань є синхронними з маловодною фазою водності з кінця минулого сторіччя до 2015 р. включно.

Таблиця 1 – Характерні величини параметрів  $C_v$ ,  $C_s$  і  $C_s/C_v$  часових рядів шарів стоку та максимальних витрат води весняного водопілля для річок території Причорноморської низовини

№	Гідрологічна характеристика	Характерні величини	Метод моментів			Метод найбільшої правдоподібності		
			$C_v$	$C_s$	$C_s/C_v$	$C_v$	$C_s$	$C_s/C_v$
1	Шари стоку весняного водопілля, $Y_m$	Середні	<b>1,08</b>	<b>2,26</b>	<b>2,08</b>	<b>1,12</b>	<b>3,04</b>	<b>2,70</b>
		Мінімальні	0,68	0,87	1,0	0,68	0,96	1,1
		Максимальні	1,40	4,59	3,7	1,49	8,71	5,9
2	Максимальні витрати води весняного водопілля, $Q_m$	Середні	<b>1,60</b>	<b>2,81</b>	<b>1,70</b>	<b>1,67</b>	<b>4,06</b>	<b>2,30</b>
		Мінімальні	1,07	1,40	1,1	1,08	1,67	1,4
		Максимальні	3,01	6,06	3,0	3,36	13,4	4,3

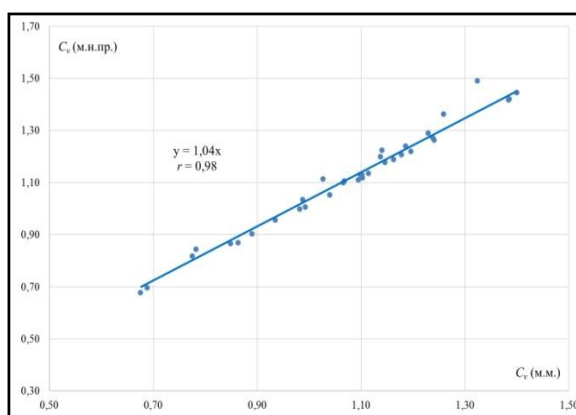


Рис. 3 – Порівняння коефіцієнтів варіації шарів стоку весняного водопілля, визначених за методом моментів і найбільшої правдоподібності за даними по 2015 р. на території Причорноморської низовини

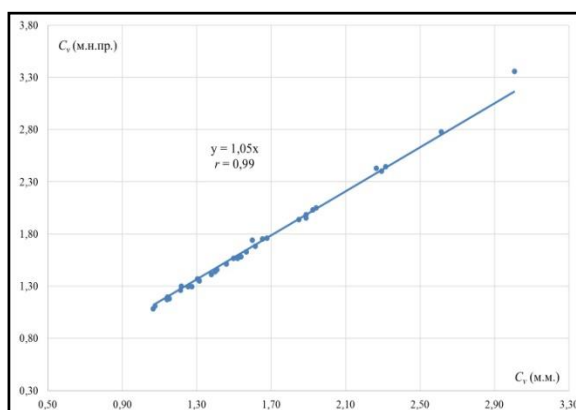


Рис. 4 – Порівняння коефіцієнтів варіації максимальних витрат води весняного водопілля, визначених за методом моментів і найбільшої правдоподібності за даними по 2015 р. на території Причорноморської низовини.

#### Список використаної літератури:

1. Шакірзанова Ж.Р., Казакова А.О. Гідрометеорологічні чинники і характеристики весняних водопіль в басейні р. Південний Буг в сучасних кліматичних умовах. *Вісник Одеського державного екологічного університету*. 2015. Вип. 20. С. 100-107.

УДК: 504.5

**Жук Д. В.**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Зав'ялова Т.В., ст. викл. кафедри фізичної географії і геології  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

## **ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТАХ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В публікації проведений аналіз кількісних показників забруднення атмосферного повітря міст Краматорськ та Слов'янськ Донецької області у 2019 році.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, граничнодопустимі концентрації, шкідливі домішки.

В публикации проведен анализ количественных показателей загрязнения атмосферного воздуха городов Краматорск и Славянск Донецкой области в 2019 году.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, гранично-допустимые концентрации, вредные примеси.

The publication analyzes the quantitative indicators of air pollution in the cities of Kramatorsk and Sloviansk, Donetsk region in 2019.

**Key words:** atmospheric air, boundary permissible concentrations, harmful impurities.

Однією з найгостріших екологічних проблем Донецького регіону, яка вимагає якнайшвидшого вирішення, є забруднення повітряного басейну.

Донецьким регіональним центром з гідрометеорології виконуються спостереження за станом атмосферного повітря на 5-и стаціонарних постах Маріупольської гідрометеорологічної обсерваторії, 2-х стаціонарних постах у м. Слов'янськ та 4-х постах у м. Краматорськ.

Протягом 2019 року було зафіксовано перевищення середньорічних концентрацій забруднюючих речовин по містах:

– у Краматорську – діоксид азоту – 1,25 ГДК<sub>с.д.</sub>, фенол – 1,3 ГДК<sub>с.д.</sub>, формальдегіду – 2,3 ГДК<sub>с.д.</sub>;

– у Слов'янську – діоксид азоту – 1,0 ГДК<sub>с.д.</sub>, фенол – 1,3 ГДК<sub>с.д.</sub>, формальдегіду – 2,0 ГДК<sub>с.д.</sub> [1].

Також проблемою є те, що ці міста найбільш густонаселені, тому відбувається негативний вплив на здоров'я великої кількості людей.

Найбільш помітним у 2019 році був внесок у забруднення атмосферного повітря міста Краматорськ таких шкідливих домішок, як формальдегід, середньорічна концентрація якого склала 0,007 мг/м<sup>3</sup> (2,3 ГДК), та фенол – 0,004 мг/м<sup>3</sup> (1,2 ГДК) та діоксид азоту – 0,05 мг/м<sup>3</sup> (1,1 ГДК<sub>с.д.</sub>) [1].

Максимально разові значення концентрацій по м. Краматорськ у 2019 році досягали по оксиду вуглецю – 9,0 мг/м<sup>3</sup> (1,8 ГДК м.р), фенолу 0,04 мг/м<sup>3</sup> (4,4 ГДК м.р), формальдегіду – 0,059 мг/м<sup>3</sup> ( 1,7 ГДК м.р), пилу 1,3 мг/м<sup>3</sup> ( 2,6 ГДК м.р), діоксиду азоту – 0,42 мг/м<sup>3</sup> (2,1 ГДК м.р), фтористому водню – 0,061 мг/м<sup>3</sup> (3,05 ГДК м.р) [1] (Рис.1).

Випадків високого забруднення (ВЗ) та екстремально високого забруднення (ЕВЗ) в атмосферному повітрі міста Краматорськ за минулий рік не зафіксовано.

Аналізуючи зміну середнього рівня забруднення атмосферного повітря Краматорська за 5 останніх років, слід відзначити, що тенденція до зростання показників забруднення спостерігається лише для фенолу (рис. 2).

Найбільші значення середньорічних концентрацій пріоритетних шкідливих домішок в атмосферному повітрі м. Слов'янськ складала з формальдегіду – 0,006 мг/м<sup>3</sup> (1,9 ГДК), діоксиду азоту – 0,04 мг/м<sup>3</sup> (1,01ГДК), фенолу - 0,004 мг/м<sup>3</sup> (1,3ГДК) [1].

У 2019 році максимальні разові значення концентрацій досягали по фенолу 0,0431 мг/м<sup>3</sup> (4,3 ГДК), оксиду вуглецю – 9,0 мг/м<sup>3</sup> (1,8 ГДК), формальдегіду – 0,035 мг/м<sup>3</sup> (1,01



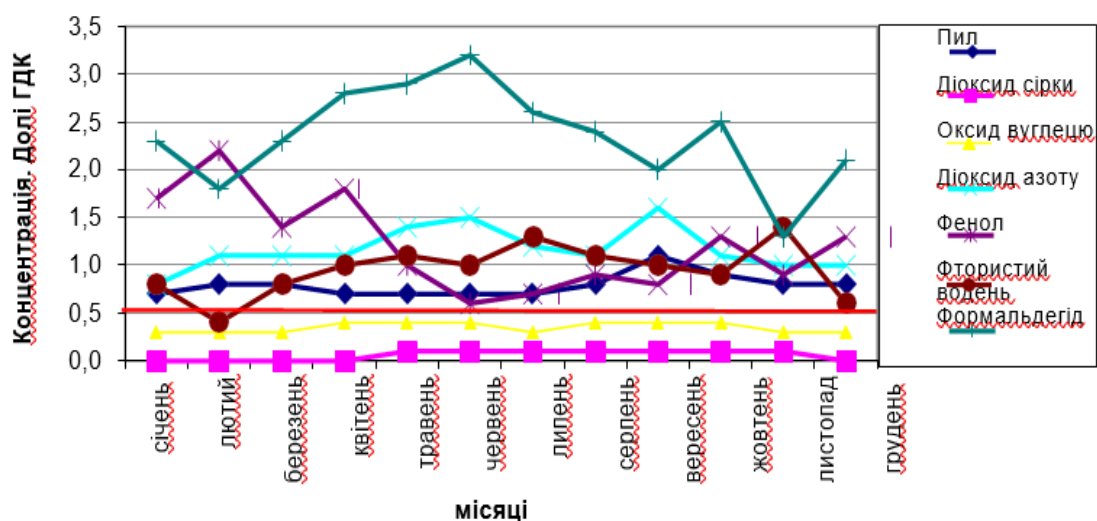


Рис. 1 – Річний хід зміни рівня забруднення атмосферного повітря м. Краматорськ за 2019 рік [1]

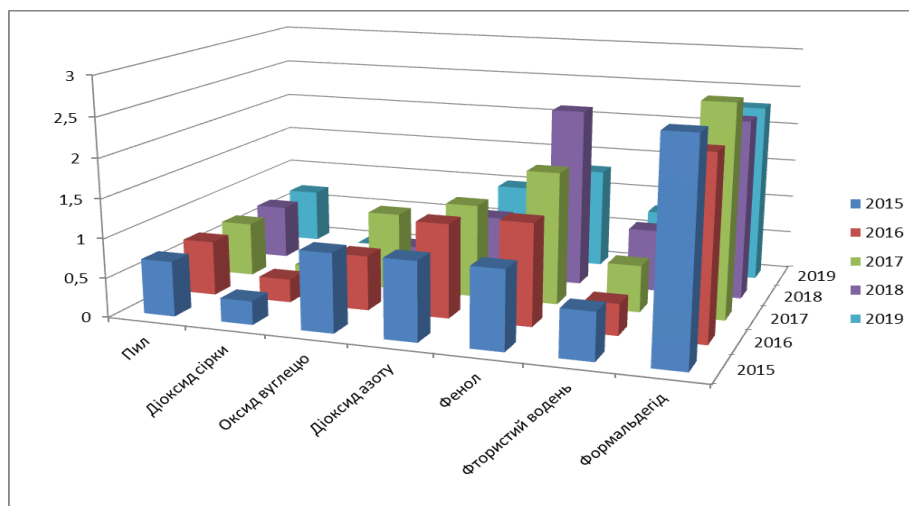


Рис. 2 – Хід забруднення атмосферного повітря м. Краматорськ за 2015-2019 рр. [1]

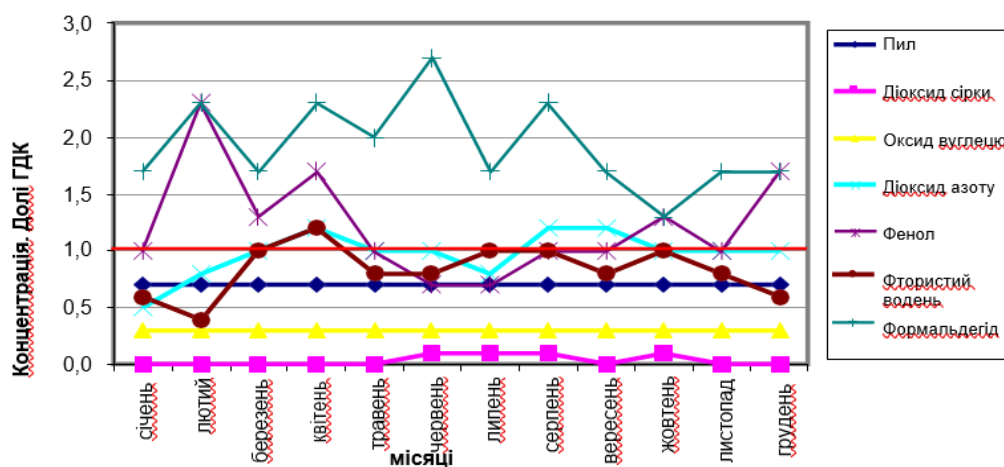


Рис. 3 – Річний хід зміни рівня забруднення атмосферного повітря м. Слов'янськ за 2019 рік [1]

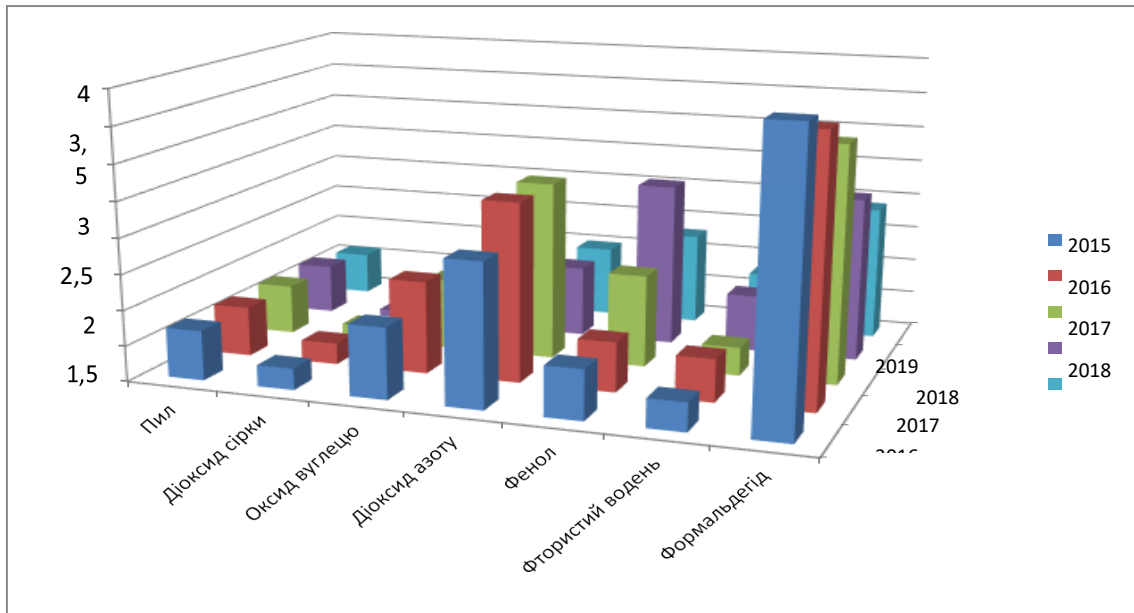


Рис. 4 – Хід забруднення атмосферного повітря м. Слов'янськ за 2015-2019 роки [1]

ГДК), діоксиду азоту – 0,19 мг/м<sup>3</sup> (1,0ГДК), фтористому водню 0,029 мг/м<sup>3</sup> (1,41ГДК) [1].

Аналізуючи зміну середнього рівня забруднення атмосферного повітря за 5 останніх років для м. Слов'янськ, слід відзначити, що тенденція до зростання показників забруднення спостерігається для фенолу та фтористого водню (Рис. 4).

#### **Список використаної літератури:**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Донецькій області у 2019 році. URL: <http://ecology.donoda.gov.ua/wp-content/uploads/2020/09/РЕГІОНАЛЬНА-ДОПОВІДЬ-2019.pdf>

УДК: 658.567(477.46)

**Закутній А. В.**

Черкаський державний технологічний університет  
Ящук Л.Б., доц. кафедри екології  
Черкаського державного технологічного університету

### **СУЧАСНИЙ СТАН РОЗДІЛЬНОГО ЗБИРАННЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У МІСТІ ЧЕРКАСИ**

В представленій роботі охарактеризовано стан роздільного збирання побутових відходів у м. Черкаси та сміттеприймальних майданчиків житлових районів міста.

**Ключові слова:** побутові відходи, роздільний збір, урбанізація.

В представленной работе охарактеризовано состояние раздельного сбора бытовых отходов в городе Черкасы и мусороприемных площадок жилых районов города.

**Ключевые слова:** бытовые отходы, раздельный сбор, урбанизация.

The presented work describes the state of separate collection of household waste in the city of Cherkasy and the places of waste accumulation in residential areas of the city.

**Keywords:** household waste, separate collection, urbanization.

Найважливішим у сфері охорони навколишнього середовища є поводження з відходами в країні. В Україні не розвинена система переробки твердих побутових відходів. При цьому сміттєві звалища в країні не відповідають європейським стандартам якості. Роздільне збирання побутових відходів здійснюється їх власниками згідно з методикою роздільного збирання побутових відходів, яка затверджена наказом Мінрегіону від 01.08.2011 № 133 [1]. Ця методика поширюється на суб'єктів господарювання незалежно від форм власності, які здійснюють діяльність, пов'язану з вивезенням побутових відходів. Положення цієї Методики застосовують під час розроблення схем санітарного очищення населених пунктів, місцевих програм поводження з побутовими відходами, виконання техніко-економічних обґрунтувань впровадження сучасних технологій поводжень з побутовими відходами.

Запровадження роздільного збирання ТПВ та застосування інноваційних підходів щодо комплексного вирішення проблеми, допоможе вирішити нарізні проблеми, пов'язаних з ТПВ у місті Черкаси. У зв'язку із зростанням кількості міського населення, індустріалізацією міст, зростанням кількості та різновидів побутових відходів розширюю контакти між техногенним середовищем міста і природного середовища. В умовах багатоквартирних будинків можна легко організувати збір, вивезення та утилізацію побутового сміття. Якщо врахувати, що більшу половину відходів складають пакувальні матеріали, то стає зрозумілим, що одним із ефективних способів вирішення проблеми відходів є роздільне їх збирання, оскільки велику частину побутових відходів складають матеріали, які можна використовувати повторно або переробляти, якщо вилучити відповідні фракції на стадії первинного збору.

Тому для рівномірної оцінки рівня збирання відходів поблизу житлових територій було обрано декілька ділянок з різним рівнем урбанізованості. Для оцінки існуючих систем роздільного збирання відходів на території міста Черкаси. Для цього територія міста була розділена на 9 ділянок. Вибір ділянок був обумовлений поділом на мікрорайони, скупченням багатоповерхових будівель та приблизно однаковим обсягом накопичення відходів. Для оцінки систем збирання відходів було обрано такі ділянки: мікрорайон «Богданівський»; мікрорайон «700-річчя»; мікрорайон «Хімселище»; мікрорайон «Вокзали»; мікрорайон «Руставі»; мікрорайон «Південно-Західний»; мікрорайон «Лісовий»; мікрорайон «Митниця»; мікрорайон «Нова Митниця».

Для наочного представлення результатів запропонована наступна система умовних позначень. Майданчик, на якому реалізується унітарна система поводження з відходами (схема №1) - відсутній розподіл відходів за типами на карті позначена червоним кольором. Ділянки на яких існує розподіл побутових відходів на загальні та полімерні (схема №2) позначені на системі жовтим кольором. Якщо ж сміттєприймальний майданчик має розділення на два і більше видів вторинних ресурсів, то на схемі його позначено зеленим кольором [1].

На теперішній час основною технологією поводження з ТПВ в м Черкаси є їх збирання та вивезення в змішаному стані на санкціоновані та несанкціоновані сміттєзвалища. Збирання та вивезення ТПВ у містах здійснюється спеціалізованим автотранспортом зі значним технічним зносом. Сфері санітарної очистки та прибирання міст, селищ та сіл приділяється неналежна увага з боку органів місцевого самоврядування. Головним завданням залишається впровадження роздільного збирання ТПВ, яке повинно стати одним із основних критеріїв при визначенні переможців на конкурсах з обслуговування територій зі збирання та перевезення ТПВ. Роздільне збирання окремих видів (складових) ТПВ забезпечує отримання відносно чистих вторинних ресурсів від населення і зменшення кількості відходів, які вивозяться на захоронення. Така система потребує від населення свідомого підходу до видалення ТПВ, збільшення кількості контейнерів та спеціальної техніки. Розглянувши ситуацію щодо роздільного збору відходів на сміттєприймальних майданчиках окремих мікрорайонів слід зауважити, що існує певна проблема з роздільним збором відходів (рис. 1).

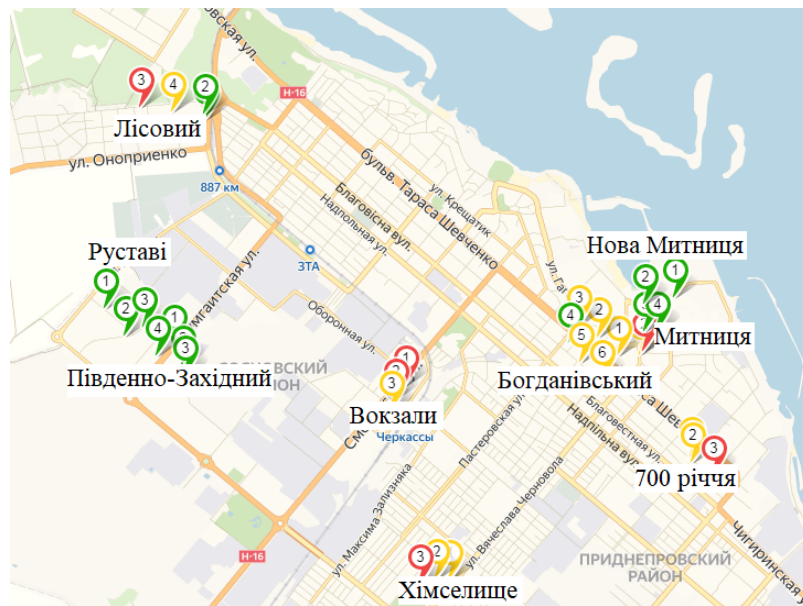


Рис. 1 – Існуючі системи збору відходів у обраних мікрорайонах (червоним кольором позначена технологічна схема №1, жовтим – схема №2, зеленим – схема №3)

Слід зауважити, що із 29 досліджуваних сміттєприймальних майданчиків у 9 районах міста на 20,7% не існує роздільного збирання відходів. В основному, це Придніпровський район міста. Розділення відходів за технологічною схемою №2 (загальні відходи та полімерні) здійснюється на 37,9 % майданчиків. Більш екологічний принцип розділення відходів за схемою №3 та рідше №4 реалізується у великих спальних районах, в місцях скупчення багатоповерхових забудов. Частка збирання таких відходів становить 41,4% від досліджуваних ділянок. Зважаючи на це необхідно проводити ряд заходів, щодо покращення екологічної ситуації, що склалася. Має місце недостатня кількість контейнерів для збирання ТПВ, при цьому їх якість є низькою. Відчувається недостатня кількість сміттєвозів, при цьому більша частина їх є морально застарілими.

Звалища і полігони не відповідають санітарним вимогам. Тенденція використання полігонів веде до збільшення питомого навантаження на одиницю площі полігону. У багатьох частинах міста утворюються несанкціоновані звалища ТПВ, щороку на їх ліквідацію витрачається значні бюджетні кошти.

#### **Список використаної літератури:**

1. Методика роздільного збирання побутових відходів затв.наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України № 133 від 01.08.2011 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/RE19895.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/RE19895.html)

УДК: 504.4.054

**Кабак І. С.**

Одеській державний екологічний університет  
Романчук М.С., доц..кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ  
Одеській державний екологічний університет

#### **ЗМІНИ У ЧАСІ БІОГЕННИХ РЕЧОВИН В ВОДІ Р.ІНГУЛЕЦЬ-С.САДОВЕ**

До біогенних елементів відносяться насамперед азот, фосфор та кремній у різних сполуках. Найбільше значення мають фосфор та азот, що є обов'язковими елементами тканин будь-якого

живого організму. Але, у надлишковій кількості ці речовини спричиняють евтрофікацію водних об'єктів. Аналіз якості води в створі р.Інгулець – с.Садове проводився за період 2011-2015 рр.

**Ключові слова:** якість води, біогенні речовини, гранично-допустима концентрація

К биогенным элементам относятся прежде всего азот, фосфор и кремний в различных соединениях. Наибольшее значение имеют фосфор и азот, которые являются обязательными элементами тканей любого живого организма. Но в избыточном количестве эти вещества вызывают евтрофикацию водных объектов. Анализ качества воды в створе р.Ингулець – с.Садовое проводился за период 2011-2015 гг.

**Ключевые слова:** качество воды, биогенные вещества, предельно допустимая концентрация

Nutrients include primarily nitrogen, phosphorus and silicon in various compounds. Phosphorus and nitrogen are the most important, which are essential elements of the tissues of any living organism. However, in excess, these substances cause eutrophication of water bodies. Analysis of water quality in the area of the river Ingulets - Sadove was conducted for the period 2011-2015.

**Key words:** water quality, nutrients, maximum permissible concentration

Річка Інгулець зазнала значних порушень природного режиму, починаючи з 60-х років ХХ століття: інтенсивне землеробство; спорудження водосховищ у верхній і середній течії та ін. Також води річки піддаються забрудненню промисловими стоками криворізьких та інгулецьких гірничо-збагачувальних комбінатів. В роботі досліджувався вплив на якість води Інгульця біогенних речовин.

Графік динаміки біогенних речовин азотної групи наведений на рис.1.

При ГДК=0,39 мг/дм<sup>3</sup> для водних об'єктів рибогосподарського використання за показниками азоту амонійного перевищень не спостерігалось на протязі всього періоду дослідження. Концентрації несуттєво змінювались: від 0,32 мг/дм<sup>3</sup> (06.04.2012 р.) до 0,35мг/дм<sup>3</sup> (06.04.2013; 09.01.2014; 07.08 та 09.10.2015 р.)

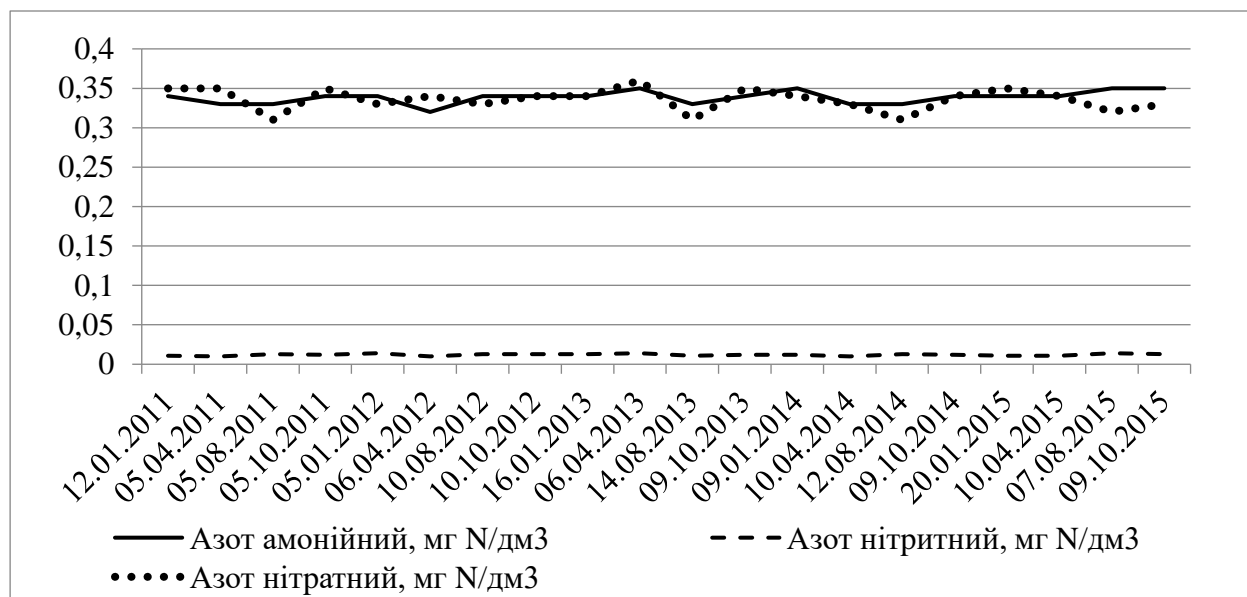


Рис. 1 – Графіки зміни у часі азоту амонійного, азоту нітритного та азоту нітратного в воді р.Інгулець-с.Садове

Також у воді р.Інгулець-с.Садове не було й перевищень ГДКрг. за вмістом азоту нітратного (ГДКрг=9,0 мг/дм<sup>3</sup>) - значення змінювались в межах 0,31-0,35 мг/дм<sup>3</sup>; та азоту нітритного (ГДКрг.=0,02 мг/дм<sup>3</sup>) - коливання концентрацій 0,010-0,014 мг/дм<sup>3</sup>.

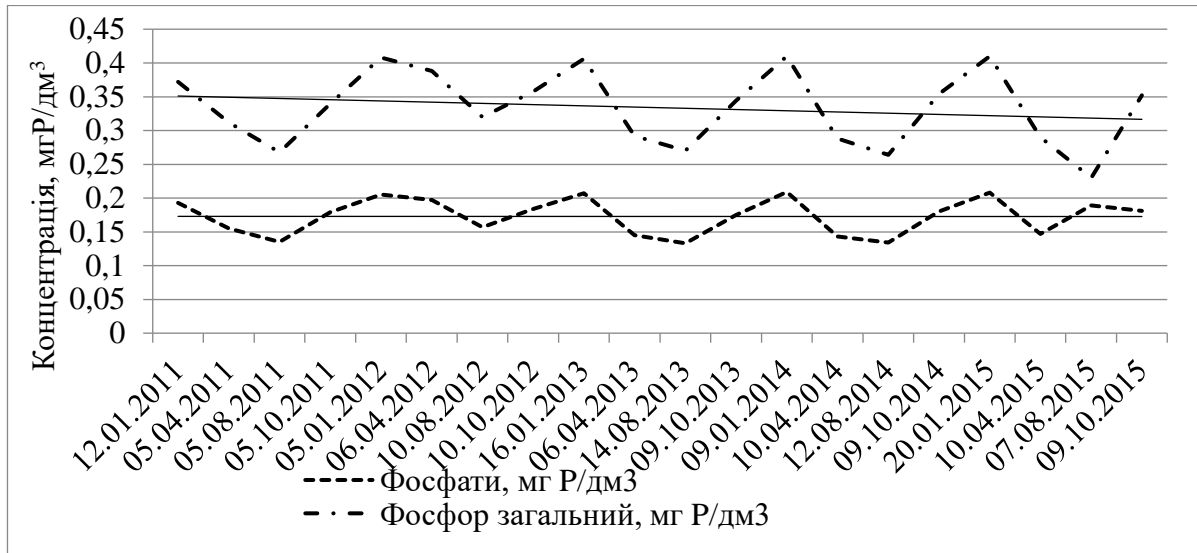


Рис. 2 – Хронологічний графік зміни концентрацій фосфатів та фосфору загального в воді р.Інгулець-с.Садове

На рис.2 наведений графік зміни у часі концентрацій фосфатів та фосфору загального в воді р.Інгулець-с.Садове.

Джерелами потрапляння фосфатів у поверхневі води є ерозія орних земель, в яких містяться добрива, промислові відходи, побутові стічні води, що містять синтетичні миючі засоби та фекалії.

Як можна бачити, зміна речовин відбувається достатньо синхронно. Коливання концентрацій фосфатів знаходяться в межах від 0,133 мг/дм<sup>3</sup> (14.08.2013 р.) до 0,209мг/дм<sup>3</sup> (09.01.2014р.). Мінімальна концентрації фосфору загального зафіксована 7 серпня 2015 р. (0,23 мг/дм<sup>3</sup>), а максимальні значення - 5 січня 2012 р. (0,408 мг/дм<sup>3</sup>) та 20 січня 2012р. (0,410 мг/дм<sup>3</sup>). По лінії тренду видно, що за період спостереження кількість фосфатів у часі практично не змінювалась, а концентрація фосфору загального в воді Інгульця нижче селища Садове поступово зменшувалась.

Зміна концентрації кремнію у воді р.Інгулець, через 1,2 км нижче за течією від с.Садове, представлена на рис 3.

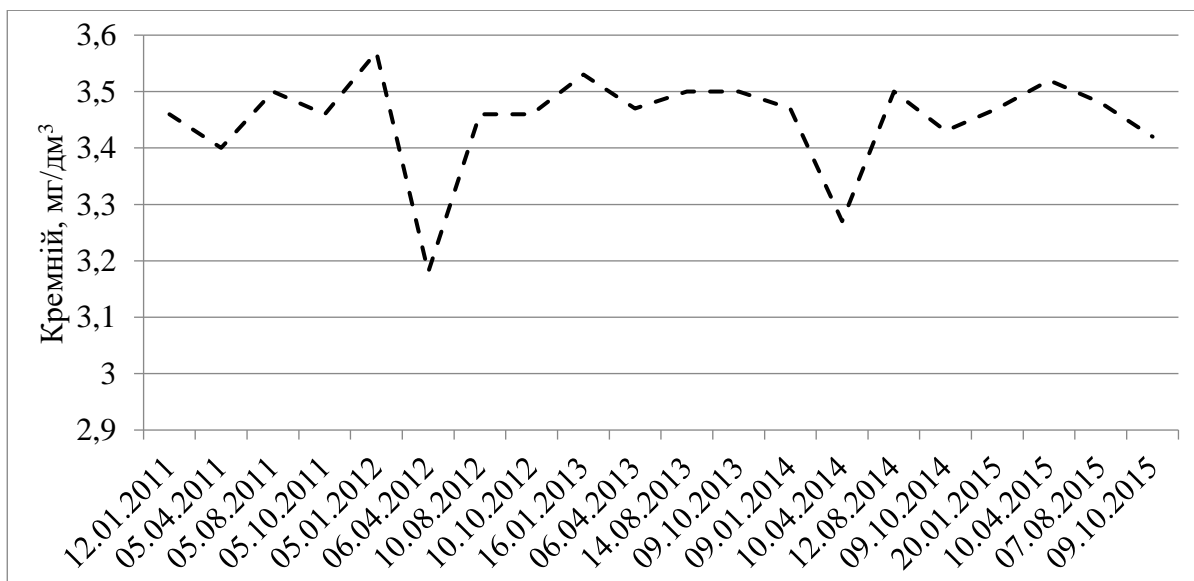


Рис. 3 – Зміна концентрації кремнію в воді р.Інгулець-с.Садове

З графіку видно, що концентрації кремнію змінювались у незначних межах. Найменші показники спостерігались у квітні: (3,18 мг/дм<sup>3</sup>) 06.04.2012р. та (3,27 мг/дм<sup>3</sup>) 10.04.2014 р. Найбільше значення вмісту кремнію у воді Інгульця в межах селища Садове за період 2011-2015 рр. було зафіксовано 05.01.2012 року і дорівнювало 3,57 мг/дм<sup>3</sup>. Тобто можна зазначити постійність вмісту кремнію у воді річки.

В цілому можна сказати, що за вмістом біогенних речовин вода р.Інгулець в межах с.Садове не зазнає суттєвого антропогенного впливу.

УДК: 502.5+614.7:0.49.3 (477.64)

**Кілімова О. А., Ярошенко Я. С.**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Іванова В.М., ст. викл. кафедри фізичної географії і геології  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

### **ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В ЗАПОРІЗЬКІЙ ОБЛАСТІ**

В публікації проведений аналіз техногенного забруднення навколишнього природного середовища підприємствами теплової енергетики Запорізької області.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, тепла електростанція, техногенне забруднення.

В публикации проведен анализ техногенного загрязнения окружающей среды предприятиями тепловой энергетики Запорожской области.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, тепловая электростанция, техногенное загрязнение.

The publication analyzes the man-made pollution of the environment by thermal energy enterprises of Zaporozhye region.

**Key words:** atmospheric air, thermal power plant, technogenic pollution.

На сучасному етапі розвитку суспільства вже практично всім стало очевидно, що «екологічно чистих» або «абсолютно безпечних» енергетичних технологій бути не може. Використання кожної з них для вироблення електроенергії неминуче супроводжується тим чи іншим видом негативних дій. Так, при будівництві та експлуатації АЕС і ТЕС, які виробляють базисну електроенергію, більшою чи меншою мірою існують негативні впливи на навколишнє середовище, такі як:

- хімічне, теплове і радіоактивне забруднення навколишнього природного середовища (атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів, об'єктів біосфери);
- шумовий та електромагнітний вплив на обслуговуючий персонал;
- вилучення земельних ресурсів під енергетичне будівництво;
- використання водних ресурсів для виробничих потреб;
- активізація екзогенних геодинамічних процесів у системі «об'єкт енергетики – геологічне середовище» [1].

Одним з основних джерел забруднення навколишнього середовища є теплові електростанції.

В остаточному вигляді при спалюванні органічного палива практично вся його хімічна енергія перетворюється в теплову, причому частина цієї енергії викидається в концентрованому вигляді в навколишнє середовище на самому енергетичному об'єкті: з димовими газами, охолоджуючою водою, частково в системі золо- і шлаковидалення. Інша частина розсіюється на різних стадіях виробництва, передачі й споживання електричної або

теплової енергії, які виробляються на енергооб'єкті.

Тепловий вплив об'єктів енергетики на навколишнє середовище проявляється в порушенні теплової рівноваги навколишнього середовища і може бути прямим та непрямим, його рівень визначається обсягами спалювання паливно-енергетичних ресурсів.

Так, найбільшим забруднювачем атмосферного повітря з підприємств енергетичної галузі в області є ВП Запорізька ТЕС АТ «ДТЕК Дніпроенерго».

Потужність діючих енергоблоків ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК «Дніпроенерго» 2850 МВт, електрична потужність ТЕС становить 1250 МВт.

Обсяги викидів від ВП Запорізька ТЕС АТ «ДТЕК Дніпроенерго» у 2019 році склали 98,651 тис. т, що на 0,59 тис. т більше, ніж у 2018 році [2].

Варто зазначити, що розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 року № 796-р схвалено «Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок».

Зазначеним планом передбачено:

– зменшення викидів ВП Запорізька ТЕС АТ «ДТЕК Дніпроенерго» (енергоблоки 1, 2, 3, 4) до 2028 року до рівня діоксиду сірки – 3464, 1 т/рік (у 2017 викиди становили 72558,906 т/рік), пилу до 346,4 т/рік (у 2017 викиди становили 5361,938 т/рік); до 2033 року: оксидів азоту до 3464,1 т/рік (у 2017 викиди становили 25491,077 т/рік);

– виведення з експлуатації блоків 5,6,7 ВП Запорізька ТЕС АТ «ДТЕК Дніпроенерго» до 2033 року [2].

Таблиця 1 – Обсяги видалення золошлаку, тис. тон [2]

Найменування підприємства	Обсяг видалення золошлаку всього станом на 01.01.2020	Обсяг видалення золошлаку за 2019 рік
ДТЕК Запорізька ТЕС	30071,458	564,330

Таблиця 2 – Природоохоронні заходи ВП «Запорізька ТЕС» для поліпшення навколишнього природного середовища регіону у 2019 році [2]

№ з/п	Назва заходу	Загальна кошторисна вартість, тис. грн	Стан виконання заходу, %	Екологічний ефект
1	Перевірка автотранспорту ДТЕК ЗАПОРІЗЬКА ТЕС на вміст СО, СН, димності у вихлопних газах	67,3	100%	Контроль відпрацьованих газів автотранспорту
2	Моніторинг підземних вод в районі золошлаковідвалу ДТЕК ЗАПОРІЗЬКА ТЕС	99,9	100%	Охорона підземних вод та ліквідації джерел їх забруднення
3	Моніторинг за станом ґрунтів місць видалення відходів (золошлаковідвал ДТЕК Запорізька ТЕС)	24,3	100%	Контроль хімічного складу ґрунтів
4	Реконструкція золошлаковідвалу. Нарощування дамби 3-го та 4-го ярусів	24 279,0	100%	Безпечне складування відходів без додаткового відводу земель
5	Передача небезпечних відходів виробництва спеціалізованим підприємствам	104,4	100%	Забезпечення екологічного поводження з відходами
6	Навчання спеціалістів по курсу «Внутрішній аудитор системи екологічного менеджменту»	11,6	100%	Організація і здійснення робіт з екологічної освіти



В якості основного палива для котлів ст. №1-4 використовується кам'яне вугілля марки ГСШ (ГР, ДСШ, ДГР, ДГКТ). Для кожного пиловугільного котла ст. №№1-4 встановлена система очистки відхідних газів від леткої золи, що складається з електрофільтрів.

Промислові відходи ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» додають вагомий внесок у техногенне забруднення довкілля і, як наслідок, негативно впливають на здоров'я людини. Так, накопичені обсяги золошлаків знижують рівень екологічної безпеки області своїми значними обсягами (табл.1).

В 2019 році на підприємстві реалізовані енергоефективні проекти, а саме:

- зниження перепалів палива при проведенні ремонтів енергоблоків;
- зменшення витрат пари і конденсату;
- мінімізація власних потреб ТЕС, підвищення рівня енергетичної ефективності обладнання ТЕС.

З метою забезпечення оптимального споживання води на виробничі потреби на ДТЕК Запорізька ТЕС використовуються оборотна система гідрозоловидалення, система повторного використання води. Облік забору води здійснюється приладами обліку. Виробничі стічні води відносяться до нормативно-чистих і являють собою теплообмінні води. Для збереження водних біоресурсів, за рахунок ефективного захисту риби і малька від попадання в водозабірні споруди, на ДТЕК Запорізька ТЕС виконана модернізація електроградієнтних рибозахисних пристроїв на водозаборах № 1, № 2 (табл. 2).

#### **Список використаної літератури:**

1. Зав'ялова Т.В. Вплив теплових електростанцій на довкілля Запорізького регіону. *Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики: матеріали XII Міжнародної Інтернет-конференції*. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2020. С.132-133.

2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua>

УДК: [911.5:504.12:338.48](477.83-25-751.2)

#### **Козик Т. В.**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
Койнова І.Б., доц. кафедри раціонального використання природних ресурсів  
і охорони природи  
Львівського національного університету імені Івана Франка

#### **РЕКРЕАЦІЙНИЙ ВПЛИВ НА ГЕОСИСТЕМИ РЛП «ЗНЕСІННЯ» У М. ЛЬВОВІ: РЕЗУЛЬТАТИ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

У статті розглянуто чинники, що спричиняють рекреаційну дигресію природних геосистем у РЛП "Знесіння". Охарактеризовані наслідки надмірного рекреаційного використання найбільш популярних туристичних місць. Запропоновані рекомендації щодо регулювання туристичних потоків та зменшення проявів негативного впливу.

**Ключові слова:** рекреаційний вплив, природозаповідні території, вищипування, ерозійні процеси.

В статье рассмотрены факторы, вызывающие рекреационную дигрессию природных геосистем в РЛП "Вознесение". Охарактеризованы последствия чрезмерного рекреационного использования наиболее популярных туристических мест. Предложенные рекомендации по регулированию туристических потоков и уменьшения проявлений негативного влияния.

**Ключевые слова:** рекреационный влияние, природозаповедные территории, выщипывание, эрозионные процессы.

The article considers the factors that cause recreational digression of natural geosystems in Regional Landscape Park. "Znesinnya". The consequences of excessive recreational use of the most popular tourist places are characterized. Recommendations for regulating tourist flows and reducing the effects of negative impact are offered.

**Key words:** recreational impact, nature reserves, trampling, erosion processes.

Надмірний рекреаційний вплив на територію РЛП «Знесіння» має свої наслідки. Результатами такого впливу є деградація природних комплексів внаслідок безпосереднього впливу людини на природу. Надмірна відвідуваність окремих природних об'єктів, заміщення природного середовища, його забруднення діяльністю транспортних засобів та об'єктів рекреаційної інфраструктури є основними причинами деградації природи парку.

Рекреаційний вплив на територію РЛП «Знесіння» здійснюється безпосередньо через його культурно-історичні, цікаві природні ландшафти, а також внаслідок того, що парк знаходиться в центрі міста і має достатньо велику площу (312,1 га) [1].

«Знесіння» відіграє важливу роль як один із об'єктів просторової структури зеленої зони міста Львова. Кількість відвідувачів парку може коливатись від 1,6 млн до 1,7 млн осіб/рік. Значна кількість відвідувачів зумовлена красою парку, необхідністю відпочинку й рекреації мешканців і туристів, проведення екозаходів, а також тим, що у парку є велика кількість входів та в'їздів на його територію. Спостерігається не контрольованість та вільний доступ до парку. Це призвело до ряду проблем, в тому числі й серйозних деградаційних процесів, які помітно неозброєним оком. Дослідження проблем РЛП «Знесіння» є досить актуальними, адже вони потребують негайного вирішення.

Мета: дослідження рекреаційного впливу найбільш популярних серед відвідувачів місць у РЛП «Знесіння» у м. Львові

Об'єкт: гора Лева на території львівського РЛП «Знесіння».

Предмет: рекреаційний вплив на геосистеми гори Лева та прояви рекреаційної дигресії.

Гора Лева – один з пагорбів на території РЛП «Знесіння», висота якого становить 389 метрів вище рівня моря. Пам'ятка неживої природи місцевого значення, розташована між львівськими вулицями Опришківською, М. Кривоноса й О. Довбуша. Гору Лева місцеві називають ще Лисою або ж Піськовою, оскільки складається переважно з пісковиків та піску. Наприкінці XVII століття тут активно розробляли піскові кар'єри та камінь для будівництва львівських кам'яниць. На західному й подекуди на північному боці пагорба є невисокі скелі. Територія гори Лева майже не заліснена. Тільки південний бік порослий деревами й кущами. З них переважають: граб (*Carpinus*), алича (*Prunus divaricata*), дуб звичайний (*Quercus robur*), дика груша (*Pyrus communis*), сосна (*Pinus*), береза повисла (*Betula pendula*), обліпіха (*Hippophae rhamnoides*). З трав переважають злакові, зустрічається звіробій звичайний (*Hypericum perforatum*). З чагарників зустрічаються вовчі ягоди (*Daphne mezereum*). Загальна задернованість Гори Лева становить приблизно 60-70%.

Щодня на Лису гору піднімається чимало відвідувачів, адже з її вершини відкривається надзвичайно красива панорама старовинного міста. Надмірна відвідуваність цього місця, звичайно, має свої наслідки. Забруднення сміттям різного плану (недопалки, обгортки, пластикова та скляна тара тощо). Поширення такого засмічення має точковий характер, проте подекуди можна спостерігати й ділянки із великим скупченням сміття.

Наступна проблема – це витоптування вершини гори й стежок, що ведуть безпосередньо на неї. Інтенсивність витоптування найбільше спостерігається все-таки на вершині, адже це місце слугує так званим оглядовим майданчиком для відвідувачів. Внаслідок цього, тут майже не збереглося рослинного покриву, ґрунтовий покрив змитий, подекуди до материнських порід. Також на схилі західної експозиції на місці стежки виходу на вершину сформувався яр завширшки 2,5–2,6 м, глибиною від 60 до 80 см та довжиною приблизно 3-

4 м. Тут домінують процеси площинної та лінійної ерозії, що унеможлиблює природне відновлення ґрунтового покриву. Така ситуація відповідає 4–5 стадії рекреаційної дигресії [2].

Вирішення вище зазначених проблем потребує часу й зусиль. Адміністрація РЛП «Знесіння» намагається покращити ситуацію та попередити негативні наслідки антропогенного впливу. А саме: стежки, які ведуть до вершини гори подекуди прокладені дерев'яними сходами та перилами, що дає змогу обмежити вплив витоуптування на схилах та можливість природного відновлення рослинного покриву. Вздовж стежок встановлені невеликі дерев'яні урни для сміття, але вони зазвичай переповнені.

Рекомендацією щодо покращення стану вершини гори Лева і зменшенні рекреаційного впливу є побудування дерев'яного помосту на вершині оглядового майданчика, на висоті 20-30 см від витоптаного поверхні з дерев'яними поруччями й огорожею, як це роблять у європейських парках з пересіченим рельєфом. Також необхідно регулювати потоки туристів на гору і запропонувати для відвідування інші, не меш цікаві і оглядові пагорби Знесіння, зробивши відповідне туристичне знакування.

### **Список використаної літератури:**

1. Регіональний ландшафтний парк Знесіння [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://parkznesinnya.blogspot.com/>.

2. Койнова І.Б., Рожко І.М., Сенчина Б.В. Методичні рекомендації для проходження комплексної практики з природоохоронної діяльності на Чорногірському географічному стаціонарі.– Львів, 2007 – 64 с.

УДК: 379.85:504

**Коробейников М. С.,** ліцеїст 2 курсу

Фізико-технічний ліцей-інтернат Івано-Франківської обласної ради

Коробейникова Я. С., к.г.н., доцент кафедри туризму

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

## **ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ УТЕПЛЮВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ТЕПЛОТРАТ У САДИБАХ СІЛЬСЬКОГО ТУРИЗМУ**

У публікації проаналізовано проблему розвитку туристичної інфраструктури та необхідність застосування на об'єктах туристичної інфраструктури енергоощадних технологій. Наведені результати досліджень тепловтрат садиби сільського туризму та обґрунтовано використання сіно-солом'яної суміші як екологічного утеплювача стиків конструкційних елементів будинку.

**Ключові слова:** туризм, енергоощадність, тепловтрати, конструктивні елементи будинку, утеплювач.

В публикации проанализирована проблема развития туристической инфраструктуры и необходимость применения на объектах туристической инфраструктуры энергосберегающих технологий. Приведенные результаты исследований тепловтрат усадьбы сельского туризма и обосновано использование сено-соломенной смеси как экологического утеплителя стыков конструктивных элементов дома.

**Ключевые слова:** туризм, энергосбережение, тепловтрати, конструктивные элементы здания, утеплитель.

The publication contains the results of tourism infrastructure development problem analysis and necessity of the use of the energy saving technologies in tourism objects analysis. We concluded the results of tourism cottage heat loss research, and justified the use of hay and straw mixture as an ecological insulating material for building's structural elements joints.

**Key words:** tourism, energy saving, heat loss, structural elements of the building, insulation.

Заходи енергозбереження упроваджуються у всіх галузях господарства і туризм не виняток. Інфраструктура садиб сільського туризму розвивається швидкими темпами через постійний попит на такі послуги в Україні. Тільки в Яремчанській сільській раді нараховується близько 800 садиб, які приймають туристів, також зростає попит на екологічно чистий відпочинок, а з урахуванням пандемії такий попит збільшується [1].

Об'єкти туристичної інфраструктури (будинки та споруди закладів гостинності, супровідної туристичної інфраструктури) використовують значну кількість енергоресурсів, це пов'язано з особливостями технологічних процесів гостинності. Крім того, світові тенденції туристичної галузі характеризуються розвитком сталого туризму, який передбачає упровадження екологічних технологій у всі сфери туристичної діяльності. Тому проблема застосування енергоощадних екологічних технологій є актуальною для туристичної сфери.

Проаналізовано структуру енергоспоживання та енерговитрат житлового приміщення на прикладі садиби сільського туризму в с. Витвиця Долинського району. Будинок з дерева, поштукатурений глиняно-соломяною сумішшю, фасад оббитий дерев'яною «вагонкою». Опалення будинку комбіноване: пічне (пічка та камін) та електроконвектори. В процесі досліджень була проведена тепловізійна зйомка фрагментів фасаду будинку та внутрішнього простору будинку. Зйомка проведена тепловізором марки FLIR E40. Результати досліджень показали, що помірні тепловтрати спостерігаються: в кутових ділянках житлових кімнат, на стику горище – стеля. Більш значні тепловтрати спостерігаються в межах дверних отворів та навколишніх ділянках, проте вони зменшилися після заміни входних дверей. Значні тепловтрати залишаються через вікна будинку та на ділянці стику стіна-фундамент. Значні втрати тепла спостерігалися також по всьому периметру стін будинку та на стику даху та стін. В процесі зйомки було виявлено також процес тепловтрат через вентиляційні отвори.

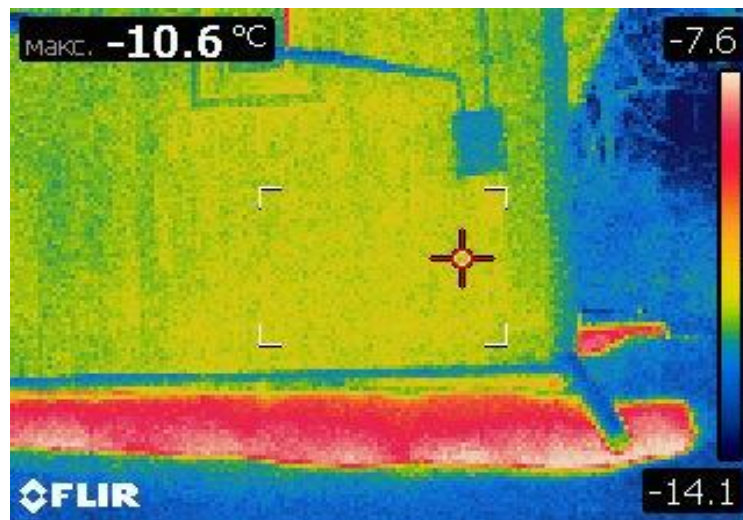


Рис. 1 – Результати теплової зйомки фундаменту та бокової стіни будинку

Таким чином, зонами найбільшої уваги щодо утеплення будинку повинні стати стики основних конструктивних елементів будинку, наприклад стіна-фундамент та стіна - горище-дах. Такі зони називають також «містки холоду».

Аналіз літературних джерел дозволив виділити основні переваги утеплення, які ми розділили на особисті та громадські [2,3]. З точки зору економічної ефективності та екологічної доцільності натуральні утеплювальні матеріали є більш сприйнятні [4]. Переваги використання натуральних утеплювальних матеріалів в сільських садибах туризму очевидні: це екологічні матеріали, як правило доступні та дешеві, їх застосування може спрацювати як засіб підвищення «екологічності» садиби, що є актуальним конкурентним чинником. Солома та натуральна вовна є найбільш ефективними природними

утеплювачами. Проте, натуральна вовна є доволі вартісним матеріалом для утеплення фасадів. Для досліджуваних умов сільської садиби ми провели моделювання утеплення стику будівельних конструкцій будинку фундамент – стіна сіно-соломяною сумішшю товщиною 15 см, ефективність утеплення оцінювали з допомогою тепловізора, яким проводили тепловізомку будинку раніше. Середня температура ділянки стику зменшувалася на  $8.93^{\circ}\text{C}$ .

Таким чином, застосування сіно-солом'яної суміші як утеплювача, відповідає заданим критеріям екологічної прийнятності, економічної ефективності та критерію енергоощадності. Також вважаємо, що застосування сіно-солом'яної суміші дасть добрі результати в утепленні стику горища-стін. Це рішення просте в реалізації та достатньо практичне з господарської точки зору

#### **Список використаної літератури:**

1. Коробейникова Я.С., Талашок Ю.Ю. Аналіз структури і територіальної організації готельного господарства Івано-Франківської області в контексті сталого розвитку територій туристичних дестинацій. Карпатський край. Наукові студії з історії, культури, туризму. Збірник наукових праць ДВНЗ «Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника» № 1-2 ( 12-13). -2019.- С.79 – 88.
2. Сердюк Т.В. Організаційно-економічний механізм енергозбереження в промисловості / Т.В. Сердюк / Вінницький національний технічний ун-т. – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця, 2005. – 154 с.
3. Дудикевич Ю. Енергоощадні котеджі: методика проектування. Львів, 2011. – 192 с.
4. Сафіфуліна К.Р., Колієнко А.Г., Тормосов Ф.Ю. Енергозбереження в університетських містечках. Навчальний посібник. – Київ, 2009.- 328 с.

УДК: 504.3.054+914

**Кротько А. С.**, студент

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна  
Максименко Н. В., д.г.н., проф., завідувач кафедри моніторингу довкілля та природокористування Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

### **ПРОСТОРОВО-ЧАСОВІ ЗМІНИ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДІОКСИДУ АЗОТУ У М. ХАРКІВ**

Стаття містить результати п'ятирічних спостережень за вмістом діоксиду азоту на пунктах спостереження за забрудненням атмосферного повітря мережі Гідрометцентру м. Харків. Встановлено, що найвищі концентрації діоксиду азоту протягом всього періоду спостерігались в районі ПСЗ 13 (вул. Пашенківська), а найнижчі - на ПСЗ 11 і 12, відповідно, на пров. Театральному і вул. Гвардійців Широнінців).

**Ключові слова:** діоксин азоту, пункт спостереження, атмосферне повітря, концентрація, забруднення.

Стаття содержит результати п'ятирічних спостережень за змістом діоксида азота на пунктах спостереження за забрудненням атмосферного повітря мережі Гідрометцентру г. Харків. Встановлено, що найвищі концентрації діоксида азота в течение всего периода спостерігались в районі ПСЗ 13 (ул. Пашенковская), а самые низкие - на ПСЗ 11 и 12, соответственно, на пер. Театральном и ул. Гвардейцев Широнинцев).

**Ключевые слова:** диоксид азота, пункт наблюдения, атмосферный воздух, концентрация, загрязнение.



The article contains the results of five-year observations of the nitrogen dioxide content at the observation points for atmospheric air pollution of the network of the Hydrometeorological Center in Kharkov. It was found that high concentrations of nitrogen dioxide during the entire period were observed in the area of PSZ 13 (Pashchenkovskaya St.), and the lowest - at PSZ 11 and 12, respectively, on the lane. Teatralny and st. Guardsmen Shironintsev).

**Key words:** nitrogen dioxide, observation point, atmospheric air, concentration, pollution.

Джерелом надходження діоксиду азоту в атмосферу є викиди транспорту, робота підприємств енергетичної, целюлозної промисловості. Середньодобова ГДК для діоксиду азоту  $0,04 \text{ мг/м}^3$ , максимальноразова –  $0,2 \text{ мг/м}^3$ .

Діоксид азоту в Харкові контролюється на 10 пунктах спостереження за забрудненням (ПСЗ) - визначається середньорічний вміст речовини. Аналіз динаміки по кожному ПСЗ за період 2014 – 2018 р.р показав наступне.

ПСЗ №9 знаходиться на вулиці 23 Серпня, 34. Навантаження на цей пост є середнім. Середньорічний вміст діоксиду азоту коливався в межах  $0,02-0,03 \text{ мг/м}^3$ . Протягом 2014-2017 років він залишався на рівні  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , а у 2018 році знизився до  $0,02 \text{ мг/м}^3$  (рис.1).

ПСЗ №11 знаходиться на пров. Театральному, 6. Навантаження на пост є низьким. Середньорічний вміст діоксиду азоту протягом досліджуваних років становив  $0,02 \text{ мг/м}^3$ .

ПСЗ №12 знаходиться на вул. Гвардійців Широнінців, 44. Навантаження на пост є низьким. Середньорічний вміст діоксиду азоту протягом 2014-2018 років також залишався на рівні  $0,02 \text{ мг/м}^3$ .

ПСЗ №13 знаходиться на вулиці Пащенківській, 4. Навантаження на пост є високим. Протягом досліджуваних років середньорічний вміст діоксиду азоту на даному ПСЗ знизився. У 2014 році його вміст складав  $0,04 \text{ мг/м}^3$ . У 2015 році це значення знизилося до  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , і залишалося на цьому рівні до 2018 року включно.

ПСЗ №16 знаходиться на вул. Холодногірській, 4. Навантаження на пост є середнім. Середньорічний вміст діоксиду азоту коливався протягом 2014-2018 р.р. в межах  $0,02-0,03 \text{ мг/м}^3$ . У 2014, 2015 та 2018 р.р. його значення мінімальне для цього посту і складає  $0,02 \text{ мг/м}^3$ , а у 2016 та 2017 р.р. його значення складало  $0,03 \text{ мг/м}^3$ .

ПСЗ №17 знаходиться на вул. Дерев'янка – Білгородському шосе. Навантаження на пост – середнє. Середньорічний вміст забруднюючої речовини з 2014-2015 років, при концентрації  $0,02 \text{ мг/м}^3$ , збільшився до концентрації  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , яка була вже у 2016 році і не змінювалася до 2018 року включно.

ПСЗ №18 розміщується на просп.. Героїв Сталінграду, 3. Навантаження на пост – середнє. Середньорічний вміст діоксиду азоту коливався в межах  $0,02-0,03 \text{ мг/м}^3$ . У 2014, 2017 та 2018 р.р. його значення складало  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , а у 2015 та 2016 р.р. –  $0,02 \text{ мг/м}^3$ . Таким чином, з 2014 р. значення середньорічного вмісту речовини зменшились, а у 2016 р. знову почали зростати.

ПСЗ №19 розміщено на Салтівському шосе, 120. Навантаження на пост є середнім. Середньорічні концентрації діоксиду азоту активно змінювались впродовж досліджуваних років. Найменше значення складало  $0,01 \text{ мг/м}^3$  у 2015 р., а найбільше –  $0,03 \text{ мг/м}^3$  у 2017 і 2018 р.р. З 2014 до 2015 р. середньорічна концентрація зменшилась від  $0,02 \text{ мг/м}^3$  до  $0,01 \text{ мг/м}^3$ . З 2015 р. концентрація збільшувалась: у 2016 р. вона знову складала  $0,02 \text{ мг/м}^3$ , у 2017 р.-  $0,03 \text{ мг/м}^3$ , і у 2018 р. залишилась на рівні  $0,03 \text{ мг/м}^3$ .

ПСЗ №21 знаходиться на вул. Врубеля, 53. Навантаження на пост – низьке. Впродовж досліджуваних років Середньорічна концентрація діоксиду азоту складає  $0,02 \text{ мг/м}^3$ .

ПСЗ №24 знаходиться на вул. Акад. Павлова, 46. Навантаження на пост – середнє. Середньорічний вміст діоксиду азоту у 2014-2018 р.р. коливався в межах  $0,02-0,03 \text{ мг/м}^3$ . Він складав  $0,02 \text{ мг/м}^3$  у 2014, 2015 та 2018 роках і  $0,03 \text{ мг/м}^3$  у 2016 та 2017 роках.

Так, встановлено, що протягом досліджуваних років середньорічний вміст діоксиду азоту на всіх ПСЗ значно не відрізнявся і середньодобові ГДК не перевищувались.

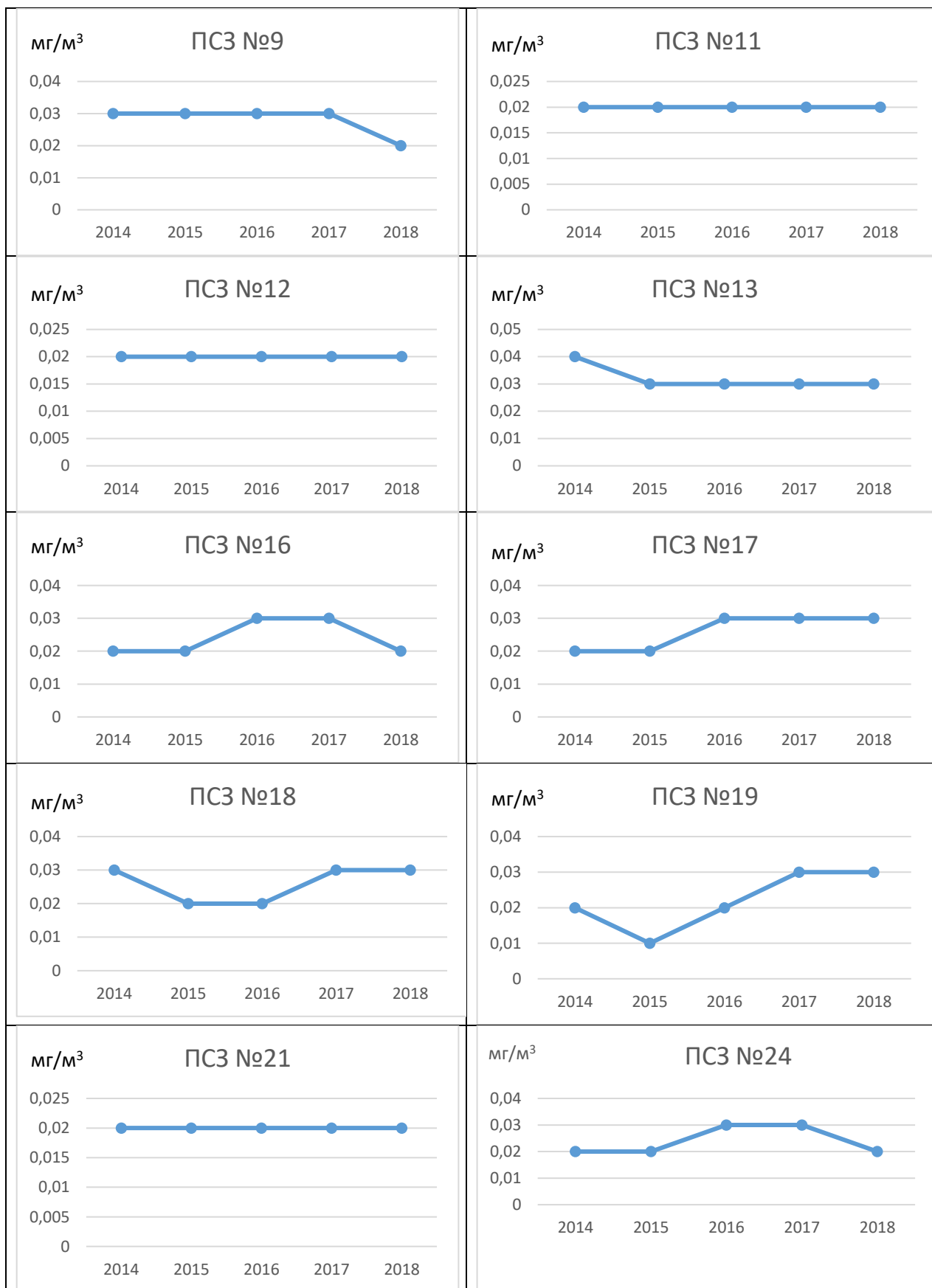


Рис.1 – Динаміка середньорічного вмісту діоксиду азоту на ПСЗ м. Харків

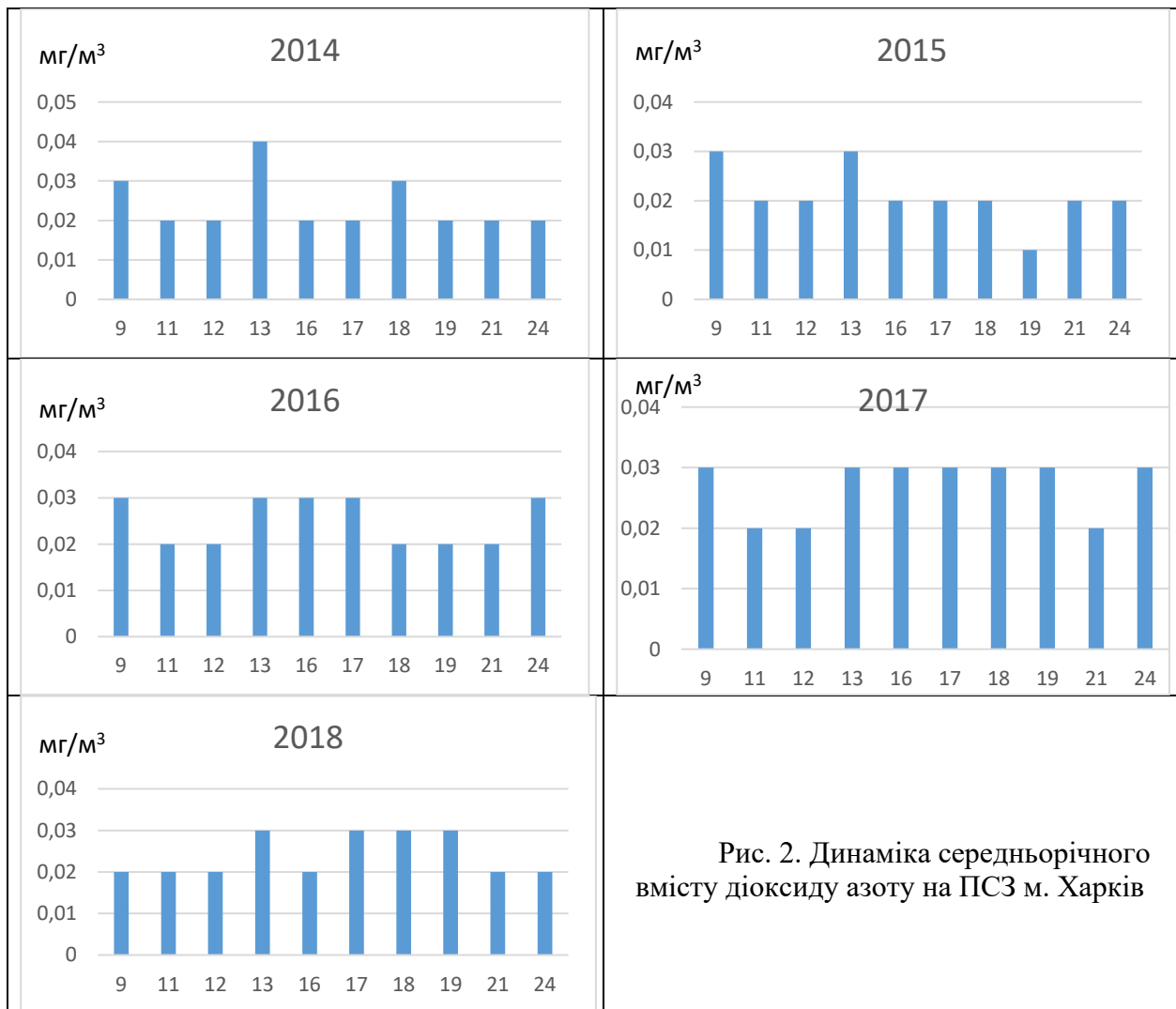


Рис. 2. Динаміка середньорічного вмісту діоксиду азоту на ПСЗ м. Харків

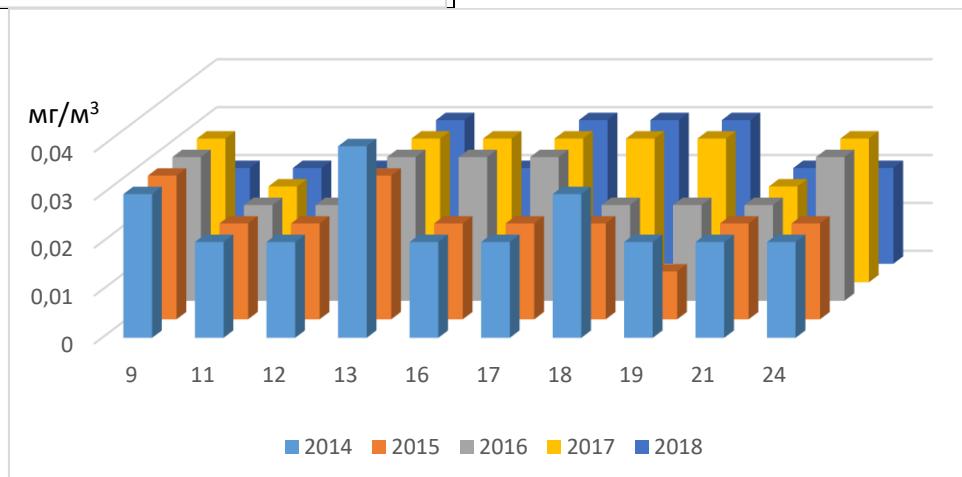


Рис. 3 – Просторово-часове порівняння середньорічного вмісту діоксиду азоту

**Список використаних джерел:**

1. Навколишнє середовище Харківської області: статистичний збірник. Харків: Головне управління статистики у Харківській області, 2019. 57 с. URL : <http://kh.ukrstat.gov.ua/categories/1036-publikatsii-prezentatsiini-versii/ekonomichna-statystyka/ekonomichna-diialnist/navkolyshnie-seredovishche/3112-navkolishne-seredovishche>



УДК: 556.1

**Кущенко Л. В.**

Одеський державний екологічний університет

Овчарук В.А., д-р геогр. наук, доц.

Одеський державний екологічний університет

## **ОЦІНКА ДЕФІЦИТІВ ВОДНОСТІ ТА ЇХ ТРИВАЛОСТІ В БАСЕЙНІ ПІВДЕННОГО БУГУ**

У публікації наведено результати дослідження дефіцитів водності та їх тривалість в басейні Південного Бугу.

**Ключові слова:** водні ресурси, дефіцит водності, межень, «пороговий» метод.

В публикации приведены результаты исследования дефицитов водности и их продолжительность в бассейне Южного Буга.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, дефицит водности, межень, «пороговый» метод.

The publication presents the results of a study of water deficit and its duration in the basin of the Southern Bug river.

**Key words:** water resources, water deficit, low water, «threshold» method.

Водні ресурси будь-якої території це запаси поверхневих та підземних вод [1] в її межах. Поняття дефіцит водних ресурсів передбачає відсутність достатніх запасів водних ресурсів для забезпечення потреб населення на розглядуваній території. В період кліматичних змін, який характеризується суттєвим перерозподілом водних ресурсів, як територіально, так й в межах гідрологічного року, визначення характеристик дефіцитів є вельми актуальною науковою та практичною задачею

В якості вихідної інформації використано багаторічні дані середньодобових та середньомісячних мінімальних витрат води у період зимової та літньо-осінньої межени на р. Південний Буг – смт Олександрівна, з площею водозбору 46200 км<sup>2</sup>, що практично охоплює увесь водозбір. Досліджуваний гідрологічний пост, а отже й більша частина басейну р. Південний Буг, розташований в зоні недостатньої водності, в якій величина випаровування за рік у сукупності з інфільтрацією в середньому за багаторічний період перевищує кількість атмосферних опадів [2].

Для дослідження характеристик маловодних періодів використовується «пороговий» метод, запропонований В.Євджевичем [3], де використовуються значення мінімального стоку заданої забезпеченості нижче яких стік вважається меженним та характеризується дефіцитом водності. Дефіцитним періодом називається період протягом якого спостерігається зниження витрат води нижче «порогового» [4]. В якості порогових значень взято мінімальні витрати 90 % та 97% забезпеченості, розраховані на базі трьохпараметричного гамма розподілу Крицького-Менкеля [5]. Таким чином, за період спостережень з 1935 по 2015 р. включно, проаналізовані добові витрати води в періоди зимової та літньо-осінньої межени. У тих випадках коли значення стоку виявлялися меншими за величини  $Q_{90\%}$  або  $Q_{97\%}$ , вони рахувалися як дефіцитні (90%) або екстремально дефіцитні (97%). Період впродовж якого спостерігались такі витрати визначений як період дефіциту водності. (табл.1.- 2). Графічне представлення дефіцитів водності показано на рис.1.

Аналіз отриманих результатів показує, що за досліджуваний період число подій дефіцитів змінювалось в достатньо великому діапазоні: для літньо-осінньої межени - від 0 у період 1975-1984рр. до 22 - у період 2005-2015 рр.; для зимової межени кількість дефіцитів значно менше і їх відсутність спостерігалась у 1935-1940 рр. та з 1974 по 2004 рр., а найбільш дефіцитним був період з 1945 по 1964рр. Середня тривалість подій дефіциту

Таблиця 1 – Характеристика дефіцитів водності у період літньо-осінньої межени на р. Південний Буг – смт Олександрівка

Період	Число років з даними спостережень	Число подій дефіцитів	Частота виникнення подій, (випад./рік)	Середній об'єм, м <sup>3</sup> /с/рік	Середня тривалість діб/рік	Середня інтенсивність подій, м <sup>3</sup> /с/добу
1935-1944	10	4	0,4	556,1	5,7	97,6
1945-1954	10	11	1,1	1025,93	8,4	122,1
1955-1964	10	15	1,5	1457,2	13,9	104,8
1965-1974	10	2	0,2	158,35	1,4	113,1
1975-1984	10	0	0	0	0	0,0
1985-1994	10	1	0,1	109,2	0,9	121,3
1995-2004	10	1	0,1	40,3	0,3	134,3
2005-2015	11	22	2	2169,68	19,4	111,8

Таблиця 2 – Характеристика дефіцитів водності у період зимової межени на р. Південний Буг – смт Олександрівка

Період	Число років з даними спостережень	Число подій дефіцитів	Частота виникнення подій, (випад./рік)	Середній об'єм, м <sup>3</sup> /с/рік	Середня тривалість діб/рік	Середня інтенсивність подій, м <sup>3</sup> /с/добу
1935-1944	10	0	0	0	0	0
1945-1954	10	11	1,1	2537,8	148	17,1
1955-1964	10	17	1,7	1963	99	19,8
1965-1974	10	2	0,2	112,1	5	22,4
1975-1984	10	0	0	0	0	0,0
1985-1994	10	0	0	0	0	0,0
1995-2004	10	0	0	0	0	0,0
2005-2015	11	9	0,8	450	22	20,5

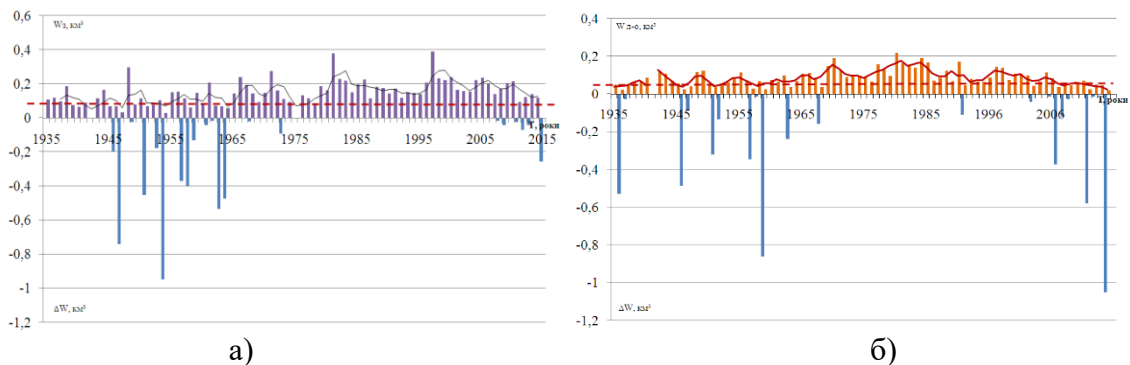


Рис. 1 – Хронологічний хід об'ємів стоку та дефіцитів (90%) у період зимової (а) та літньо-осінньої (б) межени на р. Південний Буг – смт Олександрівка

в період літньо-осінньої межени коливається від 0 діб/рік до 19,4 діб/рік, в період зимової межени - від 0 діб/рік до 148 діб/рік. Однією з характеристик дефіциту водності також є середня інтенсивність подій, яка вимірюється у м<sup>3</sup>/с/добу, й змінюється від 134,3 до 0 за період літньо-осінньої межени та від 22,4 до 0 - для зимового періоду.

На рис.1. представлено сумісні графіки хронологічного ходу об'ємів стоку та їх дефіцитів. Аналізуючи отримані діаграми, можна відмітити, що природно, найбільший дефіцит водності спостерігався у маловодні роки (нижче норми), а відповідно, відсутність дефіциту характерна для багатоводних періодів (вище норми). Тим не менш, в останні десятиріччя

вже й у середні за водністю роки, а у випадку зимової межени навіть для багатоводних років, є наявними періоди дефіцитів водності.

Особливу небезпеку для забезпечення водними ресурсами населення та різних галузей виробництва й сільського господарства представляє собою найбільший дефіцит водності за весь період спостережень, який чітко прослідковується та спостерігався у період 2005-2015рр. у фазі літньо-осінньої межени. Об'єм дефіциту у цей період становить 2169,68 м<sup>3</sup>/с/рік та у подальші роки також наявна тенденція до його збільшення.

Отримані результати рекомендуються для врахування при плануванні раціонального природокористування в зоні недостатньої водності України, зокрема в басейні р. Південний Буг.

#### **Список використаної літератури:**

1. Чеботарев А.И. Гидрологический словарь. Ленинград: Гидрометеиздат, 1964. 221 с.
2. Кущенко Л. В., Овчарук В. А. Умови формування меженого стоку річок в зоні недостатньої водності України: матеріали конференції молодих вчених Одеського державного екологічного університету (м. Одеса, 02-08 травня 2018 р.). Одеса: ТЕС, 2018. С. 131–132.
3. Yevjevich V. An objective approach to definition and investigations of continental hydrological droughts. Fort Collins, 1967. (Hydrol. Pap. Colorado State Univ.; N 23).
4. Филиппова И. А. Минимальный сток рек Европейской части России и его оценка в условиях изменения климата: диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук за специальностью 25.00.27, Москва, 2014. 2010с.
5. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Ленинград: Гидрометеиздат, 1984. 447с.

УДК: 556.167

**Лошовська О. П.**

Одеський державний екологічний університет  
Тодорова О.І., канд. геогр. наук, ст. викладач каф. гідрології суші  
Одеський державний екологічний університет

#### **МІНІМАЛЬНИЙ СТІК В БАСЕЙНІ Р. ГОРИНЬ**

У даній роботі представлені результати розрахунку мінімального стоку зимової та літньо-осінньої межени в басейні р. Горинь.

**Ключові слова:** мінімальний стік, статистичний аналіз.

В данной работе представлены результаты расчета минимального стока зимней и летне-осенней межени в бассейне р. Горынь.

**Ключевые слова:** минимальный сток, статистический анализ

This paper presents the results of the calculation of the minimum runoff winter and summer-autumn low water in the basin Gorin.

**Key words:** minimum runoff, statistical analysis.

Передумовою до статистичного аналізу характеристик часових рядів мінімального стоку, також як і максимального, є перевірка їх на однорідність. З цією метою використовуються критерії однорідності Стьюдента, Фішера та Уїлкоксона [1]. Однорідність стоку було визначено на двох рівнях значущості (1% та 5%). Ряди в період зимової межени на рівні значущості 1% виявились однорідними в 2 випадках з 8, що складає 25 %, а на рівні значущості 5% - лише в 1 випадку є однорідними (9%). В період літньо-осінньої межени на рівні

1% значущості однорідними є 3 ряди з 8 (38 %), на рівні значущості 5% також 3 з 11 (27%). Таким чином, вихідна інформація по мінімальному стоку в межах досліджуваної території є незадовільною вимогам однорідності і стаціонарності, більше 50% інформації є неоднорідною і потребує подальшого дослідження на наявність трендів [2].

Для виявлення трендів у вихідних рядах мінімального стоку були побудовані хронологічні графіки ходу для всіх досліджуваних рядів в басейні р. Горинь, приклади показані на рис. 1, 2, для них отримані рівняння лінійних трендів та оцінена їх значущість за рівнянням [3]:

$$r \geq 2\sigma_r$$

де  $r$  - коефіцієнт кореляції;  $\sigma_r$  - середня квадратична похибка коефіцієнта кореляції лінійного тренду.

Аналіз трендів показав, що в період зимової межени значущий тренд мають всі ряди, окрім р. Случ - м. Новоград-Волинський, а у період літньо - осінньої межени тренд є незначущим для р. Горинь – с. Деражне та для р. Случ - м. Новоград-Волинський.

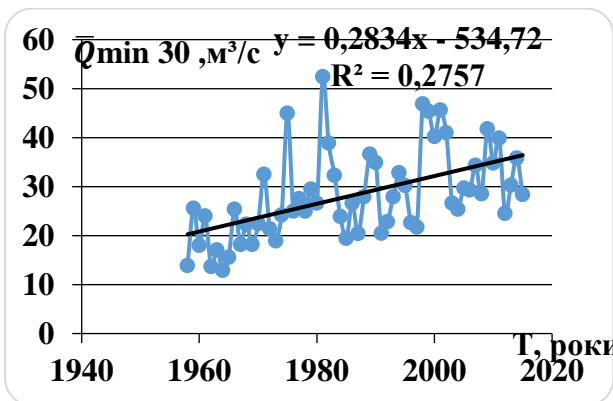


Рис.1 – Хронологічний графік ходу мінімальних витрат води зимової межени для р. Горинь -с. Деражне

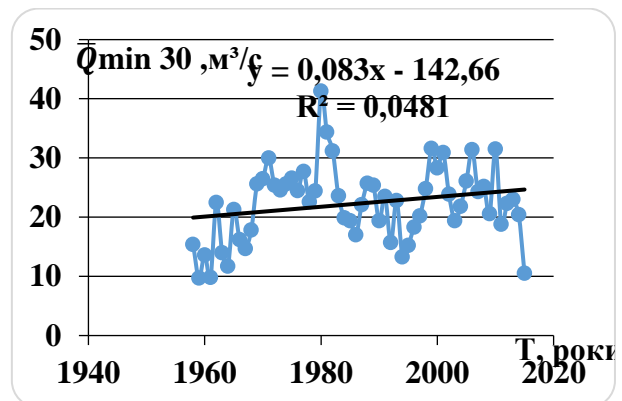


Рис.2 – Хронологічний графік ходу мінімальних витрат води літньо-осінньої межени для р. Горинь –с. Деражне

Аналіз різницевої інтегральної кривої (рис. 3, 4) показав наявність повних циклів водності та підтвердив результати щодо однорідності вихідної інформації.

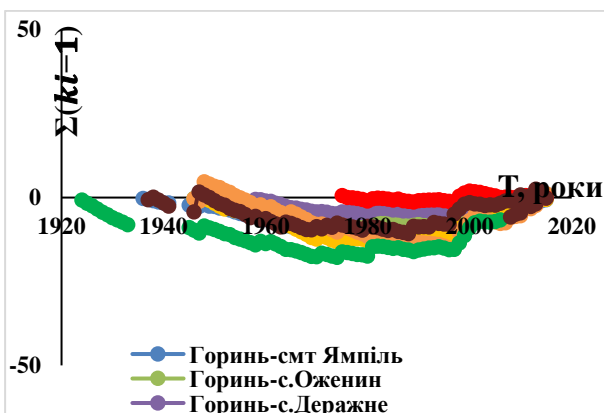


Рис. 3 – Різницеві інтегральні криві мінімальних витрат води за зиму межень в басейні р. Горинь

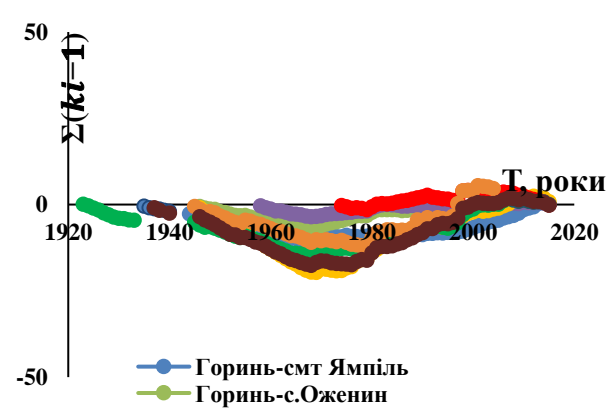


Рис. 4 – Різницеві інтегральні криві мінімальних витрат води за літньо-осінню межень в басейні р. Горинь

За рекомендаціями СНиП 2.01.14-83, основні статистичні параметри (середні значення рядів, коефіцієнти варіації й асиметрії) визначались з використанням метода моментів та метода найбільшої правдоподібності.

В практиці інженерних розрахунків найбільший інтерес представляють мінімальні витрати води 75-95 %-ої забезпеченості. Використовуючи ординати трипараметричного гамма-розподілу С.М. Крицького – М.Ф. Менкеля [4] та статистичні характеристики були визначені модулі стоку зимової та літньо-осінньої межени 75, 80, 90, 95 та 97 %- ої забезпеченості.

Пристаюючи до узагальнення модулів (зимової та літньо-осінньої межени) 80 %-ої забезпеченості спершу побудована залежність від широти центрів тяжіння водозборів, яка виявилась не значущою. Тому представляє інтерес дослідити вплив довготи на модулі мінімального стоку (зимової та літньо-осінньої межени) 80 %- ої забезпеченості. У результаті отримані залежності мають значущий коефіцієнт кореляції, що є підставою для побудови карт модулів мінімального стоку зимової та літньо-осінньої межени 80 % забезпеченості, які представлені на рисунках 5 і 6.

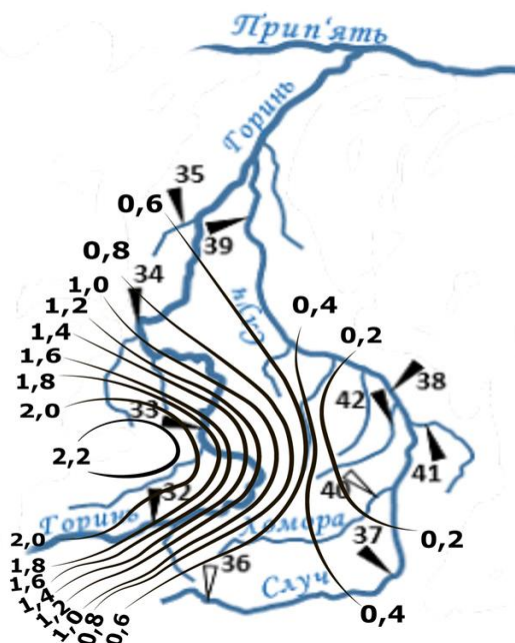


Рис.5 - Карта розподілу мінімальних модулів стоку 80 %-ої забезпеченості в басейні р. Горинь за зимову межень

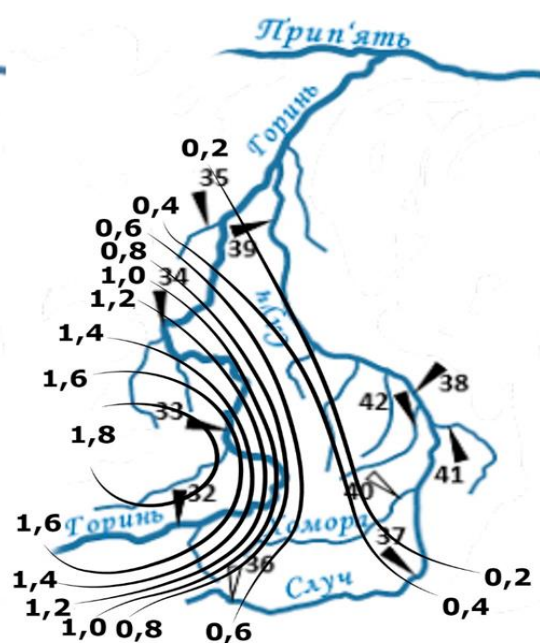


Рис.6 - Карта розподілу мінімальних модулів стоку 80 %-ої забезпеченості в басейні р. Горинь за літньо-осінню межень.

Значення  $q_{80\%}$  для зимової межени коливаються в межах від 0,20 л/с км<sup>2</sup> до 2,20 л/с км<sup>2</sup>, а для літньо-осінньої межени від 0,20 л/с км<sup>2</sup> до 1,80 л/с км<sup>2</sup>.

Точність розрахунку для зимової межени складає 9,32 %, для літньо-осінньої межени – 12,8 %.

#### **Список використаної літератури:**

1. Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. Гідрологічні розрахунки: підручник / Одеськ. Державний екологічний університет. Одеса: ТЕС, 2014.
2. Лошовська О.П., Тодорова О.І. Статистична обробка часових рядів характеристик мінімального стоку зимової та літньо-осінньої межени для української частини басейну р. Горинь // Матеріали ХІХ наук. конф. молодих вчених ОДЕКУ, 25-29 травня. Одеса: ОДЕКУ. 2020. С. 128.
3. Сикан А.В. Методы статистической обработки гидрометеорологической информации / Санкт-Петербург: ГГИ, 2007. 278 с.
4. Крицкий С.Н., Менкель М.Ф. Гидрологические основы управления речным стоком / Москва. 1981. 254 с.

УДК: 502.3

**Марченко А.**, магістрантка  
Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького  
Воровка В.П., доцент кафедри екології, загальної біології  
та раціонального природокористування

## **АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ АЗОВСЬКОГО МОРЯ**

Сформульовано узагальнені результати наукового аналізу антропогенної трансформації гідроєкосистеми Азовського моря. Наведене поняття гідроєкосистеми та морської гідроєкосистеми, здійснений порівняльний аналіз гідроєкосистеми та гідробіоценозу, означена їхня структура. Охарактеризовані абіотичні фактори середовища, які впливають на надзвичайно високу динамічність гідроєкосистеми Азовського моря, фактори різноманіття ландшафтів і біоценозів в її межах. Виявлено чинники високої біологічної продуктивності Азовського моря, проаналізовано антропогенні чинники, які впливають на сучасний стан та особливості функціонування гідроєкосистеми Азовського моря.

**Ключові слова:** гідроєкосистема, Азовське море, антропогенна трансформація.

Сформулированы обобщенные результаты научного анализа антропогенной трансформации гидроэкоосистемы Азовского моря. Сформулировано понятие гидроэкоосистемы и морской гидроэкоосистемы, осуществлен сравнительный анализ понятий «гидроэкоосистема» и «гидробиоценоз», дана их структура. Охарактеризованы абиотические факторы среды, которые влияют на чрезвычайно высокую динамичность гидроэкоосистемы Азовского моря, а также факторы разнообразия ландшафтов и биоценозов в ее пределах. Выявлены факторы высокой биологической продуктивности Азовского моря, проанализированы антропогенные факторы, влияющие на современное состояние и особенности функционирования гидроэкоосистемы Азовского моря.

**Ключевые слова:** гидроэкоосистемы, Азовское море, антропогенная трансформация.

The theses formulated the generalized results of scientific analysis of anthropogenic transformation of the Azov Sea hydroecosystem. The concept of hydroecosystem and marine hydroecosystem is formulated, a comparative analysis of the concepts "hydroecosystem" and "hydrobiocenosis" is carried out, and their structure is given. The abiotic factors of the environment, which affect the extremely high dynamics of the hydroecosystem of the Sea of Azov, as well as the factors of the diversity of landscapes and biocenoses within its limits, are characterized. The factors of high biological productivity of the Sea of Azov are revealed, anthropogenic factors influencing the current state and features of the functioning of the hydroecosystem of the Sea of Azov are analyzed.

**Key words:** hydroecosystems, the Sea of Azov, anthropogenic transformation.

Гідроєкосистема – історично сформований комплекс живих істот, пов'язаних між собою трофічними зв'язками, та неживих компонентів середовища їх існування, які залучаються в процесі обміну речовин і енергії. Таке поняття застосовують до вивчення озер, боліт, річок та морів. Під морською гідроєкосистемою розуміємо сукупність живих морських організмів та середовища моря, що взаємодіють між собою, або будь-яка морська екосистема, у якій рослини й тварини взаємодіють із хімічними й фізичними елементами довкілля. Гідроєкосистеми складаються з біотичної (продуценти, консументи, редуценти) та абіотичної (органічні та неорганічні сполуки, мікроклімат) частин.

Гідроєкосистеми є відкритими системами. Вони потребують постійного надходження речовини і енергії ззовні. Основним джерелом цієї енергії є сонячне світло, яке фотосинтезуючі організми вловлюють і перетворюють на енергію хімічну синтезованих органічних речовин. При цьому лише близько 1% світлової енергії, що падає на рослину, переходить в потенціальну енергію органічних речовин.

Гідроєкосистема та гідробіоценоз – поняття подібні, але не тотожні. В обох випадках це взаємодіючі сукупності живих організмів і середовища, але екосистема – поняття

безрозмірне. Акваріумне угруповання, болото, море, Світовий океан – усе це гідроекосистеми. Гідробіоценоз на відміну від екосистеми є більш конкретним територіальним поняттям, це певний ранг екосистеми.

Мілководність Азовського моря, високий ступінь прогрівання води, інтенсивні вітрові процеси, межове положення між прісноводними та солоноводними гідроекосистемами спричинює надзвичайно високу динамічність гідроекосистеми Азовського моря. Крім абіотичних складових для розуміння її динаміки та сучасного стану важливо знати як сезонні, так і багаторічні зміни складу і структури природних угруповань.

Важливим фактором різноманіття ландшафтів і біоценозів Азовського моря виступає гідроклімат як сукупність процесів, пов'язаних з діяльністю атмосфери та береговим стоком – гідродинамічні процеси, температурний, сольовий та газовий режими. Їх урізноманітнює активна антропогенна діяльність в акваторії моря та на узбережжі.

Процеси хімічного перетворення речовини, концентрація біогенних елементів і форми їх міграції визначають високу біологічну продуктивність Азовського моря – одну з найвищих у світі. Воно завжди мало унікально високу рибопродуктивність, яка забезпечувалась мілководністю, значним річковим стоком (до 12% його об'єму) та низькою солоністю води. Рибопродуктивність Азовського моря становить 70-80 кг на 1 га. Ще вища біопродуктивність морських водоростей і трав, яка на окремих ділянках може сягати 50000 тис. т/га.

Гідроекосистема Азовського моря вирізняється швидкою реакцією як на природні, так і антропогенні зміни об'єму та режиму материкового стоку, що супроводжується швидкими та різноманітними змінами на усіх її ієрархічних рівнях.

Між популяціями різних видів, які входять до складу певної гідроекосистеми, виникають складні і різноманітні взаємозв'язки, які можуть бути більш або менш тісними. Їхня сукупність забезпечує функціонування гідроекосистеми як єдиної цілісної системи та її саморегуляцію. Чим різноманітніші й розгалуженіші ці взаємозв'язки, тим стабільнішою буде гідроекосистема.

Усі шари гідроекосистеми Азовського моря взаємодіють між собою через вертикальний водообмін. Відомо, що найбільшу щільність, рівну 1 г/см<sup>3</sup>, вода має при 4 °С, а вище і нижче цієї позначки щільність її знижується. У весняний та осінній періоди, коли вода на поверхні водойми має температуру +4 °С, відбувається її перемішування, а в літній та зимовий періоди – настають стратифікація водойми і періоди стагнації з інтенсивним розвитком безкисневих зон. Цвітіння фітопланктону приурочено до перемішування, коли в фотичній (освітленій) зоні з'являються води, збагачені біогенними компонентами.

Серед антропогенних чинників, що впливають на гідроекосистему Азовського моря, особливо слід виділити зарегулювання стоку річок, стоки і викиди забруднюючих речовин, промислове і сільськогосподарське виробництво у басейні, діяльність портів, судноплавство і днопоглиблювальні роботи, донні звалища ґрунтів, рекреаційне використання узбережжя та ін. Багато з вказаних чинників проявляються водночас, створюючи ефект сумачії антропогенного впливу. Обсяги надходжень техногенного матеріалу в акваторію Азовського моря можна порівняти з обсягами сучасного природного накопичення осадів, а в деяких випадках – перевищують їх.

Основними забруднюючими речовинами в акваторії Азовського моря є нафтові вуглеводні. Їх вміст як у поверхневому шарі, так і в нижніх горизонтах та в донних відкладах в багатьох районах перевищує норми. Найбільш забрудненими залишаються акваторії замкнутих бухт і портів, а також Керченська протока, що пов'язано з високим транспортним навантаженням, перевалкою нафтопродуктів і ускладненим водообміном в акваторії.

Нове будівництво у береговій смузі нерідко погіршує ситуацію зі станом берега. Часто воно призводить до переформування берегової лінії, скорочення площі пляжів або й взагалі їх зникнення, активізацію процесів абразії на сусідніх ділянках, непередбачуваний перерозподіл відкладів у прибіжній смузі тощо. Накопичений упродовж десятиліть досвід плідної роботи дозволяє фахівцям-берегознавцям вирішувати досить складні інженерні задачі з метою захисту берегів від руйнування та підвищення рекреаційної привабливості узбережжя.

Багато з напрямів антропогенної трансформації гідроекосистеми Азовського моря залишаються актуальними дотепер у зв'язку з постійною мінливістю прибережних умов. Їх врахування дасть змогу глибоко зрозуміти основи динаміки морських берегів, сучасний розвиток яких відбувається в умовах підвищення рівня Світового океану та посилення антропогенного тиску.

УДК: 551.586

**Матвієнко М. О.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка  
Шевченко О.Г., доц. кафедри метеорології та кліматології  
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

### **ХАРАКТЕРИСТИКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ МІСТА ХАРКОВА В ЛІТНІ МІСЯЦІ**

На основі сучасного біокліматичного індексу фізіологічно еквівалентної температури (ФЕТ) здійснена біокліматична оцінка міста Харкова в літні місяці за 2005–2014 рр. Для отримання значень ФЕТ використана модель RayMan. Проаналізовано біокліматичні умови в Харкові під час випадків хвиль тепла.

**Ключові слова:** біоклімат, фізіологічно-еквівалентна температура (ФЕТ), тепловий стрес, хвиля тепла, RayMan.

На основе современного биоклиматического индекса физиологически эквивалентной температуры (ФЭТ) осуществлена биоклиматическая оценка города Харькова в летние месяцы 2005-2014 гг. Для получения значений ФЭТ использовалась модель RayMan. Проанализированы биоклиматические условия в Харькове во время случаев волн тепла.

**Ключевые слова:** биоклимат, физиологически эквивалентная температура (ФЭТ), тепловой стресс, волны тепла, RayMan.

The paper presents a bioclimatic assessment of the city of Kharkiv in summer season using human thermal index of Physiologically Equivalent Temperature (PET). The PET calculation was performed using the RayMan model.

**Key words:** bioclimate, Physiologically Equivalent Temperature (PET), heat stress, heat wave, RayMan model.

Погода та клімат може здійснювати суттєвий вплив не лише на окремі галузі господарства, а також визначати комфортність (або дискомфортність) для проживання окремих територій нашої планети та, відповідно, впливати на самопочуття людей, на розселення людства, розвиток рекреації та туризму на певних територіях. В умовах глобальної зміни клімату, що проявляється перш за все в зростанні температури повітря, в жарких кліматах та в регіонах з помірним кліматом в теплий період року зростає кількість днів з тепловим стресом. Дослідження клімату України свідчать, що протягом останніх десятиліть на її території спостерігається не тільки підвищення температури повітря, але й збільшення частоти випадків хвиль тепла (ХТ) [1]. Оскільки, одним з головних параметрів, що визначає тепловідчуття людини є температура, то її зростання призводить до зміни біокліматичних умов території. Зважаючи на те, що Харків належить до числа найбільших міст України (населення 1,4 млн. осіб), а також є одним із основних центрів міського туризму в Україні, оцінка умов теплового комфорту в літні місяці та періоди ХТ в місті становить значний науковий та практичний інтерес. Результати такої оцінки можуть бути використані для підвищення комфортності проживання та перебування в місті людей, розвитку інфраструктури для рекреації та туризму та впровадження заходів адаптації в місті під час спеки. Для оцінки



особливостей біоклімату території найчастіше використовують комплексні показники, що називаються біокліматичними індексами. На сьогоднішній день, одним з найпоширеніших є фізіологічно-еквівалентна температура (ФЕТ) [2]. В Україні дослідження біоклімату за допомогою ФЕТ проводилось лише для Одеси [3] та для Києва [4]. В даному дослідженні для отримання значень ФЕТ використані щоденні дані (температура та вологість повітря, хмарність та швидкість вітру) за 12.00 МСЧ, виміряні на МС Харків за період 1 червня–31 серпня 2005–2014 рр. Розрахунок значень ФЕТ здійснено за допомогою моделі RayMan [5].

Розрахункові значення ФЕТ для Харкова за досліджуваний період знаходяться в межах 10,1–42,9°C. Значення ФЕТ у цьому діапазоні поділяються на 7 градацій: від помірного холодного стресу до екстремального теплового стресу. Повторюваність комфортної погоди в літні місяці в Харкові, на жаль, не дуже висока і коливається від 12,6% у липні до 25% у червні (рис. 1).

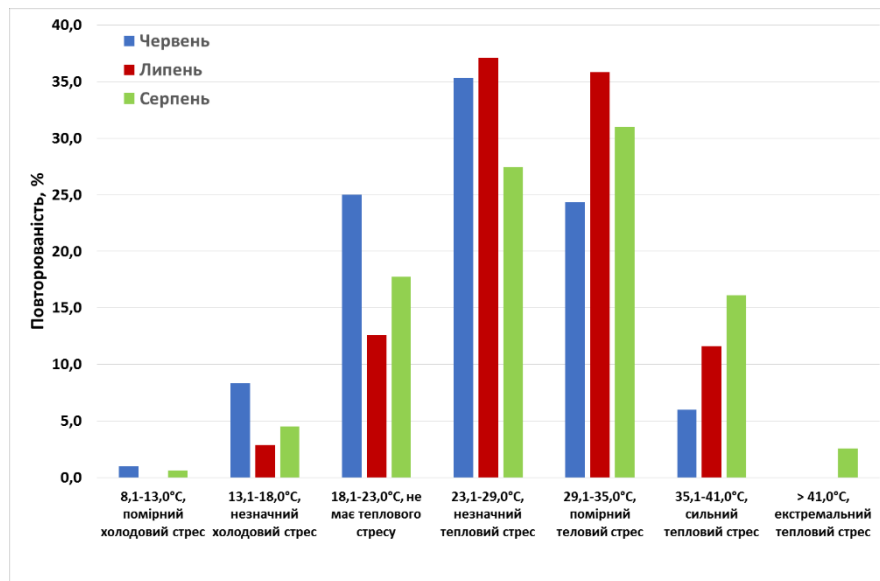


Рис. 1 – Середня повторюваність випадків фізіологічно-еквівалентних температур (°C) о 12.00 МСЧ у Харкові, 2005–2014.

Середня повторюваність днів із холодним стресом у період 2005–2014 рр. становить 9,3% у червні, 2,9% у липні та 5,2% у серпні. Повторюваність днів із тепловим стресом різних градацій у Харкові є високою: 65,7% у червні, 84,6% у липні та 77,1% у серпні. Водночас екстремальний тепловий стрес, що представляє найбільшу небезпеку для здоров'я та життя людини, був зафіксований лише в серпні, і його повторюваність становила 2,6%. Сильний тепловий стрес спостерігався протягом усіх літніх місяців. Його найнижча повторюваність фіксувалася протягом червня та становила 6%, у липні та серпні – 11,6% та 16,1% відповідно. Вища повторюваність днів із сильним тепловим стресом у серпні протягом досліджуваного періоду була зумовлена хвилею тепла 2010 року. Слабкий та помірний тепловий стрес характеризується найвищою повторюваністю, в червні та серпні вони сумарно становлять майже 60% днів, у липні – майже 73%. Біокліматичні умови у Харкові, є дещо комфортнішими, ніж у Києві майже в усі літні місяці. У Харкові повторюваність комфортної погоди в червні на 5% вища, ніж у Києві, а в липні – на 2%. У серпні ці значення однакові для обох міст.

Численні дослідження показують, що за останні десятиліття кількість випадків ХТ зростає у всьому світі. Харків також характеризується збільшенням повторюваності хвиль тепла: у 1991–2015 рр. це явище фіксувалось 17 разів, тоді як у 1961–1990 рр. було зафіксовано 12 випадків. Протягом досліджуваного періоду у Харкові спостерігалось 12 випадків ХТ, тривалістю від 6 до 20 днів. Значення ФЕТ під час ХТ, знаходились у діапазоні 24,2–42,9°C, та відповідали градаціям – слабкий, помірний, сильний та екстремальний тепловий стрес.

У той же час, протягом 107 днів, коли спостерігалися ХТ, лише 4 (3,7% від загальної тривалості ХТ) характеризувались значенням ФЕТ нижче 29,0°C, що відповідає слабкому тепловому напруженню. Найчастіше під час ХТ реєструвались дні з сильним тепловим стресом – 51,4%, дні з помірним тепловим стресом становили 37,4%. Дні з екстремальним тепловим стресом становили 7,5%, і вони були зафіксовані лише під час ХТ у серпні 2007 року та кінця липня – серпня 2010 року.

#### **Список використаної літератури:**

1. Shevchenko, O., Lee, H., Snizhko, S., & Mayer, H. Long-term analysis of heat waves in Ukraine. *International Journal of Climatology*, 2014, 34 (5), 1642–1650.
2. Hoppe, P. The physiological equivalent temperature – a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. *International Journal of Biometeorology*, 1999, 43, 71–75.
3. Katerusha, O., Matzarakis, A. Thermal bioclimate and climate tourism analysis for Odessa, Black Sea. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*. 2015, 97, 671–679.
4. Shevchenko, O., Snizhko, S., & Matzarakis, A. Recent trends on human thermal bioclimate conditions in Kyiv, Ukraine. *Geographia Polonica*. 2020, 93, 1, 89 – 106.
5. Matzarakis, A., & Rutz, F. Application of RayMan for tourism and climate investigations. *Annalen der Meteorologie*, 2005, 2, 631–636.

УДК: 574:630\*182.4(477.42)

**Мельник В. В.**

Державний університет «Житомирська політехніка»

### **РОЗПОДІЛ СУМАРНОЇ АКТИВНОСТІ $^{137}\text{Cs}$ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

Вивчено особливості розподілу сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у лісових екосистемах свіжих борів Українського Полісся. Встановлено, що ґрунтовий покрив утримує основну частку сумарної активності радіонуклідів – 76,66 %, а на інші компоненти припадає – 23,34 %

**Ключові слова:** радіоактивне забруднення, сумарна активність,  $^{137}\text{Cs}$ , лісова екосистема.

Изучены особенности распределения суммарной активности  $^{137}\text{Cs}$  в лесных экосистемах свежих боров Украинского Полесья. Установлено, что почвенный покров удерживает основную долю суммарной активности радионуклидов – 76,66%, а на другие компоненты приходится – 23,34 %

**Ключевые слова:** радиоактивное загрязнение, суммарная активность,  $^{137}\text{Cs}$ , лесная экосистема.

The paper is concerned with the  $^{137}\text{Cs}$  distribution total activity peculiarities in the forest ecosystems of the Ukrainian Polissia fresh bors. It is established that the soil cover retains the major share of the total activity of radionuclides – 76.66 %, and other components amount for - 23.34 %

**Key words:** radioactive contamination, total activity,  $^{137}\text{Cs}$ , forest ecosystem.

Внаслідок аварії на ЧАЕС лісові масиви Українського Полісся зазнали радіоактивного забруднення. Лісові екосистеми є досить складними, оскільки включають у себе різноманітну кількість рослин та інших організмів. Це все зумовлює високий ступінь мінливості розподілу радіоактивних елементів у різних компонентах лісової рослинності [1, 2]. Встановлено, що мінімальні величини питомої активності радіонуклідів зосереджені в деревині, а максимальні – у мохах і лісовій підстилці [3, 4]. З часу аварії відбулися суттєві зміни у радіаційній ситуації у лісах, тому доцільно описати сучасний перерозподіл радіонуклідів у компонентах лісових екосистем.

Метою наших досліджень було охарактеризувати розподіл сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у соснових екосистемах в свіжих борах Українського Полісся. Вивчення розподілу радіонуклідів у компонентах лісових екосистем здійснювалось на постійній пробній площі (ППП) розміром  $100 \times 100$  м, яка закладена за стандартною методикою у сосновому насадженні свіжого бору в Народицькому лісництві ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство». Щільність радіоактивного забруднення ґрунту на постійній пробній площі становила  $267 \pm 9,6$  кБк/м<sup>2</sup>.

Аналіз розподілу сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у компонентах екосистеми свідчить, що ґрунтовий покрив утримує основну частку сумарної активності радіонукліда в сосновому лісі – 76,66 % (рис. 1), а на інші компоненти екосистеми припадає 23,34 % [5].

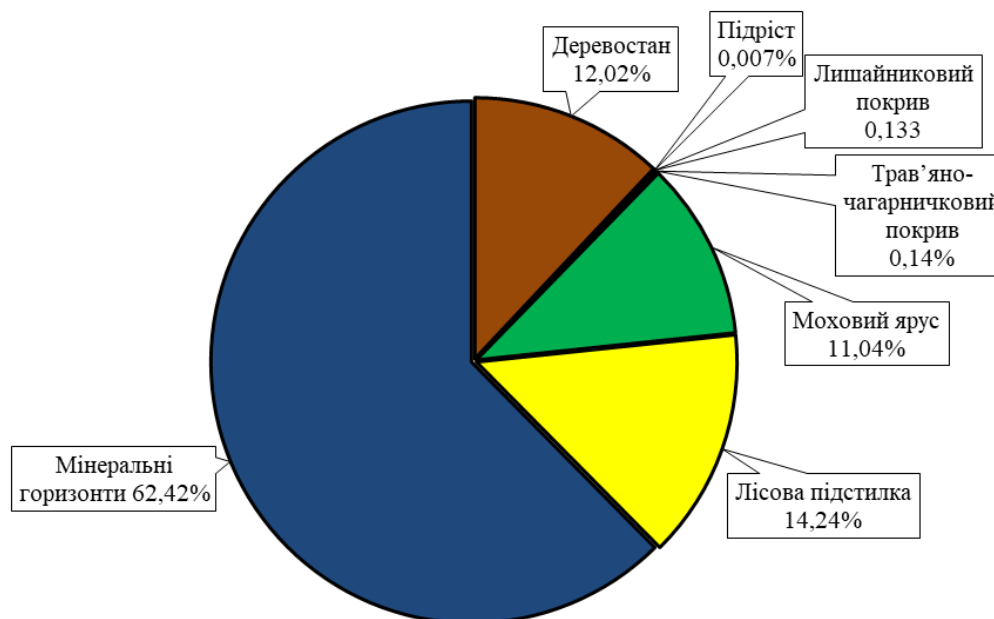


Рис. 1 – Розподіл валового запасу  $^{137}\text{Cs}$  за компонентами екосистеми в умовах свіжого бору

Лісова підстилка свіжих борів утримує – 14,24 % сумарної активності радіонукліду, тоді як в мінеральних шарах ґрунту частка валового запасу радіонукліду в 4,4 рази вища та становить – 62,42 %. При вивченні розподілу сумарної активності радіонукліду в шарах лісової підстилки встановлено, що найменша частка валового запасу припадає на сучасний опад (0,12 %), а напіврозкладений та розкладений шар відповідно утримують 6,65 % та 7,46 %. При аналізі мінеральних шарів ґрунту відмічено, що найвища частка валового запасу  $^{137}\text{Cs}$  припадає на 0–2 см шар і становить 44,1 %, а в шарі 2–4 см частка радіонукліду менша в 6,1 рази порівняно з попереднім шаром. При подальшому заглибленні по ґрунтовому профілю частка сумарної активності поступово зменшується, так в 10–12 см шарі становить – 0,91 %, в 20–22 см – 0,65 %, а в шарі 28–30 см не перевищує 0,35 %.

При аналізі розподілу сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  по компонентам соснового деревостану можна відмітити, що основний вміст радіонукліду зосереджено в деревині та становить 7,14 %, що в 9,5 разів більше порівняно зі шпильками (0,75 %), а останні утримують у 6,2 рази більше радіонуклідів, ніж внутрішня кора. Компоненти соснового деревостану можна представити у вигляді такого ряду за зменшенням частки сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$ : деревина > кора зовнішня > гілки товсті > шпильки > гілки тонкі > пагони > кора внутрішня. Частка сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у підрості соснового деревостану не перевищує 0,01 %.

Для компонентів трав'яно-чагарничкового покриву частка сумарної активності радіонукліду є незначна і не перевищує 0,15 % від загального розподілу в даній лісовій екосистемі. Також встановлено, що, не зважаючи на досить високі рівні радіоактивного

забруднення лишайників, частка їх сумарної активності  $^{137}\text{Cs}$  у даній екосистемі не перевищує 0,13 %. Варто відмітити, що частка сумарної активності радіонукліду, яка утримується моховим покривом соснового лісу досить значна і становить 11,04 %. Моховий покрив представлений трьома видами, з яких найменша частка активності  $^{137}\text{Cs}$  припадає на леукобрій сизий (0,27 %). При аналізі брієвих мохів відмічено, що максимальна частка валового запасу характерна для дикрана багатоніжкового та становить – 6,82 %, що в 1,7 разів більше порівняно з плевроцієм Шребера [5].

На основі проведених досліджень було встановлено, що основним депо радіоактивних елементів у компонентах лісових екосистем в умовах свіжих борів є лісовий ґрунт, у якому сконцентровано 76,66 %. Відповідно лише 23,34 % сумарної активності радіонукліду міститься у фітоценозі, основну частку становить деревостан (12,02 %) та моховий покрив (11,04 %), а на підріст, лишайниковий та трав'яно-чагарничковий покрив припадає лише – 0,28 %. Саме тому, можна констатувати, що в сосновому лісі ключовими компонентами в утриманні та перерозподілі радіонукліду в процесі його біогеохімічного кругообігу є лісовий ґрунт, деревний ярус та моховий покрив.

#### **Список використаної літератури:**

1. Краснов В. П. Радіоекологія лісів Полісся України. Житомир : Волинь, 1998. 112 с.
2. Шестопалова В. М., Нагорський В. О. Основні закономірності забруднення території України радіонуклідами чорнобильського викиду. Чорнобильська катастрофа / під. ред. В. Г. Бар'яхтара. Київ : Наукова думка, 1995. С. 198–203.
3. Краснов В. П., Орлов А. А., Бузун В. А., Ландин В. П., Шелест З. М. Прикладная радиоэкология леса : монография. Житомир : Полісся, 2007. 680 с.
4. Щеглов А. И., Тихомиров Ф. А., Цветнова О. Б., Кляшторин А. Л., Мамихин С. В. Биохимия радионуклидов чернобыльского выброса в лесных экосистемах европейской части СНГ. Радиационная биология. Радиоэкология : сб. науч. тр. 1996. Т. 36 №. 4. С. 469–478.
5. Мельник В. В. Особливості розподілу  $^{137}\text{Cs}$  у компонентах лісового біогеоценозу свіжих борів Українського Полісся. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 88–98.

УДК: 551.51

**Неділько М. Е.**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Уткіна К. Б. доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

### **ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

У публікації наведено узагальнену інформацію щодо екологічного стану водних ресурсів України. Також наведено інформацію щодо водоспоживання різними галузями та наведені основні причини погіршення екологічного стану водних об'єктів.

**Ключові слова:** водні ресурси, забруднення, екологічний стан.

В публикации представлена обобщенная информация по экологическому состоянию водных ресурсов Украины. Также представлена информация о водопотреблении разными отраслями и перечислены основные причины ухудшения экологического состояния водных объектов.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, загрязнение, экологическое состояние.

The publication presents general information about pollution of water resources in Ukraine. Special attention is given to water consumption by different water users and factors, causing water pollution.

**Key words:** water resources, pollution, environmental state.

До водних ресурсів України належать річки, озера, болота, підземні води, ставки, канали, водосховища. Місцевий річковий стік у середній за водністю рік становить 52,4 км<sup>3</sup>. З урахуванням притоку із суміжних країн середній багаторічний річковий стік сягає 87,1 км<sup>3</sup>, а при врахуванні стоку Дунаю по Кілійському гирлу ця величина зростає до 209,8 км<sup>3</sup>. Розподіл річкового стоку по території країни дуже нерівномірний. Найменше водних ресурсів формується там, де зосереджені найбільші водоспоживачі – Донбас, Криворіжжя, Крим та південні області.

Характерною особливістю основної складової водних ресурсів України (річкового стоку) – його нерівномірність протягом року і з року в рік. За особливостями внутрішньорічного розподілу річкового стоку територія країни поділяється на 16 районів. Спільним для всіх цих районів є те, що більша частина річкового стоку проходить під час весняної повені (від 60 – 70% на півночі та північному сході до 80 – 90% на півдні України). Нерівномірно розподілені по території України і запаси підземних вод: 65% ресурсів зосереджено в Дніпровсько-Донецькому та Волинсько-Подільському артезіанських басейнах. У розрахунку на одного жителя найбільша кількість підземних вод (5,54 м<sup>3</sup>/добу) припадає на Чернігівську область. А найменше (0,28 – 0,43 м<sup>3</sup>/добу) – на Одеську, Кіровоградську, Дніпропетровську, Донецьку, Миколаївську, Житомирську та Вінницьку області.

Усього в Україні розвідано і затверджено 371 родовище підземних вод. Сумарні розвідані експлуатаційні ресурси підземних вод складають 5,7 млрд м<sup>3</sup>/рік, або 25% від прогнозних ресурсів підземних вод. З усього об'єму забору підземних вод для господарсько-питного водопостачання використовується 30%, для сільського господарства – 42%, для виробничо-технічного водопостачання – 28%.

Озер в Україні налічується понад 20 тисяч, але це переважно невеликі озера. Так, озер із площею водного дзеркала 0,1 км<sup>2</sup> – 7 тисяч. Прісні озера можуть бути джерелами водопостачання в суто місцевому значенні, оскільки більшість із них невеликі, а її рівневий режим нестійкий.

Гальмівним фактором використання водних ресурсів є їхня мінливість у часі: у природних умовах на частку весняного стоку припадає 67% на півночі і північному сході, до 80 – 90% на півдні. Середня водозабезпеченість місцевими водними ресурсами – близько 1 тис.м<sup>3</sup> на одного жителя в рік, а загальними – 170 тис.м<sup>3</sup>. За запасами водних ресурсів Україна вважається однією з найменш забезпечених країн у Європі (Швеція – 2,5 тис. м<sup>3</sup>, Великобританія – 5,0 тис. м<sup>3</sup>, Франція – 3,5 тис. м<sup>3</sup>, Німеччина – 2,5 тис. м<sup>3</sup>). В окремих областях України водозабезпеченість місцевими водними ресурсами відрізняється в 57 разів і змінюється від 0,14 км<sup>3</sup> (Херсонська область) до 8,0 км<sup>3</sup> (Закарпатська область), що відповідає 110 м<sup>3</sup> і 6 580 м<sup>3</sup> на одного мешканця за рік.

Найбільше води споживає промисловість : 71% – енергетика; 19% – металургія; 3,5% – вугільна; 2,6% – хімічна і нафтохімічна. Друге місце щодо споживання води посідає сільське господарство: 70% – на зрошення та обводнення сільськогосподарських угідь, 13% – на потреби сільськогосподарського водоспоживання, 15% – на виробничі потреби підприємств сільськогосподарського профілю і 2% – на господарсько-життєві потреби. В останні роки відбувається зниження споживання води в сільському господарстві, зокрема на зрошення. Головною причиною цього зниження є зменшення питомого водоспоживання. У перспективі необхідно також зменшувати питоме водоспоживання для економії води за рахунок своєчасного коригування поливних норм залежно від запасів вологи в ґрунті, фази розвитку рослин, погодних умов та за рахунок автоматизації водозабору і водорозподілу на системі із зменшенням невиробничих скидів та втрат на міжгосподарській мережі. Крім того значної економії води можна досягти, застосовуючи нові способи зрошення, а саме, краплинне, тонкодисперсне та інші. Найважливішим серед водокористувачів є комунальне господарство. На цей час 412 міст і 82% селищ міського типу України були забезпечені центральним водопостачанням. Водопостачання на одного жителя у великих містах сягає 400 л і більше на добу; у селах, де немає центрального водопостачання і населення бере

воду безпосередньо із шахтних колодязів та свердловин, добове водоспоживання не перевищує 50 л. на одного жителя. На жаль, в Україні ще багато сіл і міст, де як за кількістю, так і за якістю водопостачання незадовільне.

Антропогенне забруднення річок пов'язане з господарською діяльністю людей. Найбільше їх забруднює промисловість, на другому місці – комунальне господарство. В останнє десятиріччя набула тенденція зниження ефективності роботи очисних споруд, яка зумовлена зношеністю устаткування, низьким його технологічним рівнем, наявністю в складі забруднюючих речовин нових хімічних речовин, для очищення води від яких немає реагентів.

Дуже забруднені також водосховища Дніпровського каскаду, особливо Київське та Канівське. Ступінь використання водних ресурсів тісно пов'язана з рівнем розвитку економіки та методами господарської діяльності. Із підвищенням інтенсифікації промислового виробництва збільшується необхідність у спеціальних охоронних заходах, спрямованих на запровадження більш жорсткого контролю за використанням природних вод, введення нормування, обмеження, а іноді і повної заборони на використання найбільш виснажених водних об'єктів. Сучасне промислове виробництво пов'язане з дуже великим використанням води як пароутворювача, розбавлювача, засобу для промивки, теплоносія і охолоджувача. Прісна вода все більше використовується у промисловості.

Сучасна інтенсивність використання води досягла рівнів, які значно перевищують екологічну місткість водоресурсного потенціалу країни. Загальний об'єм водозабору досягає 99% ресурсів прісних вод, які формуються на території України в розрахунковий маловодний рік, а беззворотне водоспоживання склало більше 30%. Погіршення якості води може бути викликане фізичними, хімічними, бактеріальними, радіоактивними або іншими видами забруднень. Фізичне та хімічне забруднення води взаємопов'язані. Перші викликаються внаслідок скиду стічних вод з великим вмістом різноманітних частинок, які знаходяться у твердому стані (завислі речовини), скиду термальних вод тощо. Хімічне забруднення виникає при відведенні до водних об'єктів стічних вод промислових виробництв (серед промислових галузей з точки зору їх забруднюючої дії можна виділити нафтодобувну та нафтопереробну, хімічну, коксохімічну, металургійну, харчову та інші), міст, сільськогосподарських комплексів.

УДК: 911.2(477.64)

**Непша Я. Ю.**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Гришко С.В., доц. кафедри фізичної географії і геології  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

### **СУЧАСНИЙ СТАН ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В роботі проведений аналіз сучасного геоecологічного стану поверхневих вод Запорізької області. Визначено кількісні показники забруднення поверхневих вод та основні забруднювачі.

**Ключові слова:** поверхневі води, зворотні води, забруднювачі.

В работе проведен анализ современного геоecологического состояния поверхностных вод Запорожской области. Определены количественные показатели загрязнения поверхностных вод и основные загрязнители.

**Ключевые слова:** поверхностные воды, обратные воды, загрязнители.

The analysis of the current geoeological condition of surface waters of Zaporizhia region is carried out in the work. Quantitative indicators of surface water pollution and main pollutants are determined.

**Key words:** surface water, return water, pollutants.

По території Запорізької області протікає р. Дніпро, 3 середні та 62 малі річки, на яких створено 28 водосховищ та 1205 ставків. На півдні область омивається водами Азовського моря. На території області розташовані 4 лимани [2].

Упродовж 2019 року у поверхневі водні об'єкти Запорізької області було відведено 819,6 млн. м<sup>3</sup> зворотних вод, з них: нормативно очищених – 93,36 млн. м<sup>3</sup>; без очищення – 0,019 млн. м<sup>3</sup>; недостатньо очищених – 11,02 млн. м<sup>3</sup>; нормативно чистих без очищення – 714,9 млн. м<sup>3</sup> [4].

Основними забруднювачами водних ресурсів є підприємства металургійної промисловості та житлово-комунального господарства. За інформацією відділу ведення водного кадастру та моніторингу вод БУВР річок Приазов'я ПАТ «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» у 2019 році відведено у р. Дніпро 54,116 млн. м<sup>3</sup> стічних вод, з 54 них нормативно чистих без очистки – 4,461 млн. м<sup>3</sup>, нормативно очищених – 49,655 млн. м<sup>3</sup>. ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат». У 2019 році підприємством скинуто 0,593 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених стічних вод, що на 0,001 млн. м<sup>3</sup> менше, ніж у 2018 році. Підприємствами житлово-комунального господарства відведено 10,02 млн. м<sup>3</sup> недостатньо-очищених зворотних вод, що на 0,8 млн. м<sup>3</sup> менше, ніж у 2018 році [4].

У 2019 році ними відведено:

– у Азовське море КП «Бердянськводоканал» Бердянської міської ради – 4,816 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,534 млн. м<sup>3</sup> менше, ніж у 2018 році;

– у р. Молочна КП «Водоканал» Мелітопольської міської ради – 3,810 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,011 млн. м<sup>3</sup> більше, ніж у 2018 році;

– у Каховське водосховище через р. Велика Білозерка Таврійським експлуатаційним цехом водопостачання та водовідведення КП «Облводоканал» Запорізької обласної ради – 0,622 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,12 млн. м<sup>3</sup> менше, ніж у 2018 році;

– у Каховське водосховище Василівським експлуатаційним цехом водопостачання та водовідведення КП «Облводоканал» Запорізької обласної ради – 0,192 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,007 млн. м<sup>3</sup> менше, ніж у 2018 році;

– у р. Конка ГКП ВКГ «Міськводоканал» Пологівської міської ради – 0,446 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,018 млн. м<sup>3</sup> більше, ніж у 2018 році;

– у р. Конка КП «Оріхівський водоканал» Оріхівської міської ради – 0,138 млн. м<sup>3</sup> недостатньо очищених зворотних вод, що на 0,005 млн. м<sup>3</sup> менше, ніж у 2018 році.

Скидання очищених до нормативних показників зворотних вод у водні об'єкти здійснювали 24 водокористувача, з них найбільш вагомими по обсягам скиду очищених зворотних вод: КП «Водоканал» м. Запоріжжя відведено 40,59 млн. м<sup>3</sup>; АТ «Мотор Січ» відведено 1,823 млн. м<sup>3</sup>; СП Вільнянська дільниця водовідведення КП «Облводоканал» ЗОР відведено 0,281 млн. м<sup>3</sup>; КП «Комунсервіс» м. Гуляйполе відведено 0,093 млн. м<sup>3</sup>; КП «Міськводоканал» Токмацької міської ради відведено 0,463 млн. м<sup>3</sup> [4].

Скидання нормативно чистих без очищення зворотних вод у водні об'єкти здійснюють 45 водокористувачів, з них ВП «Запорізька ТЕС» ПАТ «ДТЕК Дніпроенерго» та ВП «Запорізька АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом», якими відведено до Каховського водосховища 471,48 млн. м<sup>3</sup> та 225,24 млн. м<sup>3</sup> відповідно, що складає 85% від загального скиду зворотних вод за даною категорією [4].

Сучасний екологічний стан поверхневих водних об'єктів Запорізької області формується під антропогенним впливом суб'єктів господарювання. Найбільш суттєвими чинниками, що визначають екологічний стан водних об'єктів, є:

– скидання забруднених та недостатньо очищених зворотних вод через неефективну роботу очисних споруд або взагалі їх відсутність, особливо в житлово-комунальному господарстві (м. Оріхів, смт Якимівка, м. Дніпрорудне та інші);

– змив забруднюючих речовин з урбанізованих територій. Ця проблема особливо актуальна для великих населених пунктів (мм. Запоріжжя, Мелітополь, Бердянськ, Пологи, Оріхів, Токмак та ін.);

– малі річки приймають дренажні води при захисті зрошуваних сільськогосподарських угідь, населених пунктів від підтоплення, з котрими до водних об'єктів вимиваються мінеральні солі, фосфати, органічні речовини, мінеральні добрива, пестициди і гербіциди;

– відсутність водоохоронних зон та прибережних смуг водних об'єктів;

– порушення режиму господарської діяльності в межах прибережних захисних смуг і водоохоронних зон;

– надмірна зарегульованість річок ставками і водосховищами; порушення правил експлуатації водозаборів та штучних водойм, в результаті чого не гарантується збереження санітарного мінімуму витрат води на нижче розташованих ділянках річок.

Для покращення екологічного стану водних об'єктів області необхідне вирішення проблем за наступними напрямками:

– реконструкція існуючих та будівництво в населених пунктах нових каналізаційних мереж і споруд на них;

– упорядкування споруд водовідведення на об'єктах житлово-комунального господарства, господарських об'єктах та урбанізованих територіях;

– встановлення водоохоронних зон та винесення в природу меж прибережних захисних смуг в них;

– відродження та підтримання сприятливого гідрологічного стану річок та ліквідація наслідків шкідливої дії вод;

– створення більш чистого виробництва, замкнених (безстічних) систем виробничого водопостачання, впровадження мало- і безводних технологій, забезпечення повторного використання стічних вод;

– розширення та реконструкція на діючих підприємствах оборотних систем виробничого водопостачання [1, 3].

#### **Список використаної літератури:**

1. Воровка В. П., Марченко О. А., Непша О. В. Еколого-географічні проблеми використання та відтворення гідроресурсного потенціалу Запорізької області. *Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення* : збірник наукових праць. Херсон : П.П. Вишемирський, 2007. С. 58–63.

2. Даценко Л. М., Молодиченко В. В., Воровка В. П. та ін. Фізична географія Запорізької області : хрестоматія. Мелітополь : Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. 200 с.

3. Прохорова Л. А., Непша О. В., Зав'ялова Т. В. Якість поверхневих та підземних вод Запорізької області та її вплив на здоров'я населення. *Філософія здоров'я – здоровий спосіб життя – здорова нація* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Херсон, 25 квітня 2018 р.). Херсон, 2018. С. 202–209.

4. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua>.



УДК: 330.3

**Никодюк О. С.**, магістр спеціальності «Туризм»,  
Побігун О.В., канд.геогр.н., доцент кафедри туризму  
Івано-Франківського національного технічного університету нафти й газу

## **АНАЛІЗ ДЕРЖАВНИХ ЗАКОНОДАВЧИХ АКТІВ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДЕРЖАВИ**

У публікації наведені результати аналізу законодавчої бази в контексті раціонального природокористування, відповідності цих законодавчих актів цілям сталого розвитку; виділено основні недоліки чинного законодавства в сфері екологічної безпеки та сталого розвитку; запропоновано шляхи покращення, внесення змін і доповнення до чинного екологічного законодавства щодо удосконалення вказаного регулювання.

**Ключові слова:** збалансоване природокористування, законодавче врегулювання, екологічна безпека, сталий розвиток.

В публикации приведены результаты анализа законодательной базы в контексте рационального природопользования, соответствия этих законодательных актов целям устойчивого развития; выделены основные недостатки действующего законодательства в сфере экологической безопасности и устойчивого развития; предложены пути улучшения, изменения и дополнения в действующее экологическое законодательство по совершенствованию указанного регулирования.

**Ключевые слова:** сбалансированное природопользование, законодательное урегулирование, экологическая безопасность, устойчивое развитие.

The publication presents the results of the analysis of the legislative framework in the context of rational nature management, compliance of these legislative acts with the goals of sustainable development; the main shortcomings of the current legislation in the field of environmental safety and sustainable development are highlighted; suggested ways to improve, amend and supplement the current environmental legislation to improve this regulation.

**Key words:** balanced nature management, legislative regulation, ecological safety, sustainable development.

Усвідомлення людством реальної небезпеки екологічної катастрофи, яка загрожує існуванню цивілізації, стало причиною початку розробки концепції сталого розвитку. Новою парадигмою розвитку суспільства розглядається парадигма сталого розвитку, яку доцільно розуміти не лише в контексті зміни стосунків людини і природи задля розширення можливостей економічного зростання, а як скоординовану глобальну стратегію виживання людства, орієнтовану на збереження і відновлення природних спільнот у масштабах, необхідних для повернення до меж господарської місткості біосфери.

У вересні 2015 року у Нью-Йорку відбувся Саміт ООН зі сталого розвитку. Підсумковим документом Саміту «Перетворення нашого світу: порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року» було затверджено 17 Цілей сталого розвитку. Україна, як і інші країни-члени ООН, приєдналася до глобального процесу забезпечення сталого розвитку.

В рамках сталого розвитку, в Україні діють 39 законів, які тим чи іншим чином регулюють збалансований розвиток України. Зокрема, 17 законів, які безпосередньо стосуються збалансованого природокористування та які повністю або частково відповідають цілям сталого розвитку. Серед них закони, які відповідають:

12-й цілі сталого розвитку - «забезпечення переходу до раціональних моделей споживання і виробництва»: Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року»; Закон України «Про екологічний аудит»; Закон України «Про екологічну експертизу»; Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»; КОДЕКС УКРАЇНИ ПРО НАДРА; Закон України «Про відходи»; Закон України «Про енергозбереження»; закон України «Про альтернативні джерела енергії».

15-й цілі - «захист та відновлення екосистем суші та сприяння їх раціональному використанню, раціональне лісокористування, боротьба з опустелюванням, припинення і повернення назад (розвертання) процесу деградації земель та зупинка процесу втрати біорізноманіття» відповідають такі закони як: Закон України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» також відповідає 15 цілі; ЗЕМЕЛЬНИЙ КОДЕКС УКРАЇНИ; ЛІСОВИЙ КОДЕКС УКРАЇНИ; Закон України «Про угоди про розподіл продукції».

11 цілі «забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості й екологічної стійкості міст, інших населених пунктів» відповідають 2 закони - Закон України «Про основи національної безпеки України» та Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру»;

Закон України «Про охорону атмосферного повітря» відповідає 13-й цілі - вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками;

ВОДНИЙ КОДЕКС УКРАЇНИ відповідає 6-й цілі - забезпечення доступності та сталого управління водними ресурсами та санітарією;

Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами» та Закон України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» відповідає 3-й цілі - забезпечення здорового способу життя та сприяння благополуччю для всіх у будь-якому віці;

Проте в українському законодавстві немає жодного закону, який би відповідав 1-й, 5-й та 14-й цілі сталого розвитку. Найбільше законів відповідають 12-й цілі (8 законодавчих актів), далі 15-й цілі (4 законодавчих акти), 11-й цілі (2 законодавчих акти), 3-й цілі (2 законодавчих акти), 6-й цілі (1 законодавчий акт), 13-й цілі (1 законодавчий акт). Щодо відповідності законів 17-ти цілям сталого розвитку – вони частково відповідають, тобто є задовільними або взагалі є незадовільними. Причиною цього є застаріла законодавча база, більшість законів мають декларативний характер та не відповідають реальним соціально-економічним умовам, присутня корупція.

Недосконалість правових норм вищої юридичної сили тягне за собою неефективність підзаконних актів з питань енергоефективності та породжує функціонально неструктуровану, аморфну систему державного управління в цій сфері.

### **З наявних недоліків впливають пропозиції:**

Потрібно приділити увагу законам, які є задовільними для цілей сталого розвитку, щоб удосконалити їх. Також внести поправки до законів, які є незадовільними.

З метою більш детального аналізу нормативно-правової бази України з питань, що мають відношення до сталого розвитку зробити деталізований аналіз нормативних документів. Саме це дозволить виявити правові фактори, які лімітують сталий розвиток і запропонувати механізми його більш ефективного впровадження в реальних інституційних умовах, що склалися в Україні.

На основі концепції ресурсоефективного та більш чистого виробництва має бути розроблена та законодавчо прийнята Стратегія та План дій, які стануть підґрунтям для першого реального кроку щодо впровадження ідеології сталого розвитку в інституційну практику.

Таким чином, реалізація стратегії сталого розвитку в реальних інституційних умовах України має відбуватися поступово, спираючись на принцип економічної ефективності та екологічної безпеки, партнерства між промисловим бізнесом та державою, що відповідає вимогам національної безпеки. І першим практичним кроком реалізації стратегії сталого розвитку має стати ресурсоефективне та більш чисте виробництво.

### **Список використаної літератури:**

1. Стратегія сталого розвитку: можливості і проблеми запровадження в Україні; Аналітична доповідь; Київ, 2013 рік;

2. Сталий розвиток як парадигма суспільного зростання XXI ст. – наукова стаття; / Електронний ресурс [http://www.geograf.com.ua/geoinfocentre/20-human-geography-ukraine-world/273-stalyi-]

УДК: 631.40:504.054

**Нікітенко С. О.**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Кулик М. І., канд. техн. наук, доц., кафедри екології та неоекології

## **ВПЛИВ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ УМОВ НА СТАН ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ НА ПРИКЛАДІ СЕЛИЩА ВЕСЕЛЕ, ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Проаналізовано стан ґрунтового покриття в селищі Веселе Харківської області на вміст важких металів.

**Ключові слова:** важкі метали, ґрунтовий покрив, забруднення.

Проанализировано состояние почвенного покрова в поселке Весёлое Харьковской области на содержание тяжелых металлов.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, почвенный покров, загрязнения.

The state of the soil cover in the Kharkiv Oblast, village Veseloe was analyzed for the content of heavy metals.

**Key words:** heavy metals, soil cover, pollution.

За існуючими поглядами, стан ґрунту характеризується наявністю і кількісно-якісними особливостями вмісту і динаміки важких металів, що є індикаторами антропогенних впливів на довкілля, бо ґрунтовий покрив є потужним депонентом забруднюючих речовин. Саме ґрунти є найбільш чутливим індикатором геохімічного становища. Відхилення хімічного складу поверхневого шару ґрунтів від норми як найкраще відображають особливості техногенного і біологічного кругообігу речовин. Саме забруднення ґрунтів значно впливає на рослинний покрив, а далі по трофічному ланцюгу на стан здоров'я людей, на міські і сільські системи в цілому.

Антропогенно–техногенний вплив на довкілля постійно збільшується і досяг критичних значень, що позначилось значною мірою на деградації ґрунтового покриття. Погіршуються фізичні і хімічні властивості ґрунтів, зростають площі деградованих земель, забруднених атмосферними викидами і стічними водами, хімічними речовинами і радіонуклідами.

Сучасний стан використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, що негативно впливає на стійкість агроландшафту. Сільськогосподарська освоєність земель перевищує екологічно допустиму.

Досліджено вміст важких металів у ґрунті, для проведення дослідження було обрано ділянку за адресою: с. Веселе, вул. Харазія, буд. № 50, Харківського району, Харківської області.

Ділянка, на якій відбирались проби знаходиться на відстані 800 м на схід від автодороги (інтенсивність руху понад 100 транспортних одиниць за 1 годину), також на відстані 2,6 км на південний схід знаходиться ЗАТ «Хлібозавод «Салтівський» та Салтівська котельня, вітри не є переважаючими за цими напрямками.

При відборі зразків урахувались такі фактори як положення точок відбору відносно джерел забруднення, відносно рельєфу та одночасність відбору проб.

Дослідження проводилися у два етапи: польовий відбір проб, та лабораторний аналіз проб. Зразки було відібрано у січні 2020 року. Загалом відібрано 5 зразків ґрунту, способом «конверта», тобто в п'яти точках. Проби відбирались на глибині не більше 25 см.

Характеристика місць відбору проб:

– точка № 1 – місце вирощування яблунь, джерела забруднення автодорога, що знаходиться в 110 метрах від точки відбору;

- точка № 2 – місце вирощування яблунь, джерела забруднення – автодорога, що знаходиться в 130 метрах від точки відбору;
- точка № 3 – цілина, що не оброблюється близько 20 років, джерела забруднення автодорога, що знаходиться в 110 метрах від точки відбору;
- точка № 4 цілина, що не оброблюється близько 20 років, джерела забруднення автодорога, що знаходиться в 110 метрах від точки відбору;
- точка № 5 цілина, що не оброблюється близько 20 років, джерела забруднення автодорога, що знаходиться в 110 метрах від точки відбору .

Для дослідження ґрунтового покриву на визначення вмісту рухомих форм важких металів (Co, Cu, Cd, Ni, Pb, Zn, Mn, Fe) у ґрунті у буферній амонійно-ацетатній витяжці з рН 4,8 було обрано методику за М.К. Крупським і А.М. Александрової (1964) на атомно-абсорбційному спектрофотометрі. Аналіз проводився в Інституті ґрунтознавства та Агротехнології ім. А. Н. Соколовського, ННЦ Лабораторія інструментальних методів досліджень ґрунтів. Результати вмісту металів в пробах ґрунту наведено в таблиці 1, найвищі концентрації елементів виділені.

З аналізу результатів досліджень проб ґрунту на території Харківського району (табл. 1) встановлено, що перевищень ГДК не виявлено в жодним металом та в жодній пробі. Слід зазначити, що у порівнянні з іншими елементами, найбільша концентрація спостерігається у Mn – 23,89 мг/кг у пробі 1. Найнижча концентрація спостерігається у елементів Cd та Cr. Найвищі концентрації металів спостерігаються в пробі 1, можливо це пов'язано з близькою відстанню місця відбору проб до дороги.

Таблиця 1 – Вміст важких металів у ґрунті населеного пункту с. Веселе, мг/кг

№	Cu	Fe	Mn	Zn	Co	Ni	Pb	Cd	Cr
1	0,245	<b>2,250</b>	<b>23,890</b>	<b>0,680</b>	0,230	<b>1,080</b>	<b>1,56</b>	0,001	0,001
2	0,365	0,030	0,915	0,005	0,005	0,480	0,005	0,001	0,001
3	0,315	0,210	1,405	0,005	0,150	0,290	0,005	0,001	<b>0,100</b>
4	<b>0,545</b>	0,550	0,590	0,001	<b>0,580</b>	0,155	0,465	0,001	0,001
5	0,155	0,235	1,790	0,570	0,300	0,665	0,755	0,001	0,001
ГДК	3,0	6,0	1500,0	23,0	5,0	4,0	6,0	0,7	6,0

Проведемо аналіз загального вмісту елементів, побудувавши акумулятивні ряди металів у ґрунті ділянки, для цього визначимо середню концентрацію кожного елемента на ділянці.

Акумулятивний ряд вмісту важких металів у пробах ґрунту під яблунею:  
Zn(1,497305 мг/кг) → Pb(0,0202015 мг/кг) → Cr(0,01541 мг/кг) → Cd(0,00726мг/кг) → Cu(0,00711 мг/кг).

Провівши аналіз акумулятивних рядів можемо побачити, що переважаючим елементом є Zn, вміст якого становить 1,497305 мг/кг та 2,34952 мг/кг відповідно. На другому місці у всіх пробах ґрунту є Pb з вмістом 0,0202015 мг/кг та 0,20435 мг/кг.

Дуже небезпечним для людини і всіх живих організмів є свинець. Він надзвичайно токсичний. Велика кількість свинцю надходить в ґрунт з виділенням вихлопних газів. Потрапляючи в ґрунт, свинець поглинається рослинами, які вживають в їжу людина та тварини. Від надлишку свинцю уражається центральна нервова система, головний мозок, печінка і нирки.

Великою небезпекою для організму людини є забруднення ґрунту кадмієм. Потрапляючи в їжу, він викликає деформацію скелета, зупинку росту у дітей і сильні болі в спині.

Висока концентрація в ґрунті міді та цинку стає причиною того, що сповільнюється зростання і погіршується плодоношення рослин, що призводить в кінцевому підсумку до різкого зменшення врожайності. У людини відбуваються зміни в мозку, печінці та підшлунковій залозі.

При попаданні в ґрунт додаткової кількості марганцю швидко створюється його небезпечний надлишок. На організмі людини це позначається у вигляді руйнування нервової системи.

Отже, можна сказати, що вплив соціально-економічних умов на стан ґрунтового покриття селища Веселе Харківського району Харківської області незначний.

#### **Список використаної літератури:**

1. Екологічний паспорт харківської області 2019 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

[https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1054/105378/Attaches/ekologichniy\\_pasport\\_regionu\\_harkivska\\_oblast\\_za\\_2019\\_rik\\_doc.pdf](https://kharkivoda.gov.ua/content/documents/1054/105378/Attaches/ekologichniy_pasport_regionu_harkivska_oblast_za_2019_rik_doc.pdf)

2. Методи аналізів ґрунтів і рослин (методичний посібник) / За ред. С.Ю. Булигіна, С.А. Балюка, А.Д. Міхновської, Р.А. Розумної – Книга 1. – НМЦ ПА Харків.- 1999.- 157 с.

3. Бойчук Ю. Д. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник / Ю. Д. Бойчук, Е. М. Солошенко, О. В. Бугай – 3-тє вид., випр. і доп. - Суми: ВТД «Університетська книга»; К.: Видавничий дім «Княгиня Ольга», 2005. - 302 с.

УДК: 911.2 (477.64)

#### **Парінцев Д. К.**

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького  
Прохорова Л.А., доц. кафедри фізичної географії і геології  
Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

### **ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ДОВКІЛЛЯ**

В публікації розглянутий екологічний вплив на довкілля Запорізької області підприємств гірничодобувної промисловості. Визначені основні напрямки екологізації виробництва.

**Ключові слова:** гірничодобувна промисловість, викиди забруднюючих речовин, зворотні води, екологізація виробництва.

В публикации рассмотрено экологическое воздействие на окружающую среду Запорожской области предприятий горнодобывающей промышленности. Определены основные направления экологизации производства.

**Ключевые слова:** горнодобывающая промышленность, выбросы загрязняющих веществ, обратные воды, экологизация производства.

The publication considers the environmental impact of the mining industry on the environment of Zaporizhia region. The main directions of greening of production are defined.

**Key words:** mining industry, emissions of pollutants, return water, greening of production

До гірничодобувної промисловості Запорізької області належать підприємства з добування залізних руд (ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат»), декоративного та будівельного каменю (ТОВ «Токмацький гранітний кар'єр», ПАТ «Янцівський гранітний кар'єр», Мокрянські кам'яні кар'єри, тощо), глини та каоліну (ТОВ «Гірничодобувна компанія «Мінерал»). Найбільшим підприємством в області з добування піску, гравію, глини та каоліну є ПАТ «Янцівський гранітний кар'єр».

Обсяги викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел забруднення найбільших підприємств гірничодобувної галузі добування піску, гравію, глини та каоліну представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу від стаціонарних джерел забруднення підприємств гірничодобувної галузі Запорізької області у 2019 році [1]

Назва підприємства	Усього, т
ПрАТ «Новополтавський кар`єр»	71,558
ПрАТ «Запорізьке кар`єроуправління»	55,449
ТОВ «Гірничодобувна компанія «Мінерал»	23,467
ТОВ «Мокрянський кам`яний кар`єр № 3»	15,551
ПАТ «Запоріжнерудпром»	27,718
ТОВ «Токмацький гранітний кар`єр»	17,659
ТОВ «Агробуд, ЛТД»	13,824
ПАТ «Янцівський гранітний кар`єр»	94,045

Одне з найбільших підприємств гірничодобувної промисловості України – ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат», який був побудований на базі Південно-Білозерського і Переверзівського родовищ залізних руд. На комбінаті видобувається агломераційна, мартенівська, доменна руда.

ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» веде підземний видобуток залізної руди із заповненням виробленого простору твердіючою сумішшю. Структуру комбінату становлять 2 шахти, дробильно-сортувальна фабрика, цех закладки виробленого простору в шахті, допоміжні цехи. Водопостачання підприємства здійснюється від мереж Таврійського експлуатаційного цеху водопостачання і водовідведення КП «Облводоканал» Запорізької обласної ради (Таврійський ЕЦВВ) та власної артезіанської свердловини. Відведення господарсько-побутових стічних вод з проммайданчика підприємства здійснюється на поля фільтрації власних очисних споруд. Скидання зворотних вод у водні об'єкти здійснюється згідно з дозволом на спеціальне водокористування та затвердженими нормативами ГДС речовин, що надходять із зворотними водами у водні об'єкти [2, с.148].

Видобування залізної руди ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» пов'язане з необхідністю відкачування підземних вод з шахтних виробок. При цьому прісні підземні води понтичного і сарматського водоносних горизонтів подаються Таврійським ЕЦВВ для водопостачання м. Дніпрорудне та ряду сільських населених пунктів Василівського району. Свердловини, обладнані на бучацький водоносний горизонт, тимчасово законсервовані. Підземні води верхньокрейдового водоносного горизонту використовуються для власних потреб підприємства. Мінералізовані шахтні води, що надходять по тріщинах в гірничі виробки, перекачуються підземним водовідливом в поверхневий двосекційний відстійник-освітлювач об'ємом 84 тис. м<sup>3</sup>, а потім в ізольований ставок-випаровувач, розташований в Утлюцькому лимані Азовського моря.

У 2019 році з підземних виробіток підприємства шахтним відливом відкачано до поверхневих відстійників 17318 тис. м<sup>3</sup> мінералізованих шахтних вод. Частину шахтної води (459,4 тис. м<sup>3</sup>) використано для виготовлення закладної суміші [1].

У 2019 році в ізольований ставок-випаровувач Утлюцького лиману було відведено 15429,8 тис. м<sup>3</sup> шахтних вод [1].

Підприємство здійснює локальний моніторинг за станом підземних і поверхневих вод в акваторії ставка-випаровувача.

З метою зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище в результаті розміщення відходів, які утворюються в процесі виробництва, підприємствами виконуються заходи щодо подальшої їх утилізації, оброблення (перероблення). Наприклад, накопичення відходів на промисловому майданчику ПрАТ «ЗЗРК» (табл. 2).

Таблиця 2 – Інформація щодо промислових відходів ПрАТ «Запорізький залізорудний комбінат» у 2019 році [1]

Найменування відходу	Накопичено відходів станом на початок звітного періоду, т	Фактично утворилось відходів на підприємстві за 2019 рік, т	Місце накопичення відходів
Шлак паливний	0	0,812	Відвал гірничих порід ПрАТ «ЗЗРК»
Відходи, одержані в процесі очищення вулиць, місць загального використання, інші	0	36,470	Відвал гірничих порід ПрАТ «ЗЗРК»
Відходи руд залізних інші (гірничих порода)	148468,700	575763,000	Відвал гірничих порід ПрАТ «ЗЗРК»
Гравій, щебінь, пісок (відходи сипучих матеріалів від очищення вагонів)	0	309,000	Відвал гірничих порід ПрАТ «ЗЗРК»
Вироби абразивні некондиційні	0	0,277	Відвал гірничих порід ПрАТ «ЗЗРК»
Пил полірувальних кругів	0	0,382	Відвал гірничих порід ПрАТ «ЗЗРК»

Екологізація промислового виробництва повинна розвиватися за наступними напрямками:

- вдосконалення технологічних процесів і розробка нового обладнання з меншим рівнем викидів шкідливих домішок і відходів в навколишнє середовище;
- широке впровадження оцінки впливу на довкілля всіх передбачених чинним законодавством видів виробництв та об'єктів.
- заміна токсичних і не утилізованих відходів на нетоксичні і утилізовані; широке застосування додаткових методів і засобів захисту навколишнього середовища [3, с.101].

#### **Список використаної літератури:**

1. Регіональна доповідь про про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2019 році. URL: <https://www.zoda.gov.ua>
2. Тамбовцев Г.В., Зав'ялова Т.В., Сапун Т.О. Екологічний вплив на геологічне середовище Запорізької області ПРАТ «Запорізький залізорудний комбінат». *Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії і практики*: матеріали XI Міжнародної Інтернет-конференції. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. С.147-148.
3. Тарасюк А.В., Тамбовцев Г.В., Непша О.В. Оборотно-водоспоживання в Запорізькій області як елемент раціональне водокористування. *Актуальні наукові дослідження в сучасному світі*. Переяслав-Хмельницький, 2019. Вып. 3(47). ч. 2. С.101-106.

УДК: 504.064

**Пашняк А. В.**

Одеська Національна Академія Харчових Технологій  
Шпирко Т.В. к.т.н., доцент, декан факультету Нафти газу та екології  
Одеської Національної Академії Харчових Технологій

## **АНАЛІЗ ОСНОВНИХ НАПРЯМКІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ СПОРУД БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ**

У роботі проаналізовані основні напрямки вдосконалення споруд біологічного очищення та інтенсифікації існуючих технологій водоочистки установок із замкнутим водопостачанням (УЗВ) та системи з оборотним водопостачанням (СОВ) в промислових рибницьких господарствах.

**Ключові слова:** очистка, системи водопостачання, рибницькі господарства.

В работе проанализированы основные направления совершенствования сооружений биологической очистки и интенсификации существующих технологий водоочистки установки С замкнутого водоснабжения (УЗВ) и системы с оборотным водоснабжением (СОВ) в промышленных рыбных хозяйствах.

**Ключевые слова:** очистка, системы поставки воды, рыбоводческие хозяйства.

The paper analyzes the main directions of Improvement of biological treatment facilities and intensification of existing water treatment technologies of the closed water supply (CWS) and circulating water supply (CWS) systems in industrial fisheries.

**Key word:** treatment, water supply systems, fish farms.

Системні проблеми, що виникають при реалізації технології нітри-денітрифікації в умовах установки із замкнутим водопостачанням (УЗВ), спонукають до пошуку альтернативних рішень видалення основних лімітуючих забруднень з оборотної води. Частину з них можна назвати технічними, оскільки вони зводяться до спроб оптимізувати гідравлічний режим споруд, вдосконалити існуючі конструкції або знайти кращий інертний субстрат для протікання зазначених процесів нітрифікації з наступною денітрифікацією. Також до таких рішень можна віднести часткову корекцію показників забрудненої води з метою підвищення інтенсивності протікання зазначених процесів. Яскравим прикладом технічних рішень, пов'язаних із спробами підвищити ефективність очищення оборотної води у біофільтрах-нітрифікаторах були пропозиції щодо забезпечення рециркуляції потоків в межах очисного контуру та влаштування додаткової аерації. Попри зростання ступеня видалення амонійного Нітрогену внаслідок його часткової віддувки в процесі барботажно-аерації та зростання тривалості контакту забрудненої води з біоплівкою біореакторів, економічна доцільність нововведень залишається сумнівною.

Підвищення ефекту видалення нерозчинених домішок на етапі попереднього механічного очищення є вагомим чинником, що потенційно призведе до підвищення ефективності нітрифікації. По-перше, за таких умов суттєво знизиться співвідношення С/Н, що покращить умови для розвитку нітробактерій в конкурентній боротьбі з гетеротрофною мікрофлорою. Також пропорційно знизиться й рівень вторинного забруднення води внаслідок амоніфікації дрібнодисперсних органічних часток. Водночас, характеристики нерозчинених домішок не дозволяють забезпечити високу ефективність їх видалення у спорудах механічного очищення.

Окремої уваги заслуговує аналіз реалізації технології автотрофної денітрифікації у рибницьких установках із замкнутим водозабезпеченням.

Процеси автотрофної денітрифікації відбуваються у морській воді завдяки специфічній мікрофлорі: *Thiomicrosporia denitrificans*, *Thiothrix disciformis*, *Rhodobacter litoralis*, *Hydrogenophaga* sp.. У морських системах з вирощування риби вона дозволяє запобігти



накопиченню у воді сульфідів, забезпечує одночасне видалення з води фосфатів. Також до переваг даного методу відносять відносно низький приріст біомаси у денітрифікаторі та можливість ефективної трансформації сполук Нітрогену без подачі у реактор органічних сполук. Дослідження паралельного протікання автотрофної та гетеротрофної денітрифікації у морських системах присвячено роботі.

Аналіз процесів трансформації сполук Нітрогену, що відбуваються у біофільтрі, дозволив стверджувати, що паралельно із нітрифікацією амонійного Нітрогену та мінералізацією органічних сполук у нижніх шарах біоплівки і в зонах фільтра із аноксидними умовами можуть перебігати процеси денітрифікації, - таке явище було назване «пасивною денітрифікацією». Реальний внесок денітрифікуючої мікрофлори у процеси трансформації Нітрогену в біофільтрі оцінити доволі важко, адже гетеротрофна мікрофлора біоплівки, що окиснює сорбовані органічні сполуки, у процесі їх мінералізації виділяє амонійний Нітроген. В цілому, за даними, у досліджуваній системі спостерігали зниження загального Нітрогену на 9-21%.

Відкриття процесу анаеробного окиснення амонію нітритом з утворенням молекулярного азоту, що забезпечується групою специфічних автотрофних бактерій, також може стати одним з пояснень причин так званої пасивної денітрифікації. Механізми та переваги ANAMMOX-процесу у порівнянні з нітри-денітрифікацією досліджено у роботах. Зараз відомо, як мінімум, три групи бактерій, що забезпечують ANAMMOX процес: *Brocadia*, *Кuopenia* і *Scalindua*. Описані механізми даного процесу та необхідне апаратне забезпечення дозволяють реалізувати їх в умовах УЗВ. В якості інертного субстрату для іmobilізації можуть бути використані різноманітні матеріали, запропоновані в технологіях очищення господарсько- побутових та промислових стічних вод.

Попередні експериментальні дослідження на пілотних установках підтвердили можливість використання у рибницьких господарствах з замкнутим водопостачанням ANAMMOX-процесу як альтернативи денітрифікації. Основними обмеженнями використання даного процесу при очищенні оборотної води УЗВ від сполук Нітрогену є вкрай низькі темпи росту даних бактерій, внаслідок чого існує ризик їх витіснення з реактора гетеротрофними мікроорганізмами. Тому попри оптимістичні повідомлення про перспективність реалізації даних процесів при очищенні господарсько-побутових та виробничих стічних вод та спроби їх реалізації у аквакультурі, окремі автори вказують на основні обмежуючі фактори: низькі концентрації амонійного Нітрогену у циркуляційній воді, високе співвідношення С/Н у воді УЗВ, чутливість анамокс-бактерій до органічних кислот.

Необхідність контролю концентрації сполук Фосфору у циркуляційній воді УЗВ пов'язана із включенням у блок очищення споруд з денітрифікації. Трансформація нітратів у вільний азот дозволила збільшити частку повторно використаної води у господарстві до 90% і більше. Внаслідок цього низька ефективність очищення від сполук фосфору, яка раніше була компенсована скиданням значної частини забрудненої води та розбавленням її водою з природного джерела водопостачання, стала наступним проблемним питанням ефективного вирощування риб в УЗВ. Увага до процесів трансформації та вилучення сполук фосфору пов'язана також із тим, що скид фосформістких відходів у природні водойми спричинює вкрай негативні екологічні наслідки.

Актуальність розробки раціональних та енергоощадливих схем трансформації даного елемента обґрунтована також сучасними підходами до утилізації фосформістких сполук.

#### **Список використаної літератури:**

1. Товстик В. Ф. Рибництво / В. Ф. Товстик : навч. посіб. – Х. : Еспада, 2004. – 272 с.
2. Шерман І. М. Технологія виробництва продукції рибництва: підруч. / І. М. Шерман, В. Г. Рилов. – К. : Вища освіта, 2005. – 351 с.
3. Шерман І. М. Ставове рибництво / І. М. Шерман. – К. : Урожай, 1994. – 336 с.
4. Thoman E. S. A nitrogen budget for a closed, recirculating mariculture system/ E. S.

Thoman, E. D. Ingall, D. A. Davis, C. R. Arnold // Aquacult. Eng. – 24. – 2001. – P. 195–211.

5. Cripps S. J. Multi–Stage Waste Reduction Technology for Land–Based Aquaculture / S. J. Cripps, A. Bergheim // Proceedings of The Scandinavian Association of Agricultural Scientists: In Technical Solutions in the Management of Environmental Effects of Aquaculture. – Seminar No. 258 (Helsinki, Finland, 13–15 September 1995). – P. 50–61.

УДК: 630\*232.329.6 : 630.651

**Рого М. З.**

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації  
ім. Г. М. Висоцького, Чугуєво-Бабчанський лісний коледж

### **АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ СІЯНЦІВ ОСНОВНИХ ЛІСОТВІРНИХ ПОРІД З ЗАКРИТОЮ КОРЕНЕВОЮ СИСТЕМОЮ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР**

У публікації наводиться аналіз досвіду зарубіжних і вітчизняних дослідників щодо застосування під час лісовідновлення садивного матеріалу із закритою кореневою системою, а на основі власних досліджень пропонуються технологічні прийоми з вирощування таких насаджень в умовах Лівобережного Лісостепу України.

**Ключові слова:** лісові культури, садивний матеріал, закрита коренева система.

В публикации приводится анализ опыта зарубежных и отечественных исследователей по вопросу применения посадочного материала с закрытой корневой системой для лесовосстановления, на основе собственных исследований предлагаются технологические приемы по выращиванию таких насаждений в условиях Левобережной Лесостепи Украины.

**Ключевые слова:** лесные культуры, посадочный материал, закрытая корневая система.

The publication provides an analysis of foreign experience and domestic researchers of the use of planting material with a closed root system in reforestation; on the basis of their own research, technological methods for growing such plantations in the conditions of the Left Bank Forest-Steppe are proposed.

**Key words:** crops, ball-rooted planting stock.

Виробництво садивного матеріалу із закритою кореневою системою (ЗКС), як окремий напрямок лісокультурного виробництва, широко застосовують протягом останніх кількох десяти років в Скандинавських та низці інших країн Північної Європи, Південної Америки, а також в Канаді, США. В кінці 60-х років минулого століття були розпочаті дослідження в Латвії і розроблена технологія вирощування саджанців за методом «Брикет» [1]. Роботи із застосування садивного матеріалу із закритою кореневою системою під час створення лісових культур доволі широко проводили в Східному Казахстані, Криму, республіках Середньої Азії, на Далекому Сході, в Росії [1-3]. Але особливо широке застосування отримав в Канаді та США, де функціонували промислові теплично-розсадницькі комплекси з виробництва садивного матеріалу з закритими корінням [4, 5]. В Україні в останні роки інтерес до садивного матеріалу із закритою кореневою системою знову зростає. У низці селекційно-насінницьких центрів налагоджено промислове виробництво контейнеризованих сіянців різних культур з використанням контейнерів місцевого виробництва з пластмаси.

Аналіз і лісокультурне оцінювання показали, що садивний матеріал із ЗКС дозволяє значно продовжити терміни садіння культур і освоїти важкодоступні ділянки, де використання традиційного садивного матеріалу є практично неможливим. Найважливішою умовою для прояву потенційної стійкості садивного матеріалу із ЗКС є оптимізація режиму вирощування стосовно конкретної технології. Сьогодні розроблені різні технологічні схеми застосування такого садивного матеріалу в різних лісорослинних умовах [6-8]. У більшості випадків для створення культур із ЗКС, ґрунт готують звичайними традиційними методами. Застосування багаторотацийних схем вирощування садивного матеріалу призводить до зміни його параметрів у бік

зменшення порівняно з рослинами, вирощеними за традиційними схемами. Літні повторні посіви в теплицях змінюють сформовані уявлення про вік садивного матеріалу, оскільки рослини кожної наступної ротації в результаті скорочення терміну вирощування отримують меншу кількість сонячної енергії.

У Фінляндії та США садіння рослин, отриманих за дво- і триротаційною схемою, ведеться протягом усього вегетаційного сезону, що значно підвищує продуктивність праці, знижує напруженість лісокультурних робіт. Для літнього садіння використовуються, як правило, 6-16-тижневі сіянці із ЗКС, які в культурах показують хороші результати [9-11].

Аналіз собівартості створення культур дуба з використанням садивного матеріалу із закритим корінням орієнтує на впровадження енергозберігаючих способів обробітку ґрунту, які дозволяють значно знизити витрати на етапі закладання культур [10].

У зарубіжній практиці садіння контейнеризованих сіянців здійснюється, як правило, вручну. Незважаючи на інтенсивний розвиток робіт в конструюванні лісосадильної техніки для садивного матеріалу з ЗКС, жодна з фірм-розробників цієї техніки не передала свою машину в серійне виробництво, всі вони існують на правах експериментальних зразків. Наприклад, в Канаді досі немає жодної лісосадильної машини, яка забезпечила б гарну якість садіння рослин. Це вказує на складність вирішення поставленого завдання. Зарубіжні саджалки останніх зразків характеризуються багатоопераційністю: за один прохід техніки на вирубці проводиться обробка ґрунту, здійснюється посадка рослин, при необхідності проводиться обробка гербіцидами, інсектицидами, вносяться стартові дози міңдобрив [9-11].

Низка вчених рекомендують застосовувати садивний матеріал із закритою кореневою системою в складних лісорослинних умовах для залісення піщаних дюн, порушених земель і т.д., так як він більш життєздатний, ніж традиційний і забезпечує найкращі результати [6-11].

Доведено, що більші за розмірами рослини, відрізняються кращою приживлюваністю і зростанням в культурах. Чим жорсткіші умови зростання на лісокультурній площі, тим виразніше проявляються переваги великого садивного матеріалу. Це пояснюється тим, що, з одного боку, коренева система виявляється в більш нижніх шарах ґрунту, де вологи значно більше; з іншого боку, великі розміри надземної частини роблять культури більш конкурентоспроможними до трав'яного покриву і порослі другорядних листяних порід [6-8].

Під час створення лісових культур дуба звичайного садивним матеріалом із ЗКС в умовах Лівобрежного Лісостепу рекомендується дотримуватися таких основних принципів і технологічних прийомів: 1. На слабозарослих ґрунтах культури закладають без попереднього (основного) обробітку ґрунту. На сильнозарослих ґрунтах і зональних ґрунтах (включаючи інтразональні ґрунти знижень) обов'язковим має бути знищення травостою, накопичення значного стартового запасу ґрунтової вологи. Переважно це досягається застосуванням обробітку ґрунту за системою багаторічного чорного пару. 2. Використання лісових культур із ЗКС краще здійснювати в осінній період, але тільки в роки, коли до настання стійких холодів глибина промочування ґрунту перевищує оптимальну глибину закладення кореневої системи використовуваного садивного матеріалу. За необхідності - в ранньовесняний період (березень) - по таломерзлому ґрунту або взимку - в періоди тривалих відлиг. 3. У посушливих умовах до якості садивного матеріалу і садіння слід пред'являти підвищені вимоги. Важливими ознаками якості саджанців є: відсутність механічних пошкоджень і відповідність розміру рослини стандарту. Коренева система рослини повинна бути без закручувань і вертикальних вигинів центрального кореня. Допускається використання тільки районованого садивного матеріалу або вирощеного з місцевого насіння. 4. Чим жорсткіші лісорослинні умови лісокультурної площі, тим крупнішим повинен бути садивний матеріал. Вік саджанця повинен становити не менше 2-х років, а площа контейнера - не менше 400 см<sup>3</sup>. 5. Садіння саджанців з ЗКС проводять вручну за допомогою меча Колесова. Для підвищення приживлюваності сіянців хвойних порід бажано застосовувати заглиблене садіння із закладенням в ґрунт надземної частини рослин до 1/2 - 2/3 її довжини. 6. Для прискорення росту кореневої системи і якнайшвидшого "виходу" рослини з початкового ґрунтосубстрату одночасно з садінням рекомендується вносити в ґрунт

комплексні азотно-фосфорно-калійні добрива. В умовах з більш жорстким кліматом і бідним легким ґрунтом безпосередньо перед садінням потрібно порушувати цілісність ґрунтового субстрату стаканчика для зменшення обсягу субстрату на коренях рослини і якнайшвидшого їхнього зіткнення з відкритим ґрунтом.

#### **Список використаної літератури:**

1. Малаховец, П. М. Лесные культуры: учеб. Пособие / П. М. Малаховец; Сев. (Арктич.) фед. ун-т им. М. В. Ломоносова. - Архангельск : ИПЦ САФУ, 2012. - 222 с.
2. Ананьев, Е. М. Использование семян сосны обыкновенной с закрытой корневой системой при создании лесных культур на Алтае / Е. М. Ананьев, С. В. Залесов [и др.] // Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 60-летию создания КазНИИЛХА, г. Щучинск, 13-14 октября 2017 г. Щучинск, 2017. С. 34-37.
3. Бартенев, И. М. К вопросу создания лесных культур посадкой ПМЗК // Лесотехнический журнал. 2013. - №2 (10). - С.123-130.
4. Antonelli, F., Bussotti F., Grifoni D. Oak (*Quercus robur* L.) seedlings responses to a realistic increase in UV-B radiation under open space conditions // Chemo-sphere. - 1998. - N 36. - P. 841-845.
5. Arnold, M. A. Mechanical Correction and Chemical Avoidance of Circling Roots Differentially Affect Post-transplant Root Regeneration and Field Establishment of Container-grown Shumard Oak // J. Amer. Soc. Hort. Sci., 1996. №121. С.258-263.
6. Смышляева, М. И. Опыт создания лесных культур дуба черешчатого сеянцами, выращенными в контейнерах с разным объемом ячейки / М. И. Смышляева, В. Г. Краснов // Инженерные кадры – будущее инновационной экономики России: материалы II Всероссийской студенческой конференции (Йошкар-Ола, 21-25 ноября 2016 г.): в 8 ч. Часть 2. Идеи и решения для инновационного развития лесных и лесоперерабатывающих технологий. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016. С. 116-118.
7. Белостоцкий, Н. Н. Оценка пригодности субстрата для выращивания посадочного материала с закрытыми корнями. Методические указания / Н. Н. Белостоцкий, А. А. Бирцева, А. В. Жигунов. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1984. - С.3 - 4.
8. Огиевский, Д. В. Использование посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК) в лесокультурном производстве / Д. В. Огиевский, Л. Б. Смоляницкая, В. И. Евсюнин. - М: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1987. - 30 с.
9. Fort, C. Stomatal conductance, growth and root signaling in young oak seedlings subjected to partial soil drying / C. Fort, M.L. Fauveau, F. Muller // Tree Physiology. 1997. №17. С. 281-289.
10. Burgess, C. M., C. P. Britt, and G. Kingswell. 1996. The survival and early growth, in a farm woodland planting, of English oak *Quercus robur* from bareroot and cell-grown stock planted over five dates from September to May. Aspects of Applied Biol. 44:89-94.
11. Burkett, V. R. Effects of flooding regime and seedling treatment on early survival and growth of nuttall oak / V. R. Burkett, R. O. Draugelis-Dale, H. M. Williams // Restoration Ecology. 2005. - №13(3). - С.471-479.

УДК: 630.43

**Сидоренко С. Г.**

с. н. с лабораторії екології лісу, канд. с.-г. наук  
Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та  
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

**Сидоренко С. В.**

м. н. с лабораторії лісових культур та агролісомеліорації  
Український орден «Знак Пошани» науково-дослідний інститут лісового господарства та  
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького

## **ПОЖЕЖНІ РЕЖИМИ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

Наведено попередні результати дослідження пожежних режимів у різних типах ландшафтів та природних зон України на прикладі Лівобережного Лісостепу України. На базі офіційної статистики щодо лісових пожеж та даних щодо термальних аномалій (MODIS) проаналізовано часові та просторові тенденції лісових та ландшафтних пожеж.

**Ключові слова:** лісові пожежі, ландшафтні пожежі, пожежні піки, пожежна небезпека, типи ландшафтів, горимість ландшафтів, сільськогосподарські пали.

Приведены предварительные результаты исследования пожарных режимов в различных типах ландшафтов и природных зон Украины по примеру Левобережной Лесостепи Украины. На базе официальной статистики по лесным пожарам и данных термальных аномалий (MODIS) проанализированы временные и пространственные тенденции лесных и других ландшафтных пожаров.

**Ключевые слова:** лесные пожары, ландшафтные пожары, пожарные пики, пожарная опасность, типы ландшафтов, горимість ландшафтов, сельскохозяйственные палы.

Preliminary results of fire regimes in different types of landscapes and natural areas of Ukraine on the example of the Left Bank Forest-Steppe of Ukraine was provided. Based on official forest fire statistics and thermal anomaly data (MODIS), the temporal and spatial trends of forest and landscape fires are analyzed.

**Key words:** forest fires, landscape fires, fire peaks, fire hazard, types of landscapes, landscapes fire density, agricultural burnings.

У зв'язку з глобальним потеплінням та збільшенням посушливості клімату ризик зростання частоти й масштабів лісових та інших ландшафтних пожеж залишається високим. Пожежі є одним із найбільш небезпечних екологічних факторів, що завдають катастрофічних економічних, екологічних та соціальних збитків.

Важливість забезпечення інформаційної підтримки щодо локалізації центрів горимості дозволить ефективніше реагувати на можливі загрози та раціонально планувати протипожежні заходи. Використання ландшафтного підходу для оцінювання природних пожеж забезпечить ці переваги. Адже пожежі часто виникають поза лісами швидко поширюючись на території лісових масивів та трансформуючись із низових до неконтрольованих особливо великих верхових пожеж. Тому розуміння та глибокий аналіз пожежних режимів конкретних територій є першим кроком для розбудови ефективної стратегії управління природними пожежами.

Виявлено, що часовий розподіл лісових пожеж та інших ландшафтних пожеж суттєво відрізняється (рис.1). Для лісових пожеж відзначено два піки: травень та серпень-вересень. Натомість для пожеж у відкритих ландшафтах ці піки більш яскраво виражені. Причиною є відмінності у типах, кількісних та якісних характеристиках рослинних горючих матеріалах. Весняний пік розпочинається з кінця лютого, коли сходить сніговий покрив. У цей період відмерла торішня трава, яка є легкозаймистим горючим матеріалом

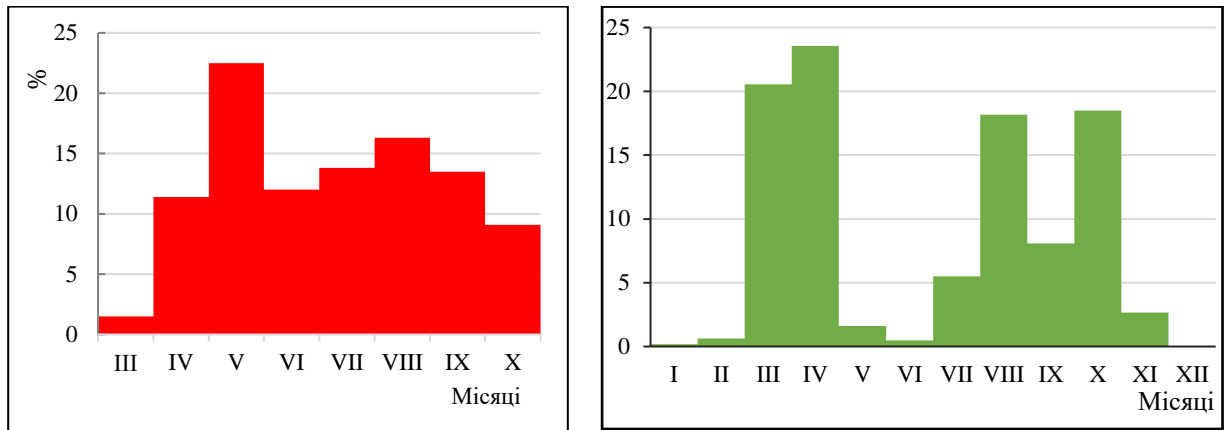


Рис. 1 – Багаторічний розподіл пожеж за місяцями (ліворуч – лісових пожеж, праворуч – ландшафтних пожеж загалом)

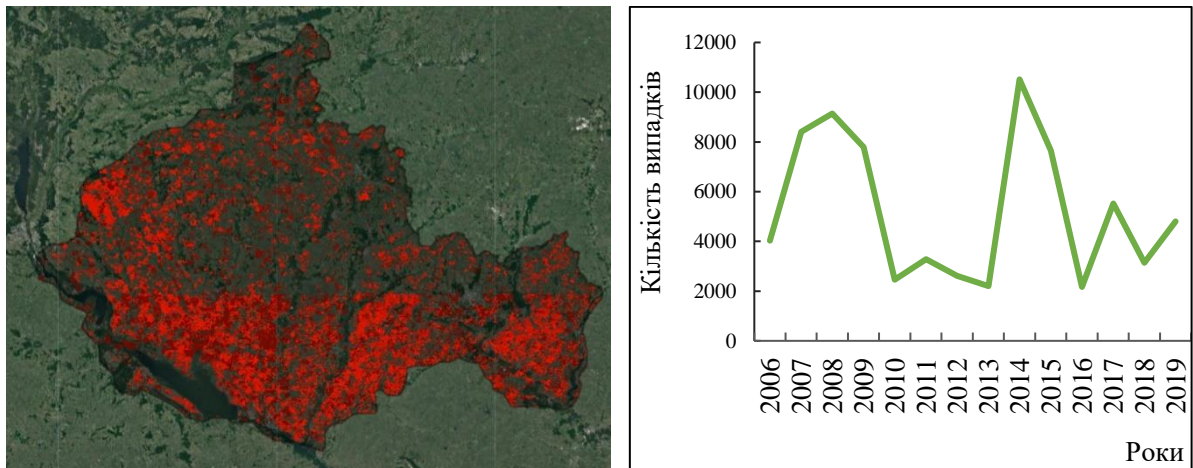


Рис. 2 – Розподіл пройдених ландшафтними пожежами площ у Лівобережному Лісостепу впродовж 2006-2019 років

швидко висихає і набуває пірологічної стиглості. Пожежна небезпека ландшафтів зберігається до кінця квітня початку травня, коли виростає достатній обсяг нової трави, яка містить значну кількість вологи і відіграє роль бар'єра для поширення та виникнення пожеж. Отже, з середини травня до середини липня у ландшафтах Лівобережного Лісостепу відмічається найнижчий рівень пожежної небезпеки. Із проходженням фенологічних фаз трава у травостоях висихає і пожежна небезпека знову зростає починаючи з середини липня. Ландшафтні пожежі найчастіше виникають у південній та південно-східній частині Лівобережного Лісостепу (рис. 2). Найбільша їх кількість виникає у посушливі роки, якими були 2007, 2008, 2014 та 2015.

У структурі ландшафтних пожеж переважають пожежі на сільськогосподарських землях (сільськогосподарські пали) – понад 69 % випадків. Значна їх частка виникає у рідколісся з переважанням травостої (13 %) (рис.3).

На ландшафти з переважанням травостої (луки та сіножаті) припадає 5,9 % ландшафтних пожеж. На ліси (зімкнений ліс, зімкнутість пологую понад 0,6) – 6,3 %. Тобто більшість пожеж близько 90 % виникає за межами лісу у ландшафтах, що межують з ним.

Такий розподіл пожеж свідчить про необхідність забезпечення додаткового захисту лісових масивів від поширення в них ландшафтних пожеж (створення додаткових мінералізованих смуг по межі урочищ, формування та догляд за пожежостійкими узліссями).

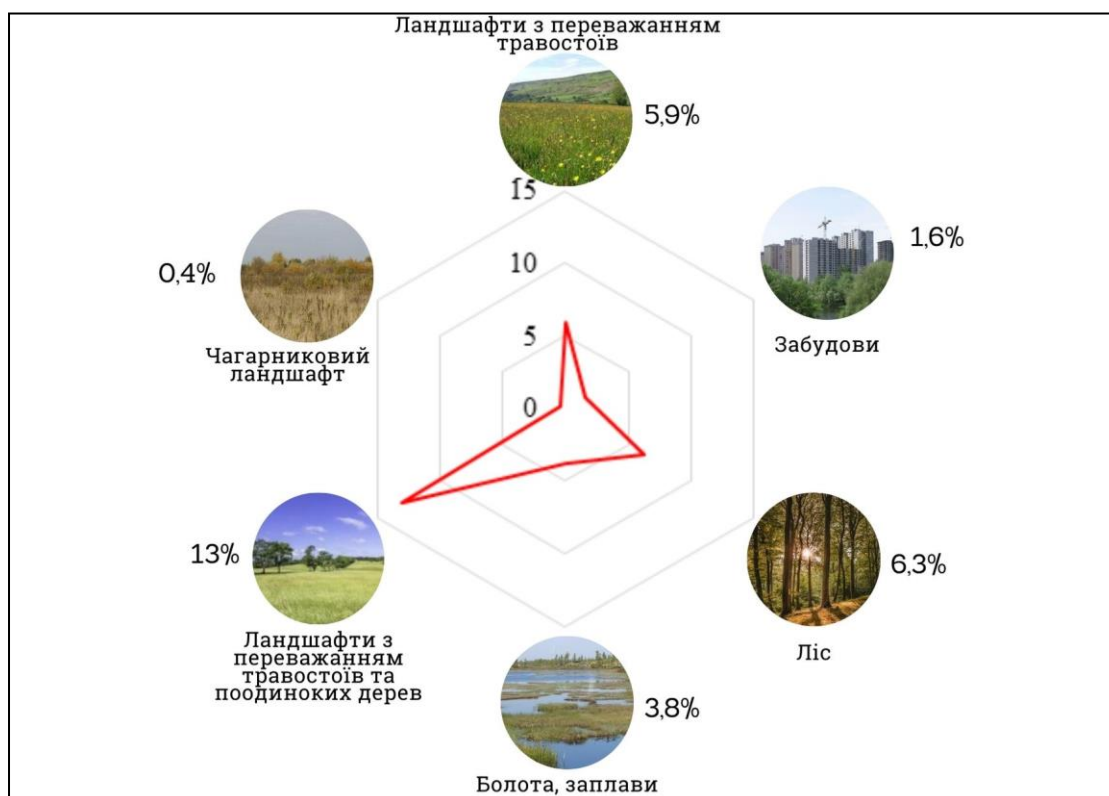


Рис. 3 – Розподіл ландшафтів Лівобережного Лісостепу за горимістю

УДК: 556.55

**Станко М. І.**

Одеський державний екологічний університет  
Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф., зав. каф. гідрології суші  
Одеський державний екологічний університет

### **ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ОЗЕРА КАТЛАБУХ В УМОВАХ ЙОГО ГОСПОДАРСЬКОГО ВИКРИСТАННЯ**

У роботі виконано дослідження гідрологічного режиму озера Катлабух в умовах його господарського використання за багаторічний період спостережень.

**Ключові слова:** гідрологічний режим, озеро Катлабух.

В работе выполнено исследование гидрологического режима озера Катлабух в условиях его хозяйственного использования за многолетний период наблюдений.

**Ключевые слова:** гидрологический режим, озеро Катлабух.

In this work, a study of the hydrological regime of Lake Katlabukh in terms of its economic use over a long-term observation period was carried out.

**Key words:** hydrological regime, Katlabukh Lake.

Актуальність теми. Озеро Катлабух є одним з найбільших придунайських заплавних озер, яке розташоване в Одеській області. Головним джерелом водообміну та водооновлення цього озера є р. Дунай. У перший період функціонування придунайських озер, як зарегульованих водоймищ, якість води в них підтримувалася на задовільному рівні. Водооновлення відбувалося за рахунок забору значних об'ємів води на зрошення та підтримки

рівнів за допомогою підкачки маломінералізованих дунайських вод. В останні десятиріччя через скорочення масштабів зрошування земель забори води з водосховища Катлабух значно зменшились, а підкачки води з р. Дунай майже припинились. Це призвело до погіршення якості води. Зокрема, мінералізація в оз. Катлабух в останні роки сягає 2,0-3,5 г/дм<sup>3</sup>, що у 2-3,5 рази перевищує допустимі норми для питної та зрошувальної води.

Озеро Катлабух відноситься до західної групи Придунайських водойм, розташованих на лівому березі річки Дунай і є продовженням долин річок Великий і Малий Катлабух, Єніка, Ташбунар, які маловодні і влітку пересихають.

Озеро Катлабух розташоване в 10 км на північний схід від міста Ізмаїл. Має площу 68 км<sup>2</sup>, середню ширину 2 км, максимальну 6 км в розширеній південній частині озера. Загальна довжина водосховища становить 21,5 км. Береги обривисті з оголенням корінних порід, на півдні - заболочені і зливаються з плавнями. Дно озера плоске, покрито мулистими ґрунтами. Має місце поступове поглиблення від берега до центральної частини водойми, де максимальна глибина в межень досягає 2 м. Під час повені в північній частині озера глибина сягає до 4 м.

Спостереження на гідрометричній мережі в районі озера Катлабух почалися в 40-50 роках минулого століття. Початок вимірювань рівнів води на р. Дунай в створі Кислиці - 1945 рік, на оз. Катлабух - 1962 рік. Спостереження за температурою води в р. Дунай і оз. Катлабух почалися в 1962 році. За гідрохімічними складу озера Катлабух ведуться спостереження з 1970 року.

Спочатку Дунайські озера-лимани, в які входило озеро Катлабух представляли собою «екосистему з чистою водою». Озера з'єднувалися через численні протоки з Кілійським рукавом Дунаю. Кілійський рукав мав найбільший обсяг стоку: близько 60-70% від загального стоку річки Дунай. На ділянці Ізмаїл-Вилково Кілійський рукав двічі розгалужується, утворюючи Кислицький рукав.

В сучасних умовах озеро Катлабух з'єднується з Кислицьким рукавом через систему природних проток, які в даний час перетворені в канали «Желявській» і «Громадський», обладнані шлюзами-регуляторами. Залежно від рівня води в Дунаї і в озері (а в даний час і від режиму експлуатації) напрямок стоку по протоках змінюється протягом року: при заповненні - в напрямку озера, під час спорожнення - в напрямку річки.

Однак останнім часом весняне водопілля на річці Дунай проходить з низькими рівнями, що не дає можливості через замулення підвідного каналу «Желявській» наповнювати водосховище самопливом. Для озера встановлені лімітуючі горизонти - УМО, НПУ і ФПУ, в межах яких і здійснюється коливання рівня. Гідрологічний режим озера переведений в статус водосховища - вирівняний режим має чотири фази: весняного наповнення, річного тримання рівнів, осінньо-зимової спрацювання, зимового стояння рівнів.

Хронологічний графік ходу середньомісячних і річних рівнів води за період 1980-2020 рр. був побудований для аналізу багаторічної мінливості рівнів води в озері (рис. 1). На цьому графіку можна спостерігати багаторічну тенденцію до незначного зниження рівнів води в озері (пунктирна лінія – це лінія тренду для середньомісячних рівнів води). Можна також побачити, що максимальні рівні води у році частіше за все спостерігаються у період весняного водопілля. Поступовий спад рівнів води відбувається у період літньо-осінньої межень, поки не досягне мінімальних значень.

Характерною особливістю останніх двох десятиріч стали тривалі сезонні зниження рівнів води майже до відміток РМО 0,7 мБС. Це стало причиною обміління водойми, погіршення якості води і взагалі деградації екосистеми озера. Особливо катастрофічною стала ситуація у 2019, 2020 роках.

У зв'язку з низькими рівнями води в р. Дунай наприкінці 2019 - на початку 2020 рр. склалися складні гідрологічні умови та спостерігалось маловоддя на всіх Придунайських водосховищах, у тому числі і на водосховищі Катлабух. На водосховищі Катлабух станом на 18 лютого рівень води наблизився до відмітки 0,73 мБС (рис. 1) при мінералізації 3 г/дм<sup>3</sup>.

На засіданні комісії з питань ТЕБ Ізмаїльської РДА 18 лютого 2020 року було прийнято рішення про примусове поповнення водосховища водами р. Дунай. Примусове поповнення водосховища здійснювалось з 24 березня 2020 р. Середньодобовий об'єм



поповнення водосховища складав 644,0 тис. м<sup>3</sup>, при випаровуванні 397,0 тис.м<sup>3</sup>. Це дало змогу здійснити водообмін у водосховищі та призвело до покращення якості води. Станом на 28 липня 2020 р. обсяг поповнення водосховища Катлабух складав 75 млн м<sup>3</sup>, при цьому рівень води виріс до відмітки 1,09 м БС (рис. 1), а мінералізація води складала 1,87 г/дм<sup>3</sup>.

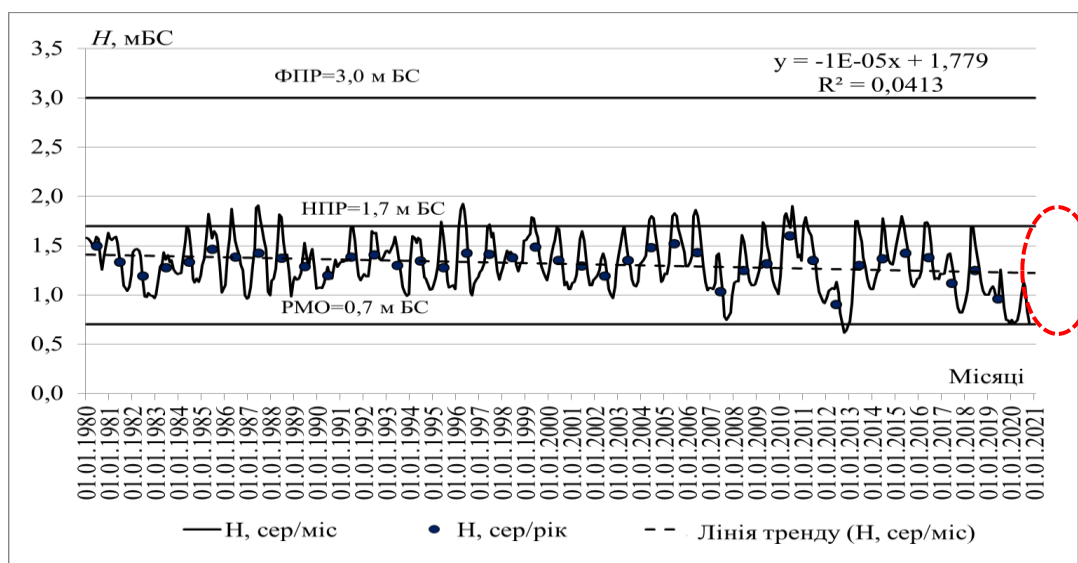


Рис. 1 – Багаторічний хід середньомісячних і річних рівнів води в озері Катлабух

Скорочення водообміну озер викликає погіршення якості води. Спостерігається підвищення мінералізації вище 1 г/дм<sup>3</sup>, що обумовлює обмеження використання води для зрошення і сільхозводозабезпечення.

Часткова роздамбовка польдера дозволить відновити плавневу зону і природний біофільтр з вищої водної рослинності. Відродження водно-болотних угідь створить передумови щодо поліпшення якості води в озері і зменшення якості води в озері і зменшення замулення каналу і озер.

УДК: 502.175:502.3(477/46)

**Трибель М. В.**

Черкаський державний технологічний університет  
Жицька Л.І., к.б.н., доцент кафедри екології  
Черкаського державного технологічного університету

## **ОЦІНКА ДИНАМІКИ РІВНІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ЧЕРКАСЬКОГО РЕГІОНУ**

У публікації наведені результати моніторингових досліджень техногенного навантаження та аналіз динаміки накопичення поллютантів у атмосферному середовищі Черкаської області і висвітлено питання наслідків впливу емісій забруднень від існуючих джерел викиду в регіоні.

**Ключові слова:** атмосфера, моніторинг, динаміка накопичення, техногенне навантаження, джерела забруднення.

В публикации приводятся результаты мониторинговых исследований техногенной нагрузки и анализ динамики накопления поллютантов в атмосфере Черкасской области, а также освещены вопросы последствий воздействия эмиссий загрязнений от существующих источников выбросов в регионе.

**Ключевые слова:** атмосфера, мониторинг, динамика накопления, техногенная нагрузка, источники загрязнения.

The publication provides the results of monitoring studies of the technogenic load and analysis of the dynamics of the accumulation of pollutants in the atmosphere of the Cherkasy region, as well as highlights the consequences of the impact of pollution emissions from existing emission sources in the region.

**Key words:** atmosphere, monitoring, accumulation dynamics, technogenic load, pollution sources.

Питання охорони навколишнього середовища і збалансованого природокористування тісно пов'язані з проведенням постійних моніторингових досліджень екологічного стану довкілля і в першу чергу атмосферного повітря.

Метою роботи було встановлення рівня техногенного навантаження на атмосферу Черкаського регіону. показників динаміки накопичення поллютантів та аналіз наслідків впливу емісій забруднень від існуючих джерел викиду.

Моніторингові дослідження атмосферних валових викидів від стаціонарних джерел забруднення в Черкаській області показали, що протягом останніх років спостерігається їх скорочення, зокрема, у 2015 році в атмосферне повітря було викинуто 57,5 тис. т, а в 2019 – 51,8 тис. т, що на 5,7 тис. т. менше [ 1 ]. Зменшились також і викиди на душу населення, які становлять 43,2 кг., що більше ніж у два рази менше, у порівнянні з 2015 роком (96,4 кг) (рис. 1).

Зменшилась і щільність викидів на один кілометр площі області (рис. 2).

За видами економічної діяльності найбільшими забруднювачами є переробна промисловість, галузь енергетики і постачання пари та газу. Викиди пересувних джерел забруднення протягом останніх чотирьох років не обліковувались. А вони, як правило, у переважній більшості міст регіону виступають основними забруднювачами повітря.

Встановлено, що в атмосфері Черкаської області накопичувались такі забруднюючі речовини: діоксид азоту – 10,158 тис. т. (20 %), речовини у вигляді твердих суспендованих речовин недиференційованих за складом – 8,562 тис. т (17 %), аміак – 5,767 тис. т. (11 %), діоксид сірки – 5,09 тис. т. (10 %), оксид вуглецю – 2,658 тис. т. (5 %), неметанові леткі органічних сполук 0,792 тис. т. (2 %), частка яких у загальному обсязі викидів складала 65 %. Тенденція зміни середнього рівня забруднення атмосферного повітря за останні 5 років характеризувалася зниженням по діоксиду сірки та аміаку, збільшенням по діоксиду та оксиду азоту і формальдегіду.

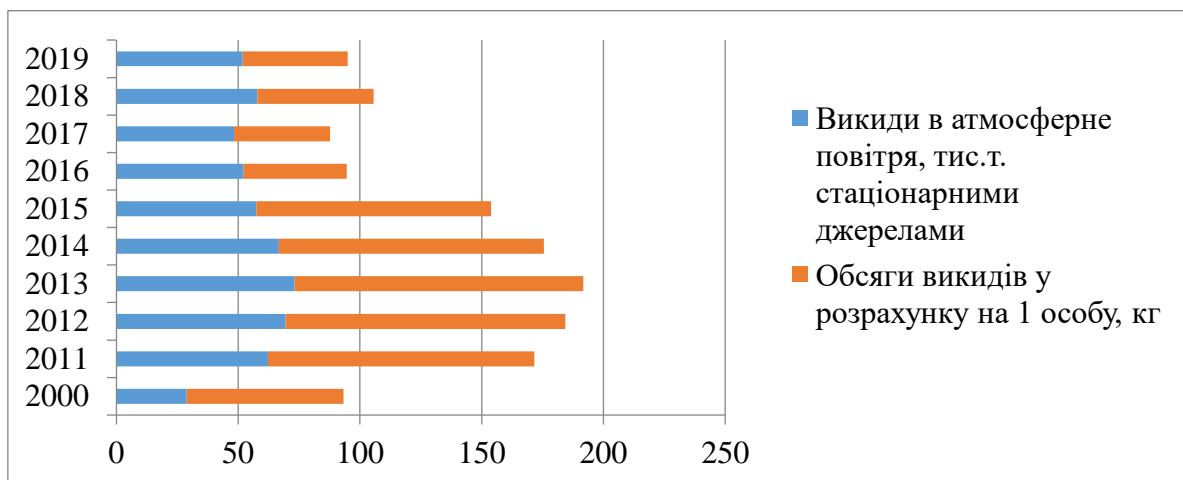


Рис. 1 – Динаміка викидів в атмосферне повітря Черкаського регіону

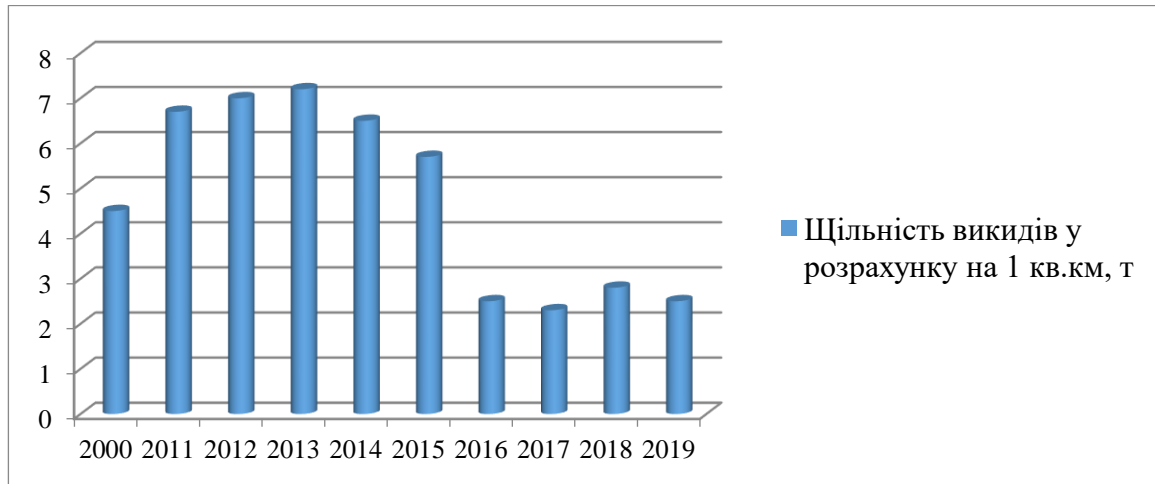


Рис. 2 – Масові показники щільності викидів у Черкаській області

Доведено прямий зв'язок між інтенсивністю забруднення повітря і станом здоров'я, а також зростанням хронічних неспецифічних захворювань, зокрема таких, як атеросклероз, хвороби серця, рак легень тощо. Забруднене повітря значно знижує імунітет. Визначений показник індексу забруднення атмосфери (ІЗА), що розраховувався за пріоритетними речовинами, свідчить про підвищення рівня екологічної небезпеки атмосферного середовища. За даними Державної установи «Черкаський обласний лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» ІЗА характеризується як високий і становить - 7,22. Проведення лабораторних досліджень відібраних проб зафіксувало перевищення значень ГДК у 380-ти пробах повітря. Інколи максимальні значення за разовими концентраціями поллютантів становили: формальдегід – 1,9 мг/м<sup>3</sup>, при ГДК – 0,035; аміак – 2,60 мг/м<sup>3</sup>, при ГДК – 0,2; діоксид азоту – 1,8 мг/м<sup>3</sup>, при ГДК – 0,085 мг/м<sup>3</sup>. За іншими пріоритетними речовинами теж спостерігалися перевищення гранично допустимих показників. Спостерігалось також задимлення та запилення приземного шару атмосфери, які часто пов'язували з пиловими бурями, пожежами торфовищ, лісів і залізничних цистерн під час аварій на залізничних коліях.

Не сприяли розсіюванню та седиментації забруднень і кліматичні зміни. За нашими спостереженнями, потепління клімату в області чітко прослідковується з 1988 року. На сьогодні, у порівнянні з останньою кліматичною нормою (1961-1990) середня річна температура повітря, в більшості випадків стала вища на 1,0 -2,0 °С. Зима та весна потеплішали на 2°С, літо – на 1,1, осінь – на 0,6-1,0 °С. Режим випадіння опадів, що не традиційно для останніх років, у більшості періоду часу характеризувався значним дефіцитом опадів та тривалими періодами бездощів'я по усій території області. Високі температури, часті штили та відсутність атмосферних опадів, особливо у літній період часу, призводили до погіршення ситуації як на локальному, так і на регіональному рівні.

Для забезпечення умов збереження чистоти навколишнього середовища і атмосфери та збалансованого природокористування необхідно впровадження новітніх технологій, пов'язаних з економією палива, встановлення на підприємствах вискоєфективного очисного обладнання та моніторинг викидів автотранспорту. Це дозволить зберегти та відновити природний стан атмосферного повітря і створити сприятливі умови для життєдіяльності населення.

#### **Список використаної літератури:**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2019 році / Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. – Черкаси, 2020. – 231 с.

УДК: 574.45:636.083

**Уланчук В. І.**

Уманський національний університет садівництва

Шевченко Н.О., доцент кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського НУС

## **ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ СВИНАРСТВА**

У публікації обґрунтовано особливості органічної технології вирощування свиней. Крім того, охарактеризовано вимоги стандарту органічного тваринництва, яких дотримується господарство, а також, доведено збільшення приросту живої маси поросят, а також їх стійкості до хвороб порівняно із традиційною інтенсивною технологією свинарства.

**Ключові слова:** органічне свинарство, органічний стандарт, приріст живої маси.

В публикации обоснованно особенности органической технологии выращивания свиней. Кроме того, охарактеризованы требования стандарта органического животноводства, которых придерживается хозяйство, а также доказано увеличение прироста живой массы поросят, а также их устойчивости к болезням по сравнению с традиционной интенсивной технологии свиноводства.

**Ключевые слова:** органическое свиноводство, органический стандарт, прирост живой массы.

The publication substantiates the features of organic technology of pig breeding. In addition, the requirements of the standard of organic animal husbandry, which are observed by the farm, are described, as well as the increase of live weight of piglets, as well as their resistance to diseases in comparison with traditional intensive pig breeding technology is proved.

**Key words:** organic pig breeding, organic standard, live weight gain.

Органічне тваринництво розглядається серед потенційних виробничих систем і ринкових стратегій, які товаровиробниками використовуються з метою забезпечення конкурентоспроможності продукції на ринку. Щодо органічного виробництва свинини, то важливим компонентом є годівля тварин, оскільки вона значною мірою впливає на ефективність кормів, здоров'я тварин і сталість. Водночас, виробництво органічної продукції свинарства є ускладненим через обмеження у використанні ветеринарних препаратів [1].

В Україні набуває поширення органічне тваринництво, мета якого не тільки збільшення виробництва продукції, а, перш за все, правильне функціонування господарства в цілому, як замкненої екосистеми [2].

Одним із головних питань у вирішенні проблеми популяризації органічного свинарства в Україні є виведення спеціалізованих порід і типів тварин, які забезпечували б інтенсифікацію виробництва свинини, забезпечення внутрішніх потреб і вихід України на світові ринки м'ясних ресурсів.

З метою отримання органічної продукції в свинарстві особливу увагу приділяють кормам (без консервантів, ГМО, стимуляторів зростання, збудників апетиту) та безстресовим умовам утримання й транспортування, заборонено використовувати антибіотики та гормони.

Для годівлі поросят забороняється використовувати корми і кормові добавки не дозволені в органічному виробництві. Поросятам та і дорослим свиням дають свіжий корм, вирощений безпосередньо у господарстві. Годівля здійснюється, як мінімум, три рази в день. Не допускається, щоб корм довго лежав у годівницях. Таке утримання поросят на відгодівлі в господарстві сприяє збільшенню показників приросту живої маси поросят, а також їх стійкості до хвороб порівняно із традиційною інтенсивною технологією свинарства.

За органічної технології вирощування дослідне господарство отримує поросят на 60-тий день від опоросу, які мають абсолютний приріст живої маси на 13,69 % більший ніж поросята традиційного утримання. Крім того, такі поросята мають кращий імунітет і є більш стійкими до захворювань на діарею, на шлунково-кишкові захворювання та на респіраторні

захворювання. Збереженість таких поросят на 60-тий день склала в середньому 92,4 %, кодї як у поросят контрольної групи вона склала 80,6% (різниця склала 11,8 %).

Отже, для виробництва органічної продукції свинарства господарству слід мати достатньо ресурсів для повноцінного забезпечення органічними кормами та належними умовами утримання тварин.

#### **Список використаної літератури:**

1. Небилиця М.С., Ващенко О.В. Особливості виробництва органічної продукції свинарства // Матеріали III Міжнародної наук.-прак. конф. «Органічне виробництво і продовольча безпека». Житомир: Вид-во «Полісся», 2015. С. 514–518.

2. Ноздрін М. Т., Небилиця М. С. Проблема наукового обґрунтування теорії формування вітчизняного конкурентоспроможного свинарства // Проблеми АПК Черкаської області, резерви стабілізації та розвитку/ Між- від. темат. зб. наук, праць. К. Аграрна наука, 2000. Вип. 1. С. 236–242.

УДК: 504.502.5

**Усачов О. Д.**

Одеський державний екологічний університет  
Романчук М.Є., доц.кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **РОЗПОДІЛ КОНЦЕНТРАЦІЇ МІНЕРАЛІЗАЦІЇ ВОДИ ТА ГОЛОВНИХ ІОНІВ В МЕЖАХ СТВОРУ р.ТЕТЕРІВ – смт.ІВАНКІВ**

В публікації наведені результати аналізу змін у часі (1990-2015 рр.) мінералізації води та її головних іонів в межах створу р.Тетерів – смт.Іванків. Води річки Тетерів використовуються для різних цілей: як джерело питного водопостачання, енергії, як рекреаційний об'єкт, для зрошення, риболовлі та ін. Тому визначення якості води за означеними показниками являється актуальною задачею.

**Ключові слова:** якість води, мінералізація, концентрація головних іонів, часові зміни.

В публикации приведены результаты анализа изменений во времени (1990-2015 гг.) минерализации воды и ее главных ионов в пределах створа р.Тетерев - сгт.Иванкив. Воды реки Тетерев используются для различных целей: в качестве источника питьевого водоснабжения, энергии, как рекреационный объект, для орошения, рыбалки и др. Поэтому определение качества воды по данным показателям является актуальной задачей.

**Ключевые слова:** качество воды, минерализация, концентрация главных ионов, изменения во времени.

The publication presents the results of the analysis of changes in time (1990-2015) of mineralization of water and its main ions within the Teteriv River - Ivankiv. The waters of the Teteriv River are used for various purposes: as a source of drinking water, energy, as a recreational facility, for irrigation, fishing, etc. Therefore, determining the quality of water on these indicators is an urgent task.

**Key words:** water quality, mineralization, concentration of major ions, time changes.

Важливим показником якості води для багатьох видів водокористування являється загальна мінералізація та її зміни у часі. Мінеральний склад визначається за сумарним вмістом семи головних іонів: аніонів ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ) та катіонів ( $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ). Основними джерелами підвищення мінералізації є ґрунтові, стічні та шахтні води. З точки зору впливу на людину і гідробіоти несприятливими є як високі, так і надмірно низькі показники мінералізації води. Для водних об'єктів I категорії мінералізація за сухими домішками не повинна

перевищувати 1000мг/дм<sup>3</sup> в тому числі хлоридів 350 мг/дм<sup>3</sup>, сульфатів 500 мг/дм<sup>3</sup>, магнію 50 мг/дм<sup>3</sup>, натрію 200 мг/дм<sup>3</sup>. Для інших іонів цей показник не лімітується. Для рибогосподарського використання вміст хлоридів в воді водних об'єктів повинен бути не більше за 300мг/дм<sup>3</sup>, сульфатів – 100мг/дм<sup>3</sup>, магнію – 40мг/дм<sup>3</sup>, кальцію – 180мг/дм<sup>3</sup>, натрію – 120мг/дм<sup>3</sup>. Сума іонів та концентрація гідрокарбонатів не нормуються.

Зміна мінералізації досліджувалась за період 1990-2015 рр. в створі р.Тетерів-сmt.Іванків (1 км нижче селища) і представлена на рис.1 . Даних за 1997 рік не було. Діапазон коливання середньорічних значень загальної мінералізації за період спостереження: від 302 мг/дм<sup>3</sup> в 2000 році до 542 мг/дм<sup>3</sup> в 1993 та 1994 роках.

Середньобагаторічна концентрація склала 386,1мг/дм<sup>3</sup>. Максимальне значення мінералізації за досліджуваній період зафіксовано 15.01.1995 р. (652мг/дм<sup>3</sup>), мінімальне – 10.03.1999 р. (213мг/дм<sup>3</sup>).

Якість води р.Тетерів-сmt Іванків за критерієм мінералізації за період 1990-2015 рр. наведена в табл.1. У 96% випадків вода в межах створу відноситься до I класу та 1-ї категорії якості води, тобто прісна олігогалинна (мінералізація менш 500 мг/дм<sup>3</sup>).

За екологічною класифікацією вода за станом (96%) оцінюється як «відмінна» або «дуже чиста» за ступенем чистоти. У 4% випадків якість води погіршилась до II класу та 2-ої категорії якості, тобто вода прісна олігогалинна, з мінералізацією від 500 до 1000 мг/дм<sup>3</sup>. За екологічною класифікацією вода в межах створу за станом «дуже добра» або «чиста» за ступенем чистоти.

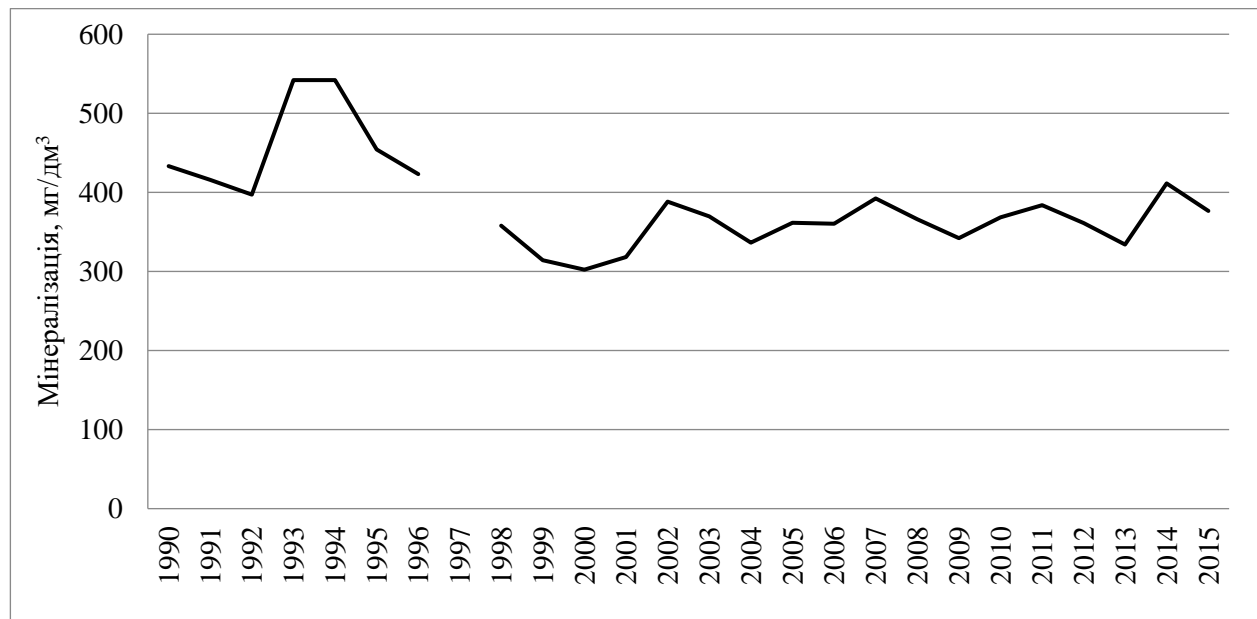


Рис. 1 – Зміна у часі мінералізації води в межах створу р.Тетерів-сmt. Іванків

Таблиця 1 - Класифікація якості води в створі р.Тетерів-сmt Іванків (1 км нижче селища) за критерієм мінералізації за середніми значеннями за період 1990-2015 рр.

Клас якості		Категорія якості		Екологічна класифікація		Повторюваність,%
				за станом	за ступенем чистоти	
I	прісні	1	гіпогалинні	відмінні	дуже чисті	96
II	прісні	2	олігогалинні	дуже добрі	чисті	4

Значення концентрацій гідрокарбонатів, хлоридів та сульфатів коливаються у незначних межах на протязі періоду спостереження і не суттєво змінюються у часі (за виключенням вмісту гідрокарбонатів у 1993-1994 рр.).

Середні річні значення гідрокарбонатів в межах смт.Іванків змінювались від 162мг/дм<sup>3</sup> (2009 р.) до 379 мг/дм<sup>3</sup> (1994 р.), а середнє за період спостереження дорівнює 219 мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічні концентрації хлоридів були незначними і варіювали від 25,58мг/дм<sup>3</sup> (2013 р.) до 56,70 мг/дм<sup>3</sup>(1992 р.). За період 1990-2015 рр середньорічний вміст хлоридів був 34,54 мг/дм<sup>3</sup>. Найбільша за цей час кількість хлоридів спостерігалась 10.12.1990 р. (65,6 мг/дм<sup>3</sup>), а найменша – 04.04.2005 р. (17,4мг/дм<sup>3</sup>).

Діапазон коливань середніх річних значень сульфатів: 7,70 мг/дм<sup>3</sup> (1993 р.) – 59,64мг/дм<sup>3</sup> (1990 р.). Середня концентрація сульфатів за період спостереження склала 29,60 мг/дм<sup>3</sup>.

Перевищення нормативів в створі р.Тетерів-сmt.Іванків за вмістом сульфатів та хлоридів не спостерігалось на протязі 1990-2015 рр. жодного разу.

За досліджуваній період значне підвищення вмісту магнію спостерігались у 1993-1995 роках (відповідно. 34 мг/дм<sup>3</sup>, 35,2 мг/дм<sup>3</sup>, 20,77мг/дм<sup>3</sup>). Найнижча середньорічна концентрація в створі була 7,78 мг/дм<sup>3</sup> в 1992 році. Середнє значення концентрації магнію за 25-річний термін спостережень дорівнювало 15,89 мг/дм<sup>3</sup>.

На протязі 1990-2015 рр. підвищення концентрації калію спостерігалось лише в 1990-1991рр., в 2011р. та незначне в 1995 р. Амплітуда коливань середньорічних значень: 3,80мг/дм<sup>3</sup> (2010 р.) – 19,40мг/дм<sup>3</sup> (1997 р.), середнє за період спостереження – 5,85мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічні концентрації натрію в воді Тетерева в межах селища Іванків змінювались від 15,0мг/дм<sup>3</sup> у 2011 році до 40,67мг/дм<sup>3</sup> в 1995 році. Максимальна концентрація натрію за період спостереження була зафіксована 15.01.1994 р. та 15.01.1995р. і дорівнювала 67мг/дм<sup>3</sup>.

Середньорічні концентрації кальцію змінювались від 47,30мг/дм<sup>3</sup> (2015 р.) до 68,10 мг/дм<sup>3</sup> (1997р.); середнє значення за багаторічний період – 57,43 мг/дм<sup>3</sup>. Серед всіх даних спостережень за період 1990-2015 рр. мінімальне значення кальцію біло 36,1 мг/дм<sup>3</sup> (31.03.2015 р.), максимальне – 79,4 мг/дм<sup>3</sup> (11.12.2014 р.).

Перевищень ГДК за вмістом головних катіонів не було зафіксовано жодного разу.

УДК:[911.3:504.5:628.47](477.43-25)

**Хитрук Є. В.**

Львівський національний університет імені Івана Франка  
Койнова І. Б., доц. кафедри раціонального використання природних ресурсів та охорони  
природи Географічного факультету  
Львівського національного університету імені Івана Франка

### **ПОВОДЖЕННЯ З НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВІДХОДАМИ У СКЛАДІ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У м. ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ**

У публікації наведені результати аналізу статистичних даних та фондових матеріалів щодо об'ємів накопичення небезпечних побутових відходів у м. Хмельницький. Проаналізовані поведження з небезпечними побутовими відходами та їхній негативний вплив на довкілля та здоров'я населення. Запропоновані заходи покращення поведження та налагодження системи безпечного поведження з ними.

**Ключові слова:**тверді побутові відходи; використані батарейки та люмінесцентні лампи; медичні побутові відходи, непридатна побутова техніка.

В публикации приведены результаты анализа статистических данных и фондовых материалов по объемам накопления опасных бытовых отходов в м. Хмельницкий. Проанализированы обращения с опасными бытовыми отходами и их негативное влияние на окружающую среду и здоровье населения. Предложенные меры улучшения поведения и настройка системы безопасного обращения с ними.

**Ключевые слова:** твердые бытовые отходы; использованные батарейки и люминесцентные лампы; медицинские бытовые отходы, непригодная бытовая техника.

The publication presents the results of the analysis of statistical data and stock materials on the volume of accumulation of hazardous household waste in Khmelnytsky city. The article analyzes the management of hazardous household waste and its negative impact on the environment and public health. Measures to improve their handling and establish a system for safe handling are proposed.

**Key words:** solid household waste; used batteries and fluorescent lamps; medical household waste, unsuitable household appliances.

Небезпечні побутові відходи - відходи, що утворюються у домогосподарствах і мають такі фізичні, хімічні, біологічні чи інші небезпечні властивості, які створюють або можуть створити значну небезпеку для довкілля. До них відносяться батарейки, відпрацьовані люмінесцентні лампи, акумулятори, медичні побутові відходи – маски, рукавички, шприци, протерміновані ліки, які потребують особливої уваги та контролю в умовах пандемії небезпечного вірусу.

Використані батарейки відносяться до високотоксичних побутових відходів, спеціальне поводження з якими передбачене українським законодавством. Після відпрацювання, за рік понад 4,5 тис. т батарейок та акумуляторів стають небезпечними відходами або за умов безпечної їх переробки – джерелом цінних ресурсів кольорових металів і хімічних речовин [3]. Одна батарейка, яка руйнується близько 10 років, забруднює 20 м<sup>2</sup> землі та 400 л води. Ртутні термометри та лампи також є токсичними, адже 1 г ртуті забруднює 3,3 млн м<sup>3</sup> повітря та 200 тис. м<sup>3</sup> води [4]. Призавантаженні і перевезенні на сміттєзвалище зі всією масою побутових відходів скляний корпус термометрів і ламп може бути пошкоджений, внаслідок чого всі небезпечні елементи (ртуть, кадмій, луг, свинець тощо) потрапляють у довкілля і забруднюють його. Через воду, повітря та ґрунт небезпечні речовини, при їх накопиченні в організмі, впливають на здоров'я людини, що призводить до різного виду отруєнь, ракових захворювань, порушення нервової та серцево-судинної систем [5].

Компактні люмінесцентні лампи (КЛЛ) використовуються в громадських приміщеннях – школи, університети, офіси, лікарні, магазини тощо. Середній вміст ртуті в одній КЛЛ становить 3,5 – 5 мг. На сьогодні альтернативи заміни ртуті для отримання світла в люмінесцентних лампах немає. З 2014 року, сертифіковані ENERGYSTAR, КЛЛ містять 2,5 мг або менше ртуті. Якщо розбити скляну колбу лампи, то пари ртуті потрапляють у повітря, концентрація якої в кімнаті перевищує ГДК і може накопичуватись в організмі людини, негативно впливаючи на нього. Значна частина відпрацьованих люмінесцентних ламп потрапляють на сміттєзвалища та полігони ТПВ. При транспортуванні побутових відходів, лампи зазнають пошкодження і велика концентрація ртуті потрапляє у довкілля. Накопичення ртуті в організмі сприяє виникненню тяжких отруєнь, генетичних змін тощо [1].

Утилізація небезпечних відходів в Україні не налагоджена, лише близько десятка компаній, що утилізують і мають спеціальне обладнання для утилізації небезпечних відходів, що дає можливість працювати із дотриманням усіх технологій, решта не відповідають вимогам, які мають лише ліцензію. Проблема полягає у тому, що зібрані відходи псевдофірмами у більшості випадків відходи вивозять в яри, ліс або скидають у річку. Використані шприци у побуті здебільшого потрапляють на сміттєзвалища і не утилізуються. Використані маски та рукавички рекомендовано скласти у пакет, щільно його зв'язати і витримати



в домашніх умовах не менше 72 годин. Якщо ж людина була інфікована необхідно додати ще 2 пакети і тримати ще 72 год й після того викинути.

У 2016 році Міністерство екології та природних ресурсів України видало заводу ДП «Бондарівка» ЛКП «Зелений Львів» ліцензію на утилізацію ртутьвмісних відходів. Цей завод є першим і єдиним в Україні підприємством, що займається повною переробкою відходів, що містять ртуть. Постачальником обладнання є шведська фірма «MRTSystemAB». За годину тут переробляється 800 компактних або 500 трубчастих люмінесцентних ламп. Використані лампи збирають спеціальними еко-бусами, графік прийому і місце стоянок яких оновлюється щомісяця на сайті державної адміністрації м. Хмельницький [5]. Інші небезпечні відходи відправляють на утилізацію чи зберігання на підприємство «Екологічні інвестиції» у м. Київ.

Частка небезпечних відходів у морфологічному складі ТПВ у м. Хмельницький складає 1,67% (табл. 1) [6]. Обсяг небезпечних відходів, які збираються в рік приймальними пунктами міста становить 3,305 т або 23 972 шт., з яких 17 763 шт. – люмінесцентні лампи, 4875 шт. – енергозберігаючі лампи, 1334 – термометри та ін. [2].

У 2018 р. був у місті реалізований проєкт «Екобус» для збору небезпечних побутових відходів, зокрема акумулятори, батарейки, люмінесцентні лампи, мобільні телефони, побутову техніку, термометри та енергозберігаючі лампи, а також фарби, клеї, розчинники в тарі, відпрацьовані фільтри, миючі засоби, побутову хімію, медикаменти. За перших три місяці зібрано понад 1,6 тони небезпечних відходів. Кожного місяця створюється графік збору небезпечних відходів, де вказується дата і місце збору [7]. Багато приватних

Таблиця 1 – середній морфологічний склад ТПВ у м. Хмельницький

Тип ТПВ	% у складі (за вагою)
Органічні відходи	45,05
Метали	23,88
Скло та кераміка	14,24
Відходи будівництва	11,47
Пластик	10,35
Картон та папір	9,64
Небезпечні відходи	1,35
Електричне та електронне обладнання	0,32
Габаритні відходи	0,27
Інші відходи	6,09
Всього	<b>100</b>

підприємств, наприклад перукарні, збирають використані лакофарбові матеріали, тари з-під них, різні лампи тощо та здають у «Екобус», що є проблемою, адже цей проєкт спрямований на населення, а не на бізнес.

За 2018 рік у Хмельницькому за допомогою «Екобусу» було зібрано 4516,5 кг – батарейок; 27 457 шт. – люмінесцентних ламп; 8298 шт. – енергозберігаючих ламп; 2182 шт. – термометрів; 890,5 кг – протермінованих медикаментів; 203,5 кг – відпрацьованого електричного та електронного обладнання; 1008,5 кг – тар з фарб, клеїв, розчинів; 750 кг – тар від побутової хімії [7].

Відпрацьовані автомобільні покриття є відходом IV класу небезпеки, але до їх складу входить понад 120 шкідливих хімічних речовин, багато з яких є сильними канцерогенами і згубно впливають на здоров'я людини викликаючи онкологічні захворювання. У місті Хмельницький є пункти прийому відпрацьованих шин, а також їх використовують повторно у вигляді декору на клумбах приватних будинків і не тільки. Тому вдосконалюючи

законодавство щодо поводження з відходами, їх необхідно віднести до I чи II класу небезпеки. Це буде одним з шляхів врегулювання проблем у сфері поводження з відходами.

Для покращення ситуації щодо поводження з небезпечними відходами у побуті, важливо посилити поінформованість населення щодо їх небезпеки. Проводити еко-просвітницьку діяльність, розголошувати проблему за допомогою друкованої продукції – плакати, брошури, листівки. Поширювати інформацію за допомогою телебачення та радіо.

Отже, необхідно забезпечити належне функціонування системи збору небезпечних побутових відходів. Визначити джерела фінансування підприємств, що будуть їх утилізувати, забезпечити державну підтримку для їх створення і повноцінної роботи, провести інформаційну кампанію для населення з метою підвищення еко-свідомості та більшого розуміння впливу небезпечних відходів на довкілля та здоров'я населення.

### **Список використаної літератури:**

1. Аналітичний звіт «Про оцінювання обсягів ртутьвмісних відходів та рекомендації щодо впровадження Мінаматської конвенції в Україні» / ФОП Дмитрів А. Я. / За редакцією: Войціховська А. С., Цигульова О. М., Гладчук О. З./ м. Львів, 2019, 43 с.

2. Екологічний паспорт Хмельницької області у 2019 році. – Режим доступу URL: [www.adm-km.gov.ua](http://www.adm-km.gov.ua)

3. Койнова І.Б., Рожко І.М. Досвід поводження з ртутьвмісними побутовими відходами у м. Львові // збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології» (Київ, 22-23 листопада 2016 р.). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2016. – С. 63-66.

4. Лесь А. В. Проблеми утилізації небезпечних компонентів твердих побутових відходів / А. В. Лесь // Вісник ЖНАЕУ. – 2015. – № 1 (48), т. 2. – С. 208–214.

5. ЛКП «Бондарівка» - Режим доступу URL: <https://bodnarivkaeko.lviv.ua/>

6. «Проект поводження з відходами у м. Хмельницький» PUBLIC | WSP Project No.: 70057536 |ESIA ЛЮТИЙ 2020 Європейський Банк Реконструкції та Розвитку

7. Хитрук Є. В. Поводження з твердими побутовими відходами у м. Хмельницький/Є.В. Хитрук // Матеріали VII Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» - Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна – 2019 – с.100-105

УДК: 504.06

**Хомутовська К. П.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **ХАРАКТЕРИСТИКА МІСЦЬ ВИДАЛЕННЯ ВІДХОДІВ НА ПРИКЛАДІ ПАТ «МЕТАЛУРГІЙНИЙ КОМБІНАТ «АЗОВСТАЛЬ»**

В публікації наведена узагальнена характеристика місць видалення відходів на прикладі ПАТ «Металургійний комбінат «Азовсталь».

**Ключові слова:** шламонакопичувач, золонакопичувач, звалище промислових відходів, накопичувач хімічних відходів, шлами.

В статті приведена общая характеристика мест удаления отходов на примере ЧАО «Металлургический комбинат «Азовсталь».

**Ключевые слова:** шламонакопитель, золонакопитель, свалка промышленных отходов, накопитель химических отходов, шламы.

The publication provides a generalized description of waste disposal sites on the example of PJSC "Azovstal Metallurgical Plant".

**Key words:** sludge storage, ash storage, industrial waste landfill, chemical waste storage, sludge.

В даний час в промислових регіонах України відходи, що утворюються на підприємствах у результаті виробничої діяльності, утилізуються в незначній кількості. Велика частина відходів, які утворюються, вивозиться виробниками відходів на звалища побутових відходів, не санкціоновано скидається в каналізаційні мережі-колектори, розміщується в місцях без необхідної для цих цілей інженерної підготовки. Частина відходів накопичується на спеціальних майданчиках і в місцях видалення відходів на території підприємства, з перспективою їх утилізації в майбутньому.

Інвентаризація промислових відходів із зазначенням місць утворення відходів та обсягів їх утворення, а також визначенням хімічного складу відходів та їх класів небезпеки дозволить поліпшити ситуацію організаційно-технічного управління відходами на підприємстві, а також є одним з невід'ємних документів, що застосовуються при організації місць тимчасового складування відходів на підприємстві.

На балансі ПРАТ «МК «АЗОВСТАЛЬ» знаходяться спеціально відведені в установленому законом порядку місця видалення відходів (МВВ):

- шламонакопичувач;
- золонакопичувач;
- захисна дамба;
- склади (відвали) металургійних шлаків;
- звалище промислових відходів;
- накопичувач хімічних відходів.

Шламонакопичувач типу МВВ – відкрите поверхнєве наливне МВВ, площею 56 га. Шламонакопичувач повністю розташований в акваторії Азовського моря. З півночі обмежений береговою лінією, з інших сторін – огорожувальною насипною дамбою обвалування з доменних шлаків, посилену кам'яним накидом, з максимальним видаленням в море до 600 м на південь від берегової лінії, в 1,5 км від гирла р. Кальміус і в 1,65 км від житломасиву Слобідка м. Маріуполя, на захід від місця з'єднання західної частини дамби шламонакопичувача з північно-східною частиною дамби золонакопичувача. У західній і північно-західній частинах дамба шламонакопичувача примикає до дамби золонакопичувача. По периметру дамби з внутрішньої сторони шламонакопичувача у районі водовипусків у море встановлені бонові загородження.

У шламонакопичувач надходять залізовмісні шлами у вигляді пульпи по двох каналах: по штучному аглодоменному каналу – від аглофабрики, доменного цеху та інших об'єктів північно-західної частини комбінату і по природному каналу – балці Тернової, облаштованої лотком – від прокатних, конвертерного цехів та інших об'єктів південно-східної частини комбінату.

У шламонакопичувач самопливом через переливні труби (водоводи) надходить освітлена вода з золонакопичувача.

Тверда фаза пульпи осідає в накопичувачі, освітлена вода по 11 випусках скидається в море. Зневоднений шлам витягують з накопичувача для повернення у власне виробництво і реалізації стороннім споживачам. З метою недопущення переповнення шламонакопичувача його вміст з 1981р. земснарядом перекачують в золонакопичувач.

Санітарно-захисна зона 300 метрів, клас 3.

Золонакопичувач типу МВВ – відкрите поверхнєве наливне, площею 53,5 га.

У золонакопичувач надходила зольна пульпа від ТЕЦ комбінату, пульпа від хімводоочищення ТЕЦ, а також суміш накопичених залізовмісних шлаків (вміст шламонакопичувача), перекачуваних земснарядом з шламонакопичувача. З 2004 р. зола на комбінаті не утворюється, оскільки ТЕЦ переведена на природний газ.

Санітарно-захисна зона 300 метрів, клас 3. Скидання води з золонакопичувача в Азовське море немає. Зберігання твердої фази відходів під шаром води забезпечує протипилові заходи.

Звалище промислових відходів типу МВВ – відкрите поверхнєве насипне. Звалище

розташоване на спільному майданчику у 64,2 га з відвалами поверх ущільнених металургійних шлаків на березі і в засипаній прибережній зоні Азовського моря на відстані до моря 0,17 км на південь, до р. Кальміус – 1,9 км на північний захід, до житломасиву Найденовка – 0,3 км на схід.

Видаляють відходи III та IV класів небезпеки.

Заходи по захисту навколишнього середовища: в якості захисної споруди від прямого контакту з водами Азовського моря шлакових відвалів, оточуючих звалище, і забруднення його дренажними стоками від звалища і шлакових відвалів, служить захисна дамба. Також гідроізоляційним екраном служить шар ущільнених металургійних шлаків, верх яких розміщено звалище. Постійний дренажний стік відсутній. Є забетонувана дренажна канава в південно-східній частині звалища для відводу зливого стоку в акваторію захисної дамби.

Прийому і розміщенню на звалищі підлягають промислові відходи III та IV класів небезпеки.

На звалище не приймаються: радіоактивні відходи, тарні відходи (металева, дерев'яна, полімерна), побутові відходи, відходи, відносяться до категорії вторинної сировини, відходів, на які є в Україні способи утилізації або знищення.

Накопичувач хімічних відходів типу МВВ – відкрите поверхнєве наливне і насипне. Площа 7,5 га Накопичувач розташований на відстані 0,5 км від сел. Сартана в північно-східному напрямку, в 2-х км від р. Кальміус, в 0,75 км - від водозабірної свердловини, абсолютні відмітки поверхні 30-40 м. Ємність накопичувача близько 240 тис. м<sup>3</sup>, глибина коливається від 2 м біля берега до 6 м в центрі.

Встановлена санітарно-захисна зона 500 м, клас 2.

Заходи по захисту навколишнього середовища: виконані роботи по нейтралізації вапнуванням поверхневого водного шару накопичувача; методом хімічного осадження на дні чаші накопичувача створений протифільтраційний екран. Проводяться роботи по біологічному знешкодженню водного шару. По завершенню біологічного очищення водного шару, згідно бізнес-плану розвитку комбінату, передбачається повна рекультивация території, займаної накопичувачем. Накопичувач не діючий, відходи в нього не видаляють.

#### **Список використаної літератури**

1. Закон України «Про відходи» (№187/98 – ВР від 05.03.1998 р.).
2. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» (№1268-12 – ВР від 26.06.1991 р.).

УДК: 504.38:613.166

**Черемисін Г. С.**

Одеський державний екологічний університет  
Грабко Н.В., ст. викладач кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

#### **ХАРАКТЕРИСТИКА БІОКЛІМАТИЧНИХ УМОВ М. ХЕРСОН ЗА ПОКАЗНИКОМ НОРМАЛЬНО-ЕКВІВАЛЕНТНО-ЕФЕКТИВНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ**

В дослідженні показано підхід до аналізу біокліматичних умов території з використанням біокліматичного індексу ЕТ. Здійснено оцінку індексу ЕТ в Херсоні для строку 12 годин з врахуванням тепловідчуття роздягнутої і вдягнутої людини.

**Ключові слова:** біокліматичні умови, біокліматичний індекс, індекс ЕТ.

В исследовании показан подход к анализу биоклиматических условий территории с использованием биоклиматического индекса ET. Проведена оценка индекса ET в Херсоне для срока 12 часов с учетом тепловосприятия раздетого и одетого человека.

**Ключевые слова:** биоклиматические условия, биоклиматический индекс, индекс ET.

The study shows an approach to analyzing the bioclimatic conditions of a territory using the ET bioclimatic index. An assessment of the ET index in Kherson was carried out for a period of 12 hours, taking into account the heat perception of a naked and dressed person.

**Key words:** bioclimatic conditions, bioclimatic index, ET index.

Важливою складовою природно-рекреаційного потенціалу території є біокліматичні умови, які можна характеризувати за допомогою численних біокліматичних індексів, які є непрямими індикаторами оцінки стану оточуючого людину середовища, характеризуючи у фізичному відношенні особливості теплової структури цього середовища [1-2].

Одним з найбільш поширених таких індексів є індекс А. Міссенарда *ET* або еквівалентно-ефективна температура (в деяких дослідженнях цей показник має назву *HEET* або нормально-еквівалентно-ефективна температура), який досить широко використовується для характеристики біокліматичних умов території у теплий період року (хоча його можна використовувати як для теплого, так і для холодного сезону). Для визначення біокліматичного індексу *ET* А. Міссенард запропонував таку формулу [2]:

$$ET = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014r + \frac{1}{1,76 + 1,4v^{0,75}}} - 0,29t \left( 1 - \frac{r}{100} \right),$$

де  $t$  - температура повітря, °С;

$r$  - відносна вологість повітря, %;

$v$  - швидкість вітру, м/с.

*ET* дозволяє оцінити тепловий стан людини і відноситься до групи температурно-вологісно-вітрових індексів, розроблених для тіньових просторів [1-2]. Важливою характеристикою цього показника є діапазон еквівалентно-ефективних температур, при яких людина відчуває тепловий комфорт. Так, дослідники із США пропонують вважати комфортними температури в межах від +16,5 до +20,7 °С; Н.В.Разуваєв, Л.Г.Коруліна, О.Н. Булигіна від +13,0 до +24,0 °С; Головіна О.Г., Трубіна М.А. від +12.1 до +24,0 °С [2]. В цьому дослідженні за комфортні значення еквівалентно-ефективних температур було обрано діапазони, запропоновані М.А. Волковою і І.В. Кужевською [3] – це для роздягнутої (до поясу) людини було прийнято вважати діапазон +17,2 - +21,7 °С (запропонований дослідниками із США), а для вдягнутої людини +16,7 - +20,6 °С (запропонований В.Г. Бокшею і В.Г. Богуцьким).

Як вихідні дані для виконання дослідження були обрані результати спостережень за такими метеорологічними показниками як температура повітря, відносна вологість і швидкість вітру о 12 годині в районі аеропорту м. Херсон в теплий період 2020 року - з 1 травня по 30 вересня. Значення показника *ET* були розраховані для строку 12 годин кожної доби досліджуваного періоду за формулою (1).

В травні і першій декаді червня 2020 року значення показника *ET* помітно нижчі у порівнянні з іншою частиною теплого періоду. Саме у травні значення показника *ET* знаходяться переважно у діапазоні 5-15 °С, а істотно вищі значення цього показника спостерігалися з другої декади червня до кінця вересня з нечастими і нетривалими зменшеннями протягом всього періоду. Протягом досліджуваного періоду було розраховано 153 значення *ET*. Мінімальне значення *ET* складало 2,9 °С і спостерігалось 13 травня, а максимальне значення 28,4 °С – 4 липня. Середнє значення *ET* протягом теплого періоду 2020 року складало 18,1 °С, тобто належало діапазону комфортних значень як для роздягнутої (17,2 < ET < 21,7 °С), так і для вдягнутої людини (16,7 < ET < 20,6 °С).

Врахування діапазонів комфортних умов за *ET*, встановлених для роздягнутої і вдягнутої людини показало, що протягом теплого періоду 2020 року в м. Херсон у строк 12.00 годин для роздягнутої людини незначно переважали умови дискомфорту, пов'язаного із холодом (рис. 1) – 36,6 % випадків. Умови дискомфорту, пов'язаного зі спекою, спостерігалось у 32 % випадків, тепловий комфорт роздягнена людина відчувала у 31,4 % випадків – протягом теплого періоду року для вдягнутої людини умови теплового комфорту і дискомфорту розподілялися у майже однаково.

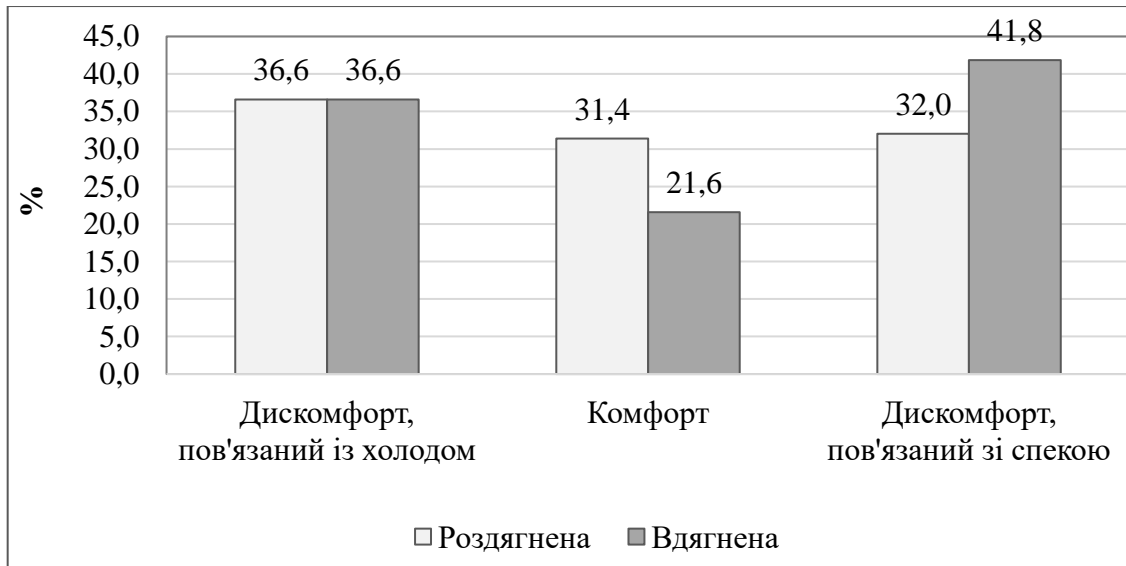


Рис. 1 – Повторюваність комфортних і дискомфортних умов за показником *ET* для роздягнутої і вдягнутої людини протягом теплого періоду 2020 року у строк 12 годин, аеропорт м. Херсон

Що стосується вдягнутої людини, то дискомфорт, пов'язаний із холодом складав стільки ж, скільки і для роздягнутої людини – 36,6 % випадків. В цілому протягом теплого періоду 2020 року переважав тепловий дискомфорт, пов'язаний зі спекою - повторюваність цих умов складала 41,8 % випадків. А повторюваність комфортних умов для вдягнутої людини була найменшою і складала 21,6 % випадків.

Отримані попередні результати вказують, що для підтримання рівню теплового комфорту в теплий період 2020 року мешканцям і гостям м. Херсон доцільно було б звернути увагу саме на одяг, який мав би бути як можна більш легкий, оскільки його наявність жодним чином не зменшує дискомфорт, пов'язаний із холодом, а його відсутність сприяє зменшенню дискомфорту, пов'язаного зі спекою.

#### **Список використаної літератури:**

1. Андреев С.С. Биоклиматические показатели (индексы) / Известия науки. Север-Кавказский регион. Естественные науки. №4, 2007. С. 109-110.
2. Андреев С.С. Интегральная оценка климатической комфортности на примере территории Южного Федерального округа России. Монография. СПб: Изд. РГГМУ, 2011. 304 с.
3. Волкова М.А., Кужевская И.В. Климатология. Теоретические и прикладные аспекты. Учебно-методический комплекс. Томский государственный университет. Томск, 2011.

УДК: 551.468

**Черой Л. І.**, аспірант

кафедра океанології, Одеського державного екологічного університету

## **СУЧАСНИЙ СТАН ВОДОГОСПОДАРСЬКИХ ПРОБЛЕМ В ДЕЛЬТІ ДУНАЮ**

У публікації висвітлена проблема сучасного стану річок дельти Дунаю. Визначено, що фізико-хімічні показники якості води на даній території перевищують допустимі норми. Цей стан обумовлений значним антропогенним впливом. Запропоновано ряд рекомендацій, щодо покращення існуючого стану: забезпечення ефективного використання водних ресурсів, здійснення заходів щодо збереження стану об'єктів водного фонду, ліквідація наслідків шкідливої дії води та запобігання їм у тісній співпраці з органами місцевого самоврядування та природоохоронними органами.

**Ключові слова:** річки, забруднення, водогосподарські потреби, антропогенний вплив, ризику.

В публикации освещена проблема современного состояния рек дельты Дуная. Определено, что физико-химические показатели качества воды на данной территории превышают допустимые нормы. Это состояние обусловлено значительным антропогенным воздействием. Предложен ряд рекомендаций, по улучшению существующего состояния: обеспечение эффективного использования водных ресурсов, осуществление мероприятий по сохранению состояния объектов водного фонда, ликвидация последствий вредного воздействия воды и предотвращения в тесном сотрудничестве с органами местного самоуправления и природоохранными органами.

**Ключевые слова:** реки, загрязнения, водохозяйственные нужды, антропогенное воздействие, риски.

The publication highlights the current state of the Danube Delta rivers. It is determined that the physico-chemical indicators of water quality in this area exceed the permissible norms. This condition is due to significant anthropogenic impact. A number of recommendations are proposed to improve the existing situation: ensuring the efficient use of water resources, implementing measures to preserve the condition of water resources, eliminating the effects of harmful effects of water and preventing them in close cooperation with local governments and environmental authorities.

**Key words:** rivers, pollution, water management needs, anthropogenic impact, risks.

Водні ресурси Придунав'я являють собою стратегічний, життєво важливий природний ресурс, що має особливе значення. Вони є національним багатством нашої країни, однією з природних основ її економічного розвитку. Вони забезпечують усі сфери життя і господарську діяльність людини, визначають можливості розвитку промисловості й сільськогосподарства, розміщення населених пунктів, організації відпочинку й оздоровлення людей. (5) Дельта Дунаю володіє унікальним поєднанням величезних водних ресурсів, плодючих земель і теплого клімату, що визначає значний агропромисловий потенціал регіону в цілому, основу якого складає зрошуване землеробство.

На лівому березі Дунаю розташовані чисельні озера. Площа п'яти найбільших – Кагулу, Ялпугу, Кугурлуя, Котлабуха, Китаю становить близько 450 км<sup>2</sup>, а обсяг – понад 800 млн. м<sup>3</sup> [1]. Придунайські озера мають важливе екологічне і економічне значення. Вони є важливим природним фактором, що робить помітний вплив на клімат регіону, погоду. У придунайських озерах мешкають багато сотень видів рослин і тварин, що входять до складу планктону, бентосу, нектону. Вода цих озер, як і вода з Дунаю, використовується для зрошення і водопостачання. Крім того, придунайські озера мають велике значення і як рибогосподарські водойми [2]. Якість підземних вод погіршується внаслідок надходження до підземних горизонтів забруднюючих речовини із стічними та скидними водами, а також інтенсивної експлуатації продуктивних водоносних горизонтів в основному в районах розміщення промислових і сільськогосподарських об'єктів. (3) Разом з тим критичний стан з постачанням населенню якісної питної води потребує кардинального втручання. На сьогодні значна частина міського населення Придунав'я користується водозабірними колонками і шахтними колодзями. Понад 50 населених пунктів Придунав'я споживають воду, фізико-хімічні показники якості якої перевищують допустимі норми. Це пов'язано, насамперед, із зношеністю очисних та каналізаційних споруд. Велика кількість каналізаційної мережі

перебуває в аварійному стані, відсутні системи прийому аварійних випусків нечистот. Щодоби через комунальні каналізації скидаються у річки тисячі кубічних метрів неочищених і недостатньо очищених стоків. [4].

Також за останні 20 років сталися найбільш величезні катастрофи на Дунаї, які завдали великої шкоди Дельті Дунаю і північно-західній частині Чорного моря. У січні 2000 року в містечку Бая-Маре (Румунія) на золотодобувному підприємстві «Аурул» стався аварійний викид 100 тисяч тонн промислових відходів, в тому числі ціанідів та важких металів. В результаті аварії в річках Самош і Тиса – найбільшому притоці Дунаю вміст ціанідів перевищив допустиму норму майже в 800 разів. Плином маси зараженої води віднесло до території Румунії, Угорщини і Сербії питною водою було порушено, загинуло до 85 відсотків флори і фауни; липень-серпень 2008 року в Румунії сталася серія повеней. Через повінь у захисній дамбі на одному з озер-відстійників утворився пролом, і вода, де містилися важкі метали і ціаніди, пішла в сусіднє озеро, створивши небезпеку для всього регіону; жовтень 2010 року – аварія на алюмінієвому заводі в Угорщині: руйнування греблі, яка стримує резервуар з отруйними відходами. Таким чином, стався витік приблизно 1,1 мільйона кубометрів токсичної речовини – червоного шламу.

На даний момент основними видами антропогенного впливу на річці Дунай є: будівництво гідроелектростанцій: на Дунаї побудовані 2 великі ГЕС на кордоні Румунії та Сербії, каскад ГЕС в Австрії та Німеччині; зарегульованість гідрографічної мережі (річок і балок), в результаті створення в них ставків і водосховищ для господарських потреб; вирубка лісу, в тому числі і високопродуктивних змішаних лісів, скорочення штучних лісових насаджень на півдні Одеської області; забруднення неочищеними господарськими і промисловими стоками; формування стихійних сміттєзвалищ на берегах; використання прибережних територій для господарських потреб, високий рівень розораності земель. [5]

Результатом цієї діяльності є: погіршення якості води, як наслідок замори живих організмів і накопичення мертвої органіки, і як наслідок гіпоксія; порушення водного режиму водойм, і, як наслідок, збільшення ризиків паводків і повеней; скорочення ландшафтного та видового різноманіття. Так, рибний промисел в річці Дунай і придунайських водоймах характеризується значним погіршенням якісної структури видового складу риб; ерозія і деградація ґрунтів, скорочення аграрного потенціалу. Підтоплення територій. Також існують транскордонні ризики, які мають найбільший вплив як на екологію, так і на господарську діяльність.

На сьогодні потрібно забезпечити ефективне використання водних ресурсів, здійснити заходи щодо збереження стану об'єктів водного фонду, ліквідації наслідків шкідливої дії води та запобігання їм у тісній співпраці з органами місцевого самоврядування та природоохоронними органами.

### **Список використаної літератури**

- 1 Г.І. Швєбс, Ігошин М.І., Каталог річок і водойм України. Одеса: Астропринт, 2003. 389 с.
2. Хилтон Д., Лучшая вода для лучшей жизни. – Проект TACIS «Озёра нижнего Дуная». 2002. 8 с.
3. Трифонова И. С. Экология и сукцессия озёрного фитопланктона. ISBN 5-02-026644-2.
- 4 Дышловой А., Экологические риски в трансграничном бассейне реки Дунай. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://coser.com.ua/experts/162-ekologicheskie-riski-v-transgranichnom%20bassejne-reki-dunaj>
5. Учбові матеріали. Водні ресурси України [Електронний ресурс] Режим доступу <http://www.nbu.gov.ua/node/3972>
6. Постанова Верховної Ради України Про Концепцію розвитку водного господарства України. [Електронний ресурс] Режим доступу <https://ips.ligazakon.net/document/view/t001390?an=27>



УДК: 502.175:502.51:477.46

**Чорнобай Л. В.**

Черкаський державний технологічний університет  
Жицька Л.І., к.б.н., доцент, доцент кафедри екології  
Черкаського державного технологічного університету

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЧЕРКАЩИНИ**

У публікації наведені результати екологічної оцінки стану поверхневих водних об'єктів Черкаської області, висвітлено питання джерел забруднення і підприємств-забруднювачів, проаналізовано гідро-хімічні показники окремих річок та встановлено їх клас якості.

**Ключові слова:** поверхневі водні об'єкти, екологічна оцінка, джерела забруднення, гідро-хімічні показники. клас якості.

В публикации приведены результаты экологической оценки состояния поверхностных водных объектов Черкасской области, освещены вопросы источников загрязнения и предприятий-загрязнителей, проанализированы гидрохимические показатели отдельных рек и установлено их класс качества.

**Ключевые слова:** поверхностные водные объекты, экологическая оценка, источники загрязнения, гидро-химические показатели. класс качества.

The publication presents the results of ecological assessment of surface water bodies of Cherkasy region, covers the sources of pollution and polluting enterprises, analyzes the hydro-chemical parameters of individual rivers and establishes their quality class.

**Key words:** surface water bodies, ecological assessment, pollution sources, hydrochemical parameters. quality class.

Основними джерелами водопостачання Черкаської області є Кременчуцьке водосховище, річки Гнилий Тікич, Рось, Тясмин та підземні водозабори. Забезпеченість водою на одного жителя області становить лише 1,56 тис. м<sup>3</sup> в середній по водності рік. З врахуванням нерівномірності формування місцевого поверхневого стоку, навіть при сучасному водоспоживанні відчувається дефіцит у водозабезпеченні, тому, відповідно до оцінки Європейської Економічної Комісії ООН щодо норм водозабезпечення (1,7 тис. м<sup>3</sup> на людину), Черкаський регіон є водонебезпечним. Такі обставини спонукають до раціонального водокористування.

Метою роботи було провести екологічну оцінку стану водокористування та водоспоживання у Черкаській області та встановити рівень забрудненості поверхневих вод.

Встановлено, що основними джерелами забруднення водних об'єктів залишаються очисні споруди та каналізаційні мережі виробничих управлінь житлово-комунального господарства. У 5 районних центрах області очисні споруди взагалі відсутні. Це Городище, Драбів, Жашків, Корсунь-Шевченківський та Шпола. До основними підприємств-забруднювачів поверхневих вод належать КП «Міський водоканал» (м. Золотоноша), Ватутінське КВП «Водоканал», КП «ВодГео» (м. Сміла), Христинівське ВУЖКГ (м. Христинівка).

Структура використання водних ресурсів показує, що основними водокористувачами залишаються промислові підприємства (рис. 1).

Лева частка води, 82,79 млн.м<sup>3</sup>, використовується на виробничі потреби, на побутові потреби, зрошення та інші використання води значно менше.

Динаміка загального скиду зворотних вод, за останні роки, засвідчила зростання скиду у річку Південний Буг та деяке зменшення скиду у річку Дніпро (рис. 2).

Значні об'єми скидів впливають на процеси самоочищення водних об'єктів та їх гідрохімічні показники. Оцінка якості вод проведена в лабораторії Черкаського обласного гідрометцентру засвідчила, що водні об'єкти Черкащини залишаються забрудненими пере-

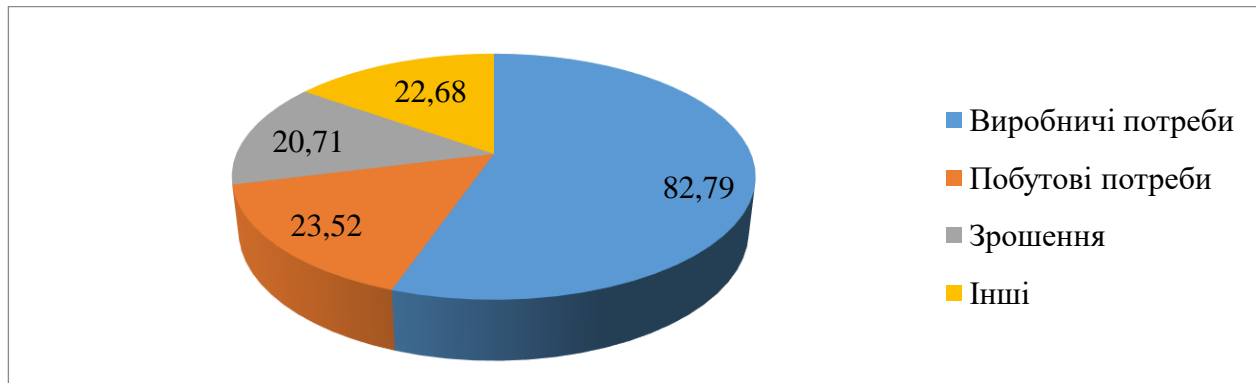


Рис. 1 – Структура використання водних ресурсів, млн.м<sup>3</sup>

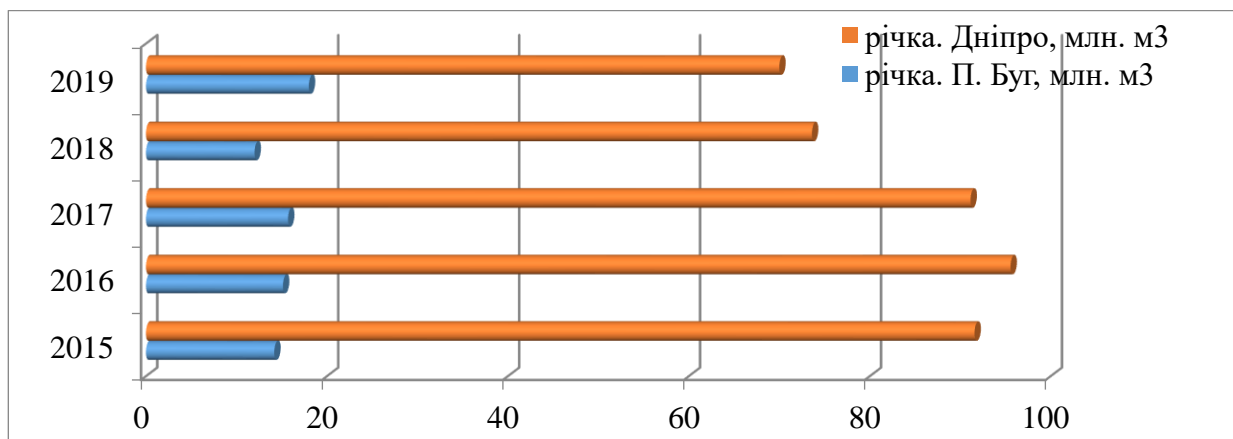


Рис. 2 – Динаміка загального скиду зворотних вод у річкові басейни Черкаської області

важно сполуками важких металів (марганцю, міді, цинку, хрому шестивалентного, залізом загальним), фенолами, дещо менше сполуками азоту.

Аналіз моніторингових досліджень щодо хімічного забруднення поверхневих вод створів на р. Дніпро та р. Рось показав незначні перевищення середньорічних показників у р. Рось та нормативні значення середньорічних гідрохімічних показників у р. Дніпро. Зокрема, середній вміст кисню на водозаборі міста Черкаси становив – 7,3 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а у р. Рось на водозаборі м. К-Шевченківський – 6,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Показник ХСК у р. Дніпро становив – 26,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, вміст амонію – 0,41 мг/дм<sup>3</sup>, вміст заліза – 0,11 мг/дм<sup>3</sup>, вміст фосфатів на водозаборі міста Черкаси (с. Сокирна) – 0,88 мг/дм<sup>3</sup>, що в межах ГДК. У р. Рось дещо інші показники фосфатів – 1,4 мг/дм<sup>3</sup>, а показник ХСК перевищив норматив ГДК ЕБВО в 1,8 рази ( до 42,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), що свідчить про погіршення її стану. Нами встановлено, що пік підвищення показників органічного забруднення води припадає на липень-серпень (період підвищених температур, збільшенням випаровування та цвітіння водоростей, зменшення опадів) і пов'язаний із потраплянням недостатньо очищених стічних вод комунальних підприємств та відходів господарської діяльності населення.

Разом з цим, незважаючи на деякі відмінності у якісних показниках, відповідно до норм рибогосподарського призначення, стан обох річок характеризується як задовільний. Оцінка гідробіоценозів за середніми значеннями індексу сапробності також засвідчила, помірно забруднення - 3-й клас якості вод.

Для покращення гідрохімічних показників поверхневих вод Черкащини та стабільності гідрологічних режимів водних об'єктів Черкащини окреслено Стратегію розвитку Черкаської області на період 2021-2027 роки відповідно до якої розроблено проектно-кошторисну документацію щодо реалізації проектів по відновленню та підтриманню

сприятливого біохімічного та санітарного стану водних об'єктів, реконструкції (будівництва) споруд для очищення стічних та зливових вод, здійсненню водної меліорації тощо. Такі роботи сприятимуть покращенню екологічного стану водних об'єктів, водогосподарських систем, комплексів споруд та окремих споруд на водних об'єктах працюють в тому числі і гідротехнічних споруд в області і сприятимуть раціональному використанню водних ресурсів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Промислові та побутові скиди забруднюють річки Черкащини <https://suspilne.media/21130-promislovi-ta-pobutovi-skidi-zabrudnuut-ricki-cerkasini/>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2019 році / Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. – Черкаси, 2020. – 231 с.

УДК: 631.67

#### **Шовкун О. О.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків  
Гололобова О.О., к. с.-г. наук, доц.  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків

### **ОЦІНКА ПОЖИВНОГО РЕЖИМУ ҐРУНТУ ПРИ ПІДҐРУНТОВОМУ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ ГАЗОНУ**

У публікації наведені результати визначення щільності та поживного режиму ґрунту при використанні підґрунтового краплинного зрошення під газон.

**Ключові слова:** підґрунтове краплинне зрошення, поживний режим.

В публикации приведены результаты определения плотности и питательного режима почвы при использовании подпочвенного капельного орошения под газон.

**Ключевые слова:** подпочвенное капельное орошение, питательный режим.

The publication presents the results of determining the density and nutrient regime of the soil when using subsoil drip irrigation under the lawn.

**Key words:** subsurface drip irrigation, nutrient regime.

**Мета роботи:** оцінка поживного режиму ґрунту дослідних ділянок при застосуванні підґрунтового крапельного зрошення під газон.

**Об'єктом** дослідження є ґрунти дослідних ділянок, які розташовані у межах науково-експериментальної функціональної зони Дендрологічного парку загальнодержавного значення ХНАУ ім. В. В. Докучаєва.

Визначення ґрунтових показників проводилось у лабораторії інструментальних методів досліджень ґрунтів Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», оцінка – згідно рекомендаціям щодо обстеження еколого-меліоративного стану земель в умовах краплинного зрошення [1].

Результати дослідження. Щільність ґрунту – цеважливіша характеристика, яка визначає водний, повітряний, тепловий режими. При оптимальному ущільненні знижується коефіцієнт водоспоживання, збільшується вміст водотривких агрегатів, активізуються біологічні процеси в ґрунті, покращується живлення рослин. Визначення щільності ґрунту проводилося згідно рекомендаціям [1] перед початком поливного періоду, результати представлені у таблиці 1. Результати показників рівноважної щільності ґрунту по шарах ґрунту

0–15 см, 15–30 см вказують на їхнє оптимальне значення після поливного сезону 2019 року для обох варіантів дослідження.

Результати дослідження ґрунтових показників, що характеризують поживний режим ґрунту представлені у таблиці 2. Вміст мінерального азоту згідно угрупованню ґрунтів за цим показником [2], дуже низький як для газону, що утримується на поливі, так й на природному газоні – 10,78 мг/кг, 10,71 мг/кг відповідно.

Таблиця 1 – Щільність ґрунту на досліді з підґрунтовим краплинним зрошенням газону, май 2020 р.

Шар ґрунту, см	Щільність ґрунту г/см <sup>3</sup>	Середнє	Бали [1]
0–15	1,08	1,11	0,00
	1,12		
	1,14		
	1,10		
15–30	1,10	1,12	0,00
	1,11		
	1,16		
	1,11		

Результати свідчать про добрий стан фосфатного режиму для газону, що зрошується підґрунтового, а також і для контрольної ділянки природного газону. Ступень забезпеченості рухомими формами калію середня (155,22– 198,42 мг/кг) для контрольного і зрошувальних варіантів. Підґрунтового краплинне зрошення не змінює вміст органічної речовини, зокрема для контрольного і зрошувального газону цій показник складає відповідно – 2,06 та 2,33 %. Тобто прямої залежності вмісту органічної речовини, елементів живлення від зрошення не спостерігається.

Вміст важких металів по варіантах досліді у шарі ґрунту 0–30 см представлений у таблиці 3.

Сумарний показник забруднення  $Z_c$  по всіх варіантах значно нижче значення 16, навіть за цим показником варіанти зі зрошенням мають його незначне зменшення.

Таблиця 2 – Бальна оцінка діагностичних показників поживного режиму ґрунту при застосуванні підземного крапельного зрошення, шар ґрунту 0–30 см. 2020 р.

Варіант	Вміст P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> за Мачигінім, мг/кг;	Бал [1]	Вміст K <sub>2</sub> O, за Мачигінім, мг/кг;	Бал [1]	Вміст Мінерального азоту, мг/кг;	Бал [1]	Органічна речовина, С, %;
Газон ПКЗ	47,71	0	198,42	0	10,78	5	2,33
Контроль	45,19	0	150,22	0	10,71	5	2,06

Таблиця 3 – Вміст важких металів по варіантах досліді, мг/кг, шар ґрунту 0–30 см, 2020 р.

Варіант	Cu	Fe	Mn	Ni	Co	Pb	Cr	Zn	Cd	Z <sub>c</sub>	Бали [4]
Газон ПКЗ	0,24	2,86	8,92	0,14	0,11	2,29	0,49	0,70	0,08	4,54	0
Контроль	0,26	0,86	5,80	1,30	0,13	2,61	0,40	0,17	0,06	4,59	0

Таким чином, представлені результати дають змогу зробити такі попередні висновки.

Результати показників рівноважної щільності ґрунту вказують на їхнє оптимальне значення на початку вегетації у 2020 р. для всіх шарів ґрунту (1,08–1,16 г/см<sup>3</sup>). Підґрунтове краплинне зрошення не змінює вміст органічної речовини, зокрема для контрольного і зрошувального газону цій показник складає відповідно – 2,06 та 2,33 %.

Підґрунтове краплинне зрошення не змінює поживний режим ґрунту, а саме вміст мінерального азоту, рухомого фосфору й калію, отримав однакову бальну оцінку як для варіанта зі зрошенням, так і для контрольного варіанту. Тобто прямої залежності вмісту елементів живлення від зрошення не спостерігається.

Сумарний показник забруднення  $Z_c$  має значення, які притаманні незабрудненим ґрунтам.

Бальна оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту дослідної ділянки за діагностичними показниками показала можливість використовувати підґрунтового краплинного зрошення при подальшому обов'язковому здійсненні еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних ділянок.

### **Список використаної літератури:**

1. Рекомендації щодо обстеження еколого-меліоративного стану земель в умовах краплинного зрошення. – Харків : ННЦГА імені О. Н. Соколовського, 2012. – 20 с.

2. Моделі системного управління потенціалом родючості ґрунтів (на прикладі Харківської і Волинської областей) / за наук. ред. С. А. Балюка, Р. С. Трускавецького. – Харків: «Стильна типографія», 2018. – 116 с.

УДК: 504.064

**Щербина К. Д.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **УЗАГАЛЬНЕНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВПЛИВУ ПРОМИСЛОВИХ ХВОСТОСХОВИЩ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ**

В публікації наведена узагальнена характеристика впливу шламонакопичувача відходів та небезпечних хімічних речовин на навколишнє середовище у балці Ясинова міста Кам'янське Дніпропетровської області.

**Ключові слова:** екологічна оцінка, хвостосховище, шламонакопичувач відходів, небезпечні хімічні речовини.

В статье приведены результаты обобщенной характеристики влияния шламонакопителя отходов и опасных химических веществ на окружающую среду в балке Ясинова города Каменского Днепропетровской области.

**Ключевые слова:** экологическая оценка, хвостохранилище, шламонакопитель отходов, опасные химические вещества.

The publication presents a generalized description of the impact of the sludge from waste and hazardous chemicals on the environment in the Yasinov beam of the city of Kamyanske, Dnipropetrovsk region.

**Keywords:** ecological assessment, tailings pond, waste sludge storage, hazardous chemicals.

Промислові хвостосховища, які є об'єктом екологічного аудиту, це штучна гідротехнічна споруда у природному ландшафті, що може бути замкненою або напівзамкненою (напівзамкненість виникає при створенні ґрунтової чи подібної до неї греблі, крізь яку

частково фільтрується рідина), для зберігання рідких хвостів (золи, шламу, шлаку та інших видів відходів виробництва), що можуть бути токсичними та екологічно небезпечними, які переміщуються з місць їх утворення гідравлічним способом. Промислові хвостосховища спричиняють негативний вплив на НПС, яке складається з компонентів біотопу, біоценозу та природного ландшафту.

При такому підході зрозуміло, що рівні техногенного навантаження промислового хвостосховища на складові ГТС, які безпосередньо пов'язані з впливом чинників ТН в результаті його експлуатації на території промислово-міської агломерації, підлягають оцінці і прогнозуванню наслідків в першу чергу під час екологічного аудиту.

Основним джерелом ТН є рідкі відходи (хвости).

Геологічний моніторинг включає елементи спостереження, оцінки, прогнозування стану і змін геофізичного середовища (сукупності фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесів та властивостей визначених ділянок ГТС), тобто змін абіотичної (геологічної) складової як у мікро-, так і в макромасштабі, включаючи забруднення навколишнього середовища різними інгредієнтами техногенного походження.

Основною задачею біологічного моніторингу є визначення вектору екологічного стану біотичної складової, функції його відгуку (реакції) на техногенний вплив, визначення відхилення його від гомеостазу на різних рівнях організації біосфери (рівні організмів, популяційному, співтовариства, екосистеми та ландшафту). При організації і здійсненні біологічного моніторингу передбачається також спостереження, оцінка і прогноз стану здоров'я людини та найважливіших популяцій природних видів як з погляду стійкого існування ГТС, так і їх господарської цінності (наприклад, мисливських тварин та цінних видів промислових риб). Крім того, ведеться спостереження й оцінюється стан найбільш чутливих до того чи іншого рівня ТН популяцій рослин і тварин.

До функціональних задач екологічного аудиту повинен входити також аналіз даних моніторингу і комплексна оцінка джерел і чинників ТН промислових хвостосховищ. Ця оцінка повинна включати виявлення пошкоджень рослинного та ґрунтового покриву й ураження складових ГТС факторами ТН та контроль за їх поширенням.

Основним довготривалим впливом хвостосховищ на навколишнє середовище є забруднення ґрунтів та підземних вод. Серед забруднювачів виділяється група важких металів, вплив яких на біоту є вкрай негативним і масштабним. При цьому, навіть невелике перманентне перевищення фонових концентрації може привести до катастрофічного впливу на біоту.

Ще у 1930-х рр. відомий токсиколог В.О. Таусон стверджував, що слабка але постійна дія токсичної речовини, до яких і відносяться важкі метали, набагато небезпечніше для людини і біоти, ніж сильний, але короточасний вплив [1]. Тому навіть невеликі концентрації важких металів, які перевищують їх природний вміст в ґрунтах даної місцевості, навіть якщо вони нижче ГДК, небезпечні для людини. У трофічних ланцюгах, в яких людина є верхнім елементом, їх концентрації відповідно до закону екологічної піраміди збільшуються багаторазово, причому їх дія триває десятки років, що відповідає часовому масштабу експлуатації хвостосховищ до їх закриття і рекультивації. Токсична дія важких металів та інших мікроелементів варіює залежно від типу ґрунтів та місцевих умов.

З гігієнічних позицій небезпека забруднення ґрунту хімічними речовинами визначається рівнем її можливого негативного впливу на середовище, що контактує (вода, повітря), харчові продукти і опосередковано на людину, а також на біологічну активність ґрунту і процеси його самоочищення. Основним критерієм гігієнічної оцінки небезпеки забруднення ґрунту шкідливими речовинами вважається гранично допустима концентрація хімічних речовин в ґрунті [2, 3].

ГДК є комплексним показником нешкідливого для людини вмісту хімічних речовин у ґрунті. При оцінці небезпеки забруднення ґрунтів хімічними речовинами слід враховувати наступне.

### **Список використаної літератури**

1. Таусон В. О. Наследство микробов. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1947. 145 с.
2. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами: Утверждено Заместителем Главного Государственного санитарного врача СССР от 13 марта 1987 г. № 4266-87 / Минздрав СССР, Главное санитарно-эпидемиологическое управление. М.: Минздрав СССР, 1987. 25 с.
3. Медведев В. В.. Агроэкологическая оценка земель Украины и размещение сельскохозяйственных культур. К.: Аграрная наука, 1997. 162 с.

УДК: 504.064

**Щербина К. Д.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **АНАЛІЗ ФОРМУВАННЯ ГІДРОМЕХАНІЧНОГО ТА ГІДРОХІМІЧНОГО РЕЖИМУ ПІДЗЕМНИХ ВОД В ЗОНІ ВПЛИВУ ШЛАМОНАКОПИЧУВАЧА ВІДХОДІВ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У БАЛЦІ ЯСИНОВА МІСТА КАМ'ЯНСЬКЕ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В публікації наведені результати оцінки гідромеханічного та гіdroхімічного режиму підземних вод в зоні впливу шламонакопичувача відходів та небезпечних хімічних речовин у балці Ясинова міста Кам'янське Дніпропетровської області.

**Ключові слова:** екологічна оцінка, хвостосховище, шламонакопичувач відходів, небезпечні хімічні речовини.

В статье приведены результаты оценки гидромеханического и гидрохимического режима подземных вод в зоне влияния шламонакопителя отходов и опасных химических веществ в балке Ясинова города Каменского Днепропетровской области.

**Ключевые слова:** экологическая оценка, хвостохранилище, шламонакопитель отходов, опасные химические вещества.

The article presents the results of the assessment of the hydromechanical and hydrochemical regime of groundwater in the zone of influence of the sludge storage of waste and hazardous chemicals in the Yasinov beam of the city of Kamensky, Dnipropetrovsk region.

**Keywords:** ecological assessment, tailings pond, waste sludge storage, hazardous chemicals.

Балка Ясинова до впадіння в протоку Коноплянка, (басейн р. Дніпро), проходить в північно-східному напрямі і розташована на схід від ОАО «ДніпроАЗОТ» на високому крутому правому березі р. Дніпро.

Протяжність балки близько 2,3 км, від верхів'я, приблизно до середини, вона прорізає схил вододільної височини, нижче – високі правобережні тераси і далі відкривається в долину Дніпра.

На досліджуваній території з метою уточнення гідрогеологічних умов та геолого-літологічної будови пробурено 31 розвідувальна свердловина глибиною 5,0 - 35,0 м. 3 свердловин відібрані моноліти для визначення фізико-механічних властивостей ґрунтів, а також проби води для виконання хімічних аналізів. Виконані заміри рівнів ґрунтових вод в існуючих свердловинах режимної мережі [1].

На якісний склад підземних вод в районі шламонакопичувача в балці Ясиновій впливають: інфільтрація атмосферних опадів, витіки технічних вод виробництва і побутових вод житлового сектора, фільтраційні втрати води з шламонакопичувача [1].

У районі шламонакопичувача в балці Ясинова ДП «Екоантилід» гіdroхімічний режим підземних вод формується під впливом великого числа чинників, основними з яких є [1, 2]:

- загальна характеристика відходів:
  - зола (відходи від процесу згорання в печах енергетичних станцій клас небезпеки – IV), об'єм видалення 168,5 тис. т;
  - шлам регенерації миш'яково-содового розчину (відходи виробничо-технологічного виробництва), об'єм видалення 500,0 тис. т.
- сольовий склад водовміщуючих порід;
- початковий хімічний склад джерел, що живлять підземні води;
- глибина залягання підземних вод, режим їх рівня і характер балансу;
- характер рельєфу, що визначає умови живлення і відтоку підземних вод;
- ступінь взаємодії ґрунтових вод, приурочених до товщі лесовидних суглинків, що мають високу мінералізацію, з підземними водами, приуроченими до водоносних горизонтів, що пролягають нижче, у яких мінералізація нижча;
- тіснота гідравлічного зв'язку підземних вод з водами поверхневих водотоків, водоймищ і шламонакопичувачів;
- температурний режим, що обумовлює тепловий режим водовміщуючих ґрунтів, підземних вод, а, отже, розчинність в них солей.

Слід мати на увазі, що високомінералізовані води шламонакопичувача, перш ніж досягти безпосередньо водоносних горизонтів, фільтруються через шлами, які, маючи низькі фільтраційні властивості, істотно впливають на характер міграції основних компонентів, сприяючи зменшенню швидкостей розтікання техногенного куполу і швидкостей міграції за рахунок прояву сорбційних властивостей.

В результаті випаровування постійно зростає мінералізація води в шламонакопичувачі.

Створення шламонакопичувача порушило природний режим підземних і поверхневих вод, при якому розвантаження підземних вод відбувається в балки, долини річок, яри. При створенні шламонакопичувача в балці в результаті підпору відбувається зміна гідрогеологічних умов, що приводить до підтоплення території навколо шламонакопичувача і фільтрації води з шламонакопичувача у водоносні горизонти, що залягають нижче [3].

Висновки. Екологічна ситуація в м. Кам'янське протягом тривалого періоду характеризується як «кризова» оскільки промислові об'єкти, що забруднюють атмосферу, розташовані на недостатній відстані від житлових районів міста. Також, протягом останнього десятиріччя продовжує відбиватися прогресуюче накопичення відходів як в промисловому, так і побутовому секторах.

Значні обсяги фільтрації води з хвостосховища можуть спричинити підвищення рівнів ґрунтових вод на прилеглих територіях. Це в свою чергу може викликати низькі еколого-гігієнічні проблеми, серед яких заолочення місцевості з погіршенням її аноксигеновості властивостей та погіршення умов проживання населення внаслідок підтоплення підвальних приміщень житлових будинків, погрубів, сільгоспугідь. В якості заходів по припиненню та попередженню явищ підтоплення пропонуються інженерні заходи, а саме завіси з дренажних свердловин та застосування геомембран у ложе сховищ.

#### **Список використаної літератури:**

1. ДБН В.2.4-5:2012 Хвостосховища і шламонакопичувачі, Київ Мінрегіон України 2012, 130 с.
2. Оглобля О.І., Раздайбіда С.Л.. Особливості розрахунку огорожувальних дамб хвостосховищ // Промислове будівництво та інженерні споруди. – 2012. – № 4. – С. 29–36
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 28.08.2013 № 808 «Про затвердження переліку видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку».



## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА

УДК: 628.312.3

**Авдієнко І. А., ст., Іванін П. С., асп.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
Юрченко В.О., д.т.н., зав. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології  
Харківського національного університету будівництва та архітектури

### **ЗМЕНШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СТИЧНИХ ВОД ВИРОБНИЦТВА ПАПЕРУ З МАКУЛАТУРНОЇ МАСИ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЙ В ОСНОВНОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

У публікації висвітлена одна із основних проблем забруднення довкілля - екологічна небезпека стічних вод паперового виробництва. Виявлено, що основними й екологічно найнебезпечнішими забрудненнями стічних вод виробництв з переробки макулатури є органічні та завислі речовини. Також, запропоновані основні шляхи вирішення даної проблеми. Так, застосування в основному виробництві біотехнологій дозволяє на 40 - 70 % зменшити забрудненість стічних вод органічними сполуками та покращити показники очистки стічних вод виробництва від завислих речовин (на 36-50%).

**Ключові слова:** целюлозно-паперова промисловість, макулатура, стічні води, частинки, деінкінг

В публикации освещена одна из основных проблем загрязнения окружающей среды - экологическая опасность сточных вод бумажного производства. Выявлено, что основными и экологически опасными загрязнениями сточных вод производств по переработке макулатуры являются органические и взвешенные вещества. Также, предложены основные пути решения данной проблемы. Так, применение в основном производстве биотехнологий позволяет на 40 - 70% уменьшить загрязненность сточных вод органическими соединениями и улучшить показатели очистки сточных вод производства от взвешенных веществ (на 36-50%).

**Ключевые слова:** целлюлозно-бумажная промышленность, макулатура, сточные воды, частицы, деинкинг.

The publication highlights one of the main problems of environmental pollution - the environmental hazard of paper wastewater. It was found that the main and most environmentally hazardous contaminants of wastewater from waste paper processing plants are organic and suspended solids. Also, the main ways to solve this problem are proposed. Thus, the use of biotechnology in the main production allows to reduce the pollution of wastewater by organic compounds by 40-70% and to improve the indicators of wastewater treatment from suspended solids (by 36-50%).

**Key words:** pulp and paper industry, waste paper, wastewater, fragments, deinking

Макулатура становить приблизно 2/5 всіх твердих відходів. Переробка макулатури і її повторне використання надзвичайно вигідно, так як дозволяє значно економити природні матеріальні та енергетичні ресурси, утилізувати відходи виробництва і споживання паперу й істотно знижувати техногенне навантаження на навколишнє середовище. Економія енергії завдяки переробці макулатури в порівнянні з виробництвом паперу з деревини становить 40%.

Серед техногенного навантаження на довкілля, яке здійснює виробництво паперу з макулатурної сировини, найнебезпечнішим є утворення висококонцентрованих за вмістом органічних (до того ж важко окислюваних) та завислих речовин стічних вод. Перспективним шляхом вирішення цієї проблеми є використання на етапі основного виробництва технологій, які мінімізують надходження в виробничі стічні води надвисоких концентрацій зазначених забруднень, а також речовин, що утруднюють процеси очистки цих стічних вод особливо біологічними методами. До таких технологій відносяться біологічні, а саме використання на різних етапах виробництва ферментних препаратів.

При переробці макулатури закордонні фахівці рекомендують застосовувати ферменти для процесу облагороджування макулатурної маси (деінкінгу) - сукупності технологічних операцій, які застосовуються для придання вторинному волокну визначених папероутворюючих властивостей при максимальному видаленні небажаних забруднень. Традиційно для деінкінгу використовують механічний, або більш ефективний хімічний методи. Значна перевага ферментів в порівнянні з традиційними хімікатами (сильними лугами, жирними органічними кислотами, хлорвмісними сполуками та ін.) - їх екологічна безпека. Використання ферментних технологій значно покращує якість виробленої паперової маси. Проте вплив таких біотехнологій на якість утворюваних стічних вод та їх екологічну небезпеку мало вивчені.

Мета роботи – порівняння в експериментальних дослідженнях впливу хімічного та ферментного деінкінгу макулатурної маси на забрудненість утворюваних стічних вод та ефективність їх очистки.

В якості об'єкта досліджень використовували модельні СВ, які одержували після віджиму макулатурної пульпи, виготовленої за рекомендованими в науковій літературі методами. Під час хімічного облагороджування в пульпу (3-5 дм<sup>3</sup>) концентрацією 2% при температурі 45°C додавали наступні реагенти: NaOH – 1,75% від маси сухого волокна; NaSiO<sub>3</sub> – 3,0% від маси сухого волокна; H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – 2,25% від маси сухого волокна, стеаринової кислоти - 1 % від маси сухого волокна. Процес хімічного облагороджування проводили при сталій температурі – 45°C протягом 45 хв. Ферментативне облагороджування з допомогою ферменту целюлази, концентрація якого становила 1% від маси сухої макулатури, проводили при сталій температурі 45°C протягом 45-50 хв. В стічних водах, що утворюються після віджиму макулатурної пульпи, гідрохімічними методами, рекомендованими нормативними документами України, контролювали наступні показники: ХСК, концентрацію завислих речовин, N-NH<sub>4</sub>, щільного залишку та рН.

Результати експериментальних досліджень стічних вод, утворюваних після деінкінгу, представлені в табл.1 та графічно на рис. 1.

Таблиця 1 – Характеристики стічних вод, утворених після деінкінгу макулатурної маси

Стічні води	рН	ХСК відстоюної СВ, мг О/дм <sup>3</sup>	N-NH <sub>4</sub> , мг/дм <sup>3</sup>	Завислі речовини, мг/дм <sup>3</sup>	Щільний залишок, мг/дм <sup>3</sup>
Без деінкінгу	7,40	495	3,56	450	900
Після ферментного деінкінгу	8,17	450	3,75	281	800
Після хімічного деінкінгу	9,80	1840	4,29	338	1800

Як свідчать дані гідрохімічного аналізу (табл. 1), після деінкінгу рН стічних вод підвищується. Особливо підліжується середовище після хімічного деінкінгу через використання лужних реагентів (NaOH та Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>). При цьому рН середовища досягає рівня недопустимого для скиду стічних вод в міську каналізаційну мережу. концентрація органічних забруднень (ХСК) має високі значення, що свідчить про те, що в процесах деінкінгу відбувається хімічне (при хімічному деінкінгу), або ферментативне (при ферментативному деінкінгу) розщеплення органічних волокон та перенесення продуктів їх розкладу в водне середовище. В паралельних експериментах абсолютні значення ХСК стічних вод після хімічного деінкінгу в 1,8 - 3,7 рази перевищують цей показник в стічних водах після ферментного деінкінгу, що кореспондується з даними досліджень інших науковців. Це зумовлено застосуванням в хімічному деінкінгу важкоокиснюваної органічної речовини – стеаринової

кислоти. Таким чином, ферментний деінкінг дозволяє на ~40 – 70,0 % знизити навантаження на очисні споруди за органічними забрудненнями, а отже, на стільки ж зменшити потенціальний опосередкований викид парникового газу («карбоновий слід»).

В експериментальних дослідження розглянули вплив деінкінгу на ефективність очистки утворюваних стічних вод механічним методом – відстоюванням (рис.2). Як видно, ферментативний деінкінг порівняно з варіантами без деінкінгу та після хімічного деінкінгу значно підвищував швидкість та ефективність очистки утворених стічних вод від завислих речовин. До того ж хімічний деінкінг практично не змінював ефективність відстоювання стічних вод порівняно з контрольним варіантом – стічними водами, утвореними з пульпи, яка не проходила деінкінг.

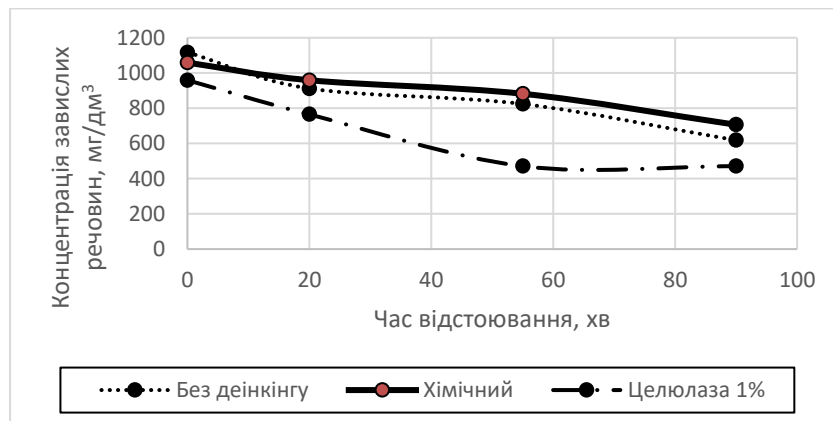


Рис. 1 – Вплив методів деінкінгу пульпи на ефективність їх освітлення при відстоюванні

#### Висновки

1. Основними й екологічно найнебезпечнішими забрудненнями стічних вод виробництв з переробки макулатури є органічні та завислі речовини.
2. Застосування в основному виробництві біотехнологій дозволяє суттєво зменшити (на 40 - 70 %) забрудненість стічних вод органічними сполуками.
3. Застосування в основному виробництві біотехнологій дозволяє суттєво покращити показники очистки стічних вод виробництва від завислих речовин (на 36-50%).

УДК: 504

**Висоцька А., Шатрава Л.**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

А. Н. Некос, д. геогр. н., проф., зав. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
ХНУ імені В. Н. Каразіна

#### РОЗВИТОК ТУРИЗМУ ЯК ФАКТОР ВИНИКНЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

У роботі висвітлені екологічні проблеми, що виникають внаслідок активного функціонування туристичної сфери. Визначено ступінь впливу транспортних засобів на довкілля. Розрахунки, виконані у додатку MyClimat, показали, що викиди від роботи двигунів літака при трансатлантичному перельоті складуть 3,5 – 5 т CO<sup>2</sup>, а викиди від поїздки на електропотязі серії 373 Eurostar з Лондона до Парижу складають всього 22 кг CO<sup>2</sup> за 2 години 20 хвилин поїздки.

**Ключові слова:** забруднюючі речовини, розвиток туризму, атмосферне повітря, інфраструктура, транспортні засоби.

В работе освещены экологические проблемы, возникающие в результате активного функционирования туристической сферы. Определена степень влияния транспортных средств на

окружающую среду. Расчеты, выполненные в приложении MyClimat, показали, что выбросы от работы двигателей самолета при трансатлантическом перелете составят 3,5 – 5 т CO<sup>2</sup>, а выбросы от поездки на электропоезде серии 373 Eurostar из Лондона в Париж составляют всего 22 кг CO<sup>2</sup> за 2 часа 20 минут поездки.

**Ключевые слова:** загрязняющие вещества, развитие туризма, атмосферный воздух, инфраструктура, транспортные средства.

Ecological problems that arise up as a result of the active functioning of tourist sphere are in-process lighted up. The degree of influence of transport vehicles is certain on an environment. Calculations made in the application MyClimat, showed that emissions from the aircraft engines during the transatlantic flight will be 3,5 – 5 tons of CO<sup>2</sup>, and emissions from a trip on the electric train series 373 Eurostar from London to Paris are only 22 kg of CO<sup>2</sup> for 2 hours and 20 minutes of travel.

**Key words:** pollutants, tourism development, air, infrastructure, vehicles.

Розвиток і функціонування туристичної сфери у світі і, зокрема, в Україні є однією з провідних галузей. У Європі вона посідає одне з перших місць, оскільки має високу забезпеченість природними рекреаційними ресурсами. Однак, збільшення темпів розвитку туризму призводить до підвищення рівня антропогенного навантаження на довкілля.

Негативні, а іноді і катастрофічні екологічні наслідки інтенсивного розвитку і впливу туризму на навколишнє середовище спостерігаються повсюдно. Негативні наслідки виникають при створенні туристичної інфраструктури (енергопостачання та водопостачання, налаштування каналізаційних систем та організація сміттєзвалищ тощо) Часто туристи не рахують за необхідне змінювати свої повсякденні звички і потреби та на відпочинку споживають більше енергії і води, ніж удома. Особливо гостро стоїть ця проблема в аридних і семиаридних регіонах. Негативний "тиск" на ландшафти відбувається при здійсненні активних видів туризму. Також облаштування нових територій під туристичні об'єкти призводить до виснаження природних ресурсів (вирубка лісів, споживання великої кількості водних ресурсів, порушення екосистем і знищення ареалів проживання тварин); забруднення атмосферного повітря викидами від роботи транспортних засобів; збільшення обсягів комунально-побутових стічних вод; накопичення твердих побутових відходів і проблеми їх утилізації, особливо в умовах острівного туризму.

Сьогодні не можливо представити розвиток туристичної сфери без використання різноманітних транспортних засобів. Будь-який вид транспорту під час своєї роботи викидає у атмосферу значну кількість вихлопних газів, які у своєму складі мають великий обсяг викидів CO<sup>2</sup>. Порівняння викидів від різних видів транспорту наведено на рис. 1.



Рис.1 – Викиди від різних видів транспорту [5]

На рисунку зазначено, що найбільша кількість  $\text{CO}_2$  викидається внаслідок роботи двигунів літаків. Тож, за один політ в атмосферу може потрапити десятки тон шкідливих речовин. Наприклад, викиди від роботи двигунів літака при трансатлантичному перельоті складуть 3,5 – 5 т  $\text{CO}_2$ , це значення можна порівняти з тим, якщо б згорів невеликий ліс.

Збільшення повітряних перевезень в світовому туризмі є потужним фактором антропогенного впливу на довкілля. Повітряне сполучення вимагає створення складної інфраструктури, що порушує цілісність ландшафту. Крім того, відчутний вплив на всі компоненти довкілля – шум від літаків, споживання енергії і, звичайно ж, шкідливі викиди в атмосферу, які впливають на озоновий шар і збільшують парниковий ефект. За даними Європейської федерації транспорту та навколишнього середовища щорічні викиди діоксиду вуглецю повітряним транспортом складають 730 млн. т. У цілому, передбачається, що повітряний транспорт несе відповідальність за 4,9% глобального потепління [1].

Вибір потяга на перевагу літаку, практично завжди є кращим рішенням. Старі потяги споживають досить багато палива, проте не створюють радіаційного обурення. А якщо локомотив сучасний і на електричному ході, то показник  $\text{CO}_2$  в цьому випадку може бути в багато разів нижче, ніж при перельоті на ті ж самі відстані. Наприклад, подорож потягом з Лондона до Мадрида у тунелі під Ламаншем призведе до викидів від роботи його двигуна всього у 43 кг  $\text{CO}_2$  на одного пасажира, але 118 кг надійде до атмосфери  $\text{CO}_2$ , якщо подорож здійснюватиметься літаком (або 265 кг, якщо враховано викиди, що не становлять  $\text{CO}_2$ ) (за даними EcoPassenger [5]), а от викиди від поїздки електропотягом серії 373 (Британської класифікації TGV TMST) Eurostar з Лондона до Парижу складають всього 22 кг  $\text{CO}_2$  за 2 години 20 хвилин поїздки, що в 10 разів менше, ніж від подорожі літаком [3].

Як і у подорожах літаком, вирішальним фактором при мандруванні потягом є наповненість пасажирами – приміський поїзд у час пік матиме у розрахунку значно меншу кількість викидів на людину, ніж, наприклад, пізній нічний сільський.

Автобуси є майже не основним видом автотранспорту при колективних туристичних турах і тому їх використання занадто потужне. Визначено, що при роботі автобусного двигуна виділяється 27 г  $\text{CO}_2$  на людину на кілометр, і у порівнянні з 41 г при таких же розрахунках, що майже у двічі більше, якщо використовувати потяги залізниці Великобританії (але лише 6 г на Eurostar) [5]. Хоча знову ж таки ця цифра буде змінюватися залежно від наповненості пасажирами та типу двигуна. Так, автомобілі на електродвигуні будуть викидати значно менше вихлопних газів, ніж дизельні та бензинові автомобілі. Але, незалежно від виду двигуна, при виборі автомобіля для подорожі, на атмосферу буде чинитися значно менший вплив, ніж при перельоті літаком, хоча це буде залежати також від кількості людей, яких вони перевозять (рис. 1).

Щорічно починаючи з 2005 р. співтовариство дослідників в рамках Глобального вуглецевого проекту публікує результати про глобальний вуглецевий бюджет, визначаючи кількість викидів  $\text{CO}_2$  за попередній рік і оцінюючи розподіл цієї кількості між атмосферою, океаном і сушею. Цей ретельний облік втручання людини в природний вуглецевий цикл, поряд з кількісною оцінкою невизначеностей щодо кожного джерела і поглинача, дозволяє науковому співтовариству розуміти і контролювати основні компоненти глобального вуглецевого циклу і що відбуваються при цьому процесі. На рис 2 наведені приклади деяких антропогенних чинників та кількість  $\text{CO}_2$ , яку вони викидають у навколишнє середовище у порівнянні з максимальним кліматичним (вуглецевим) бюджетом на людину на рік [6].

Отже, в результаті проведених досліджень було встановлено, що значний вплив на довкілля через розвиток і функціонування туристичної сфери чинить використання транспортних засобів. Зокрема, найбільший тиск на атмосферу спричиняють авіаційні перельоти, адже за політ на один км траси літак викидає у атмосферу 133 г  $\text{CO}_2$ , що у 5 разів більше у порівнянні з викидами, наприклад, від роботи двигуна електропотяга Eurostar – 27 г.

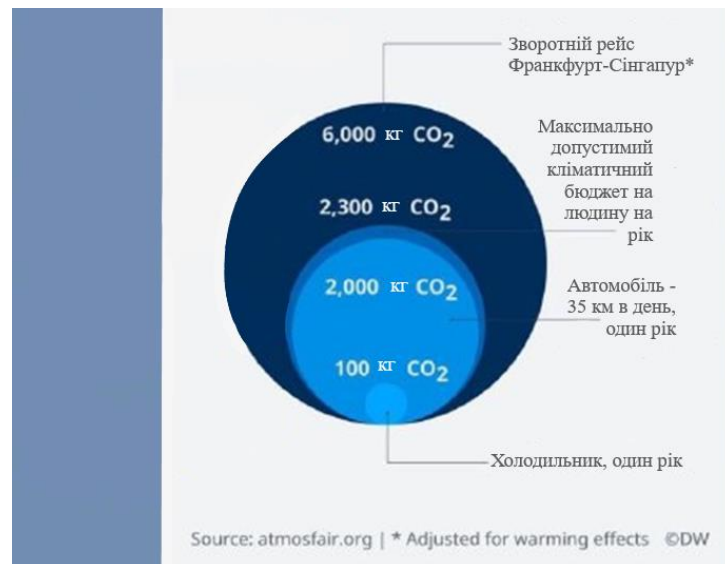


Рис. 2 – Порівняння викидів вуглецю [4]

Населення земної кулі вже давно стурбоване проблемами впливу транспорту на довкілля. Аби зменшити вуглецевий слід від транспортних подорожей кожному туристу можливо особисто, виконуючи наступні дії: \* підрахувати свій екослід (для точних підрахунків можна скористатися спеціальними онлайн-калькуляторами: Choose Climate, TerraPass, MyClimate); \* використовувати альтернативу транспорту, що має великий вуглецевий слід (обрати потяг на перевагу літакам); \* відшкодувати частину чи всю нанесену шкоду (наприклад, посадити дерева, перерахувати гроші до фондів екопроектів). Щоб компенсувати шкоду від перельотів, багато авіакомпаній пропонують перевести певну суму на розвиток екопроектів. Деякі компанії вже завели власні «вуглецеві» відділи. Наприклад, Brussels Airlines підтримує проект заміни плит для готування їжі в Уганді і програму, спрямовану на більш ефективне витрачання води в Кенії. Cathay Pacific спонсорує ініціативу з використання біогазу у В'єтнамі, а Lufthansa здійснює свій внесок в розвиток енергетики в селах Ефіопії і оснащення цих районів сонячними батареями [3].

#### Список використаних джерел:

1. Александрова А. Ю. Міжнародний туризм: Підручник. М. : Аспект Пресс, 2002. 464 с.
2. Зайцева В.М., Корнієнко О.М. Міжнародний туризм та глобалізація в сучасному світі /В.М. Зайцева, О.М. Корнієнко //Вісник Запорізького національного університету. – 2012. - № 2(8). – С. 55-65. URL: <https://web.znu.edu.ua/herald/issues/2012/FViS-2012-2/055-65.pdf>
3. Гранатштейн М. Почему пластиковая тара и бензиновый транспорт не вреднее бумажного пакета и электромобиля? Интеллектуальный журнал про культуру і суспільство «Нож». URL: <https://knife.media/eco-myths/> (дата публікації 06.11.2018)
4. Gero Rueter (rr), Anne-Sophie Brändlin Could eco-friendly flying be on the horizon? URL: <https://www.dw.com/en/could-eco-friendly-flying-be-on-the-horizon/a-46403432> (дата публікації 22.11.2018)
5. Climate change: Should you fly, drive or take the train? URL: <https://www.bbc.com/news/science-environment-49349566> (дата публікації 23.08.2019)
6. Josep Candela, David Carlson The Annual Global Carbon Budget. URL: <https://public.wmo.int/en/resources/bulletin/annual-global-carbon-budget> (рік публікації 2017)

УДК: 504.05

**Данкевич В. И.**

Одесский государственный экологический университет  
Сафранов Т.А., заведующий кафедрой экологии и охраны окружающей среды  
Одесского государственного экологического университета

### **ПРИНЦИПЫ ОБРАЩЕНИЯ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ В РЕГИОНАХ УКРАИНЫ**

Обращение с чрезвычайно опасными медицинскими отходами сводится к их отделению от общего потока и термической деструкции. Остальные медицинские отходы после надлежащей обработки могут быть переведены в разряд вторичных материальных ресурсов.

**Ключевые слова:** медицинские отходы, дифференциация отходов, обращение с отходами.

Поводження з надзвичайно небезпечними медичними відходами зводиться до їх відокремлення від загального потоку і термічної деструкції. Решта медичних відходів після належної обробки можуть бути переведені в розряд вторинних матеріальних ресурсів.

**Ключові слова:** медичні відходи, диференціація відходів, поводження з відходами.

The management of extremely hazardous medical waste is limited to its separation from the general flow and thermal destruction. The rest of the medical waste, after proper treatment, can be transferred to the category of secondary material resources.

**Key words:** medical waste, waste differentiation, waste management.

Около 70-80% отходов, генерируемых учреждениями здравоохранения, не имевших контакта с биологическими жидкостями пациентов и инфекционными больными, по схожи с составляющими твердых бытовых отходов (ТБО): бутылки, флаконы, банки, бумага, канцелярские принадлежности, упаковка, мебель, списанный мягкий инвентарь (халаты, постельное белье), диагностическое оборудование, которое утратило потребительские свойства и т.д. Остальные 10-25% МО относятся к категории опасных и могут быть факторами риска для окружающей среды и здоровья человека: 1) острые отходы – использованные или неиспользованные острые предметы (иглы, шприцы, скальпели, пипетки, ножи); 2) инфекционные отходы – отходы, содержащие болезнетворные микробы и несущие риск передачи заболевания (ткани, загрязненные кровью; лабораторные культуры и микробиологические запасы); 3) патологические отходы – ткани, органы или жидкости организма человека, части тела, эмбрионы, неиспользованные продукты крови; 4) фармацевтические отходы – лекарственные препараты с истекшим сроком действия, частично использованные флаконы; 5) цитотоксические отходы – отходы, содержащие вещества с генотоксическими свойствами (отходы, содержащие цитостатические препараты, генотоксические химикаты); 6) химические отходы – отходы, содержащие химические вещества (лабораторные реагенты, плёнки, дезинфицирующие средства, аккумуляторы, разбитые ртутные термометры и тонометры).

Основными проблемами в области управления МО в Украине являются: низкий уровень обращения с МО; отсутствие необходимых средств для создания современной системы обращения с МО; ограниченные технико-технологические возможности для обеззараживания и уничтожения МО. В этой связи, обоснование системы эффективного управления и обращения с МО в регионах Украины является актуальной проблемой.

Ежегодно в Украине образуется около 400 тыс. тонн МО. Из-за отсутствия эффективной системы их безопасного сбора, хранения, транспортировки, обеззараживания, ликвидации и утилизации они являются фактором эколого-эпидемиологической опасности как на территории ЛПУ, так и далеко за их пределами. Доминирующая часть МО (без учета класса их опасности) с потоком ТБО попадает на свалки («полигоны») и является

причиной возникновения инфекционных и неинфекционных заболеваний среди населения в результате возможного загрязнения окружающей среды.

Обеспечение эколого-эпидемиологической безопасности на территории регионов Украины во многом зависит от эффективности функционирования системы управления обращения с опасными составляющими ТБО, среди которых особое место занимают МО ветеринарных клиник (поликлиник), гуманитарных лечебно-профилактических учреждений и коммунально-бытового сектора. При этом необходимо учитывать степень связанного с ними риска.

Обращение с эпидемиологически чрезвычайно опасными МО должно заключаться в их отделении от общего потока и ликвидации с помощью инсинераторов. Учитывая токсичность выбросов веществ, инсинерацию нельзя считать абсолютно экологически безопасным методом уничтожения опасных МО, а потому её следует применять только в качестве временного метода, если отсутствуют другие возможные варианты, не связанные с термическими методами. Остальные МО, после надлежащей обработки или без неё, могут быть переведены в разряд вторичных материальных ресурсов. Экологически обоснованным методом обработки инфекционных МО, который требует сравнительно небольших инвестиционных и эксплуатационных затрат, является использование автоклавов. Инфицированные МО (отработанные материалы или элементы оборудования, загрязненные кровью и другими биологическими жидкостями) в герметичных пакетах целесообразно размещать в специальных контейнерах при ЛПУ с последующим обезвреживанием.

Иглы (после отделения от пластмассового шприца), лезвия и другие острые предметы следует размещать в пластмассовые или металлические контейнеры. Отработанные химикаты (образующиеся во время процедур дезинфекции или процессов очистки) и фармацевтические отходы должны удаляться на соответствующем объекте в зависимости от того риска, который они несут в себе. По возможности, старые лекарственные средства и химические препараты лучше возвращать производителю для утилизации активных компонентов в их составе или соответствующего удаления. Достаточно большое количество МО представлено полимерными материалами (упаковка лекарственных препаратов, шприцы для инъекций, капельницы и т.д.), которые обычно подвергаются термическому уничтожению, но при этом выделяются диоксины и другие опасные химические соединения. Поэтому полимерные компоненты МО после дезинфекции целесообразно использовать как вторичное сырьё. Вторичная переработка полимерных МО позволяет сэкономить средства, при условии отказа от захоронения и термического уничтожения отходов, а с учетом получения сырья (в случае промышленного использования).

Поскольку значительная часть населения лечится в домашних условиях, то количество МО составляет существенную долю в общем потоке ТБО. В составе МО могут присутствовать: пластик (использованные шприцы, капельницы и их упаковка) металл (иглы, лезвия и другие острые предметы); бумага и картон (упаковка) стекло (ампулы, флаконы и др.) инфицированный перевязочный материал (бинты, тампоны и др.) химические вещества (просроченные лекарства, непригодные термометры с ртутью и т.п.); инфицированные пищевые отходы и другие компоненты. Нетрудно представить, насколько значительные масштабы накопления одноразовых защитных масок и медицинских перчаток во время эпидемии коронавируса (COVID-19) в Украине, которые с другими МО депонируются на местных свалках без учета класса их опасности. Поскольку часть МО смешивается с отходами коммунально-бытового сектора и удаляется на свалки («полигоны») ТБО, то система обращения с этой опасной составляющей потока ТБО должна вписываться в общую схему дифференциации потоков ТБО, то есть опасные МО обязательно должны быть отделены от общего потока ТБО, что особенно важно во время эпидемии. На контейнерных площадках должны быть размещены надежно изолированные емкости для использованных защитных масок, перчаток и других МО с последующим обезвреживанием. В противном случае, при



отсутствии раздельного сбора ТБО в источниках образования, вряд ли удастся обезвредить или уничтожить МО, попадающих в контейнеры ТБО.

Таким образом, создание эффективной системы обращения с МО будет способствовать улучшению санитарно-эпидемиологического состояния и экологической безопасности на территории регионов Украины.

УДК: 504.054; 504.4.054; 504.064

Деменко А. В., аспірант

НДІ «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем»

### АДАПТАЦІЯ КУЛЬТУР МІКРОВОДОРОСТЕЙ *SCENEDESMUS QUADRICAUDA*, *CHLORELLA VULGARIS* ДО ПОЖИВНОГО СЕРЕДОВИЩА ОЕСР № 211

У публікації наведено результати проведених процедур з адаптації культур мікрободоростей *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris* до нового поживного середовища. Зазначені культури були успішно переведені з поживного середовища Успенського на середовище ОЕСР № 211.

**Ключові слова:** мікрободорості, *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris*, хімічні речовини, поверхневі води.

В публікації представлено результати проведених процедур по адаптації культур мікрободоростей *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris* к новій поживній середі. Зазначені вище культури були успішно переведені з поживної середі Успенського на середу ОЕСР № 211.

**Ключевые слова:** мікрободорості, *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris*, хімічні речовини, поверхневі води.

The publication presents the results of the procedures carried out to adapt cultures of the microalgae *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris* to a new nutrient medium. The above cultures were successfully transferred from Uspensky's nutrient medium to medium OECD № 211.

**Key words:** microalgae, *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris*, chemicals, surface waters.

Відповідно до положень Водної Рамкової Директиви 2000/60/ЄС для запобігання забрудненню поверхневих водних об'єктів небезпечними хімічними речовинами, які впроваджуються на підприємствах, а отже входять до складу стічних вод при недостатньому їх очищенні, встановлюються екологічні стандарти якості. Ці норми якості води представлені концентраціями хімічних речовин, при короткостроковому та довгостроковому впливах яких негативні екологічні наслідки для водної екосистеми відсутні.

Для встановлення екологічних стандартів якості поверхневих вод методом біотестування рекомендується використовувати базовий набір таксонів, який представлений мікрободоростями та / або ціанобактеріями, ракоподібними, рибами.

Для врахування таксону «мікрободорості та / або ціанобактерії» проводилась робота на мікрободоростях *Scenedesmus quadricauda*, *Chlorella vulgaris* відповідно до Методики визначення токсичності хімічних речовин за показником пригнічення росту мікрободоростей та ціанобактерій (OECD 2011. Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test. OECD Guideline for the testing of chemicals, Guideline 211), основні характеристики якої наступні:

- тривалість випробування - 72 (96) год;
- тест-реакція - пригнічення розвитку культури.

Зазначені вище тест-організми були переведені з поживного середовища Успенського, на якому вони культивувались в лабораторних умовах, на рекомендоване середовище ОЕСР. Переводили в 1 етап шляхом прямого перенесення інокуляту мікрободоростей в нове

підготовлене поживне середовище. Випадіння осаду при внесенні в середовище ОЕСР разом з інокулятом залишкових концентрацій поживного середовища Успенського не спостерігалось.

При подальшому культивуванні агрегація клітин культур мікроводоростей була відсутня (рис. 1).

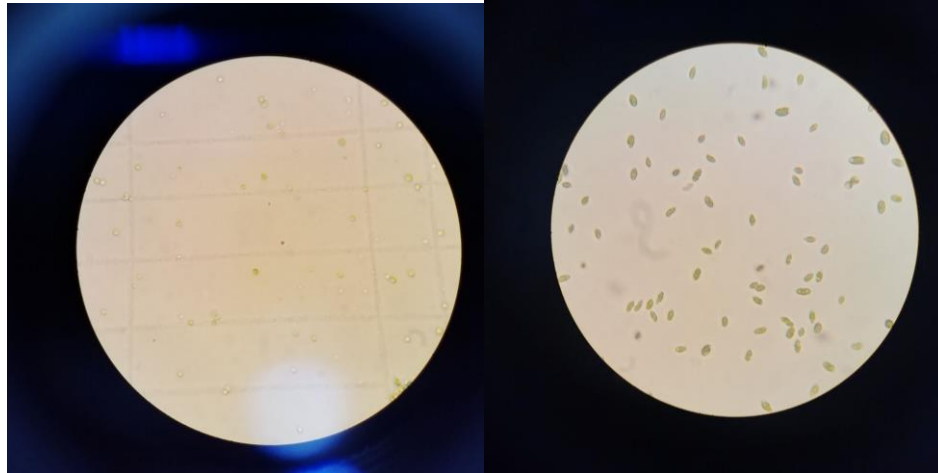


Рис. 1 – Культури мікроводоростей *Chlorella vulgaris* (ліворуч) та *Scenedesmus quadricauda* (праворуч)

Це свідчить про успішне адаптування культури до нового стандартизованого середовища та готовністю до проведення випробувань на еталонних хімічних речовинах для перевірки дієвості методики на зазначених культурах.

#### **Список використаної літератури:**

1. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of establishing a framework for Community action in the field of water policy (2000). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32000L0060>
2. OECD Guidelines for the testing of chemicals. Freshwater Alga and Cyanobacteria, Growth Inhibition Test: Test No. 201. – [Adopted 2011-05-23]. – OECD, 2011. – 25 p.

УДК 556.16

**Єгорова І. В.**

Одеський державний екологічний університет  
Шакірманова Ж.Р., д-р геогр. наук, проф., зав. каф. гідрології суші  
Одеський державний екологічний університет

## **РЕГІОНАЛЬНА МЕТОДИКА КОРОТКОСТРОКОВИХ ПРОГНОЗІВ МЕЖЕННОГО СТОКУ РІЧОК В СУББАСЕЙНІ НИЖНЬОГО ДНІПРА**

У роботі виконано розробку регіональної методики короткострокового прогнозування характеристик меженного річкового стоку літньо-осіннього та зимового періодів в суббасейні Нижнього Дніпра та оцінка її ефективності.

**Ключові слова:** короткостроковий прогноз, літньо-осіння межень, зимова межень, оцінка методики

В роботі виконана розробка регіональної методики краткосрочного прогноза характеристик меженного речного стоку летне-осеннього і зимнього періодів в суббасейні Нижнього Дніпра і оцінка її ефективності.

**Ключевые слова:** краткосрочный прогноз, летне-осенняя межень, зимняя межень, оценка методики

The paper develops a regional methodology for short-term forecasting the characteristics of the limited river runoff in summer, autumn and winter in the sub-basin of the Lower Dnieper and evaluates its effectiveness.

**Key words:** short-term forecast, summer and autumn low water, winter low water, method evaluation

Прогнози річкового меженного стоку літньо-осіннього періоду широко застосовують при розробці місячних та декадних планів експлуатації великих водосховищ, при плануванні навігацій, вироблення енергії ГЕС на річках, що повинно забезпечити надійну, безперебійну роботу господарських об'єктів.

У роботі досліджується стік літньо-осіннього та зимового меженного періоду гідрологічних постів суббасейну Нижнього Дніпра: Оріль – Царичанка, Самара – Кочережки, Вовча – Васильківка, Мокрі Яли – Грушівський, Гайчур – Андріївка, Інгулець – Олександростепанівка, Інгулець – Кривий ріг.

Теоретичною основою методики короткострокового прогнозування характеристик меженного річкового стоку літньо-осіннього та зимового періоду є рівняння вигляду

$$\sum_n^{n+t} q \Delta t = W_C + W_B - P_T + W + \sum_n^{n+t} q_n \Delta t + \sum_n^{n+t} q_D \Delta t, \quad (1)$$

де  $\sum_n^{n+t} q \Delta t$  - стік за час  $t$ ;

$n$  - дата випуску прогнозу;

$W_C, W_B, W$  — відповідно запаси води в сніговому покриві, на поверхні басейну і в русловій мережі в момент часу  $n$

$\sum_n^{n+t} q_n \Delta t$  - стік підземних вод за час  $\Delta t$  від дати  $n$  до дати  $n+t$ ;

$\sum_n^{n+t} q_D \Delta t$  - стік, який викликаний опадами за час  $\Delta t$  від  $n$  до дати  $n+t$ ;

$P_T$  - втрати талого стоку, якщо сніг в басейні повністю тане.

Практично розробка методики прогнозу реалізується при будові кореляційних залежностей типу

$$\bar{q}_{t+\Delta t} = f(q_t), \quad (2)$$

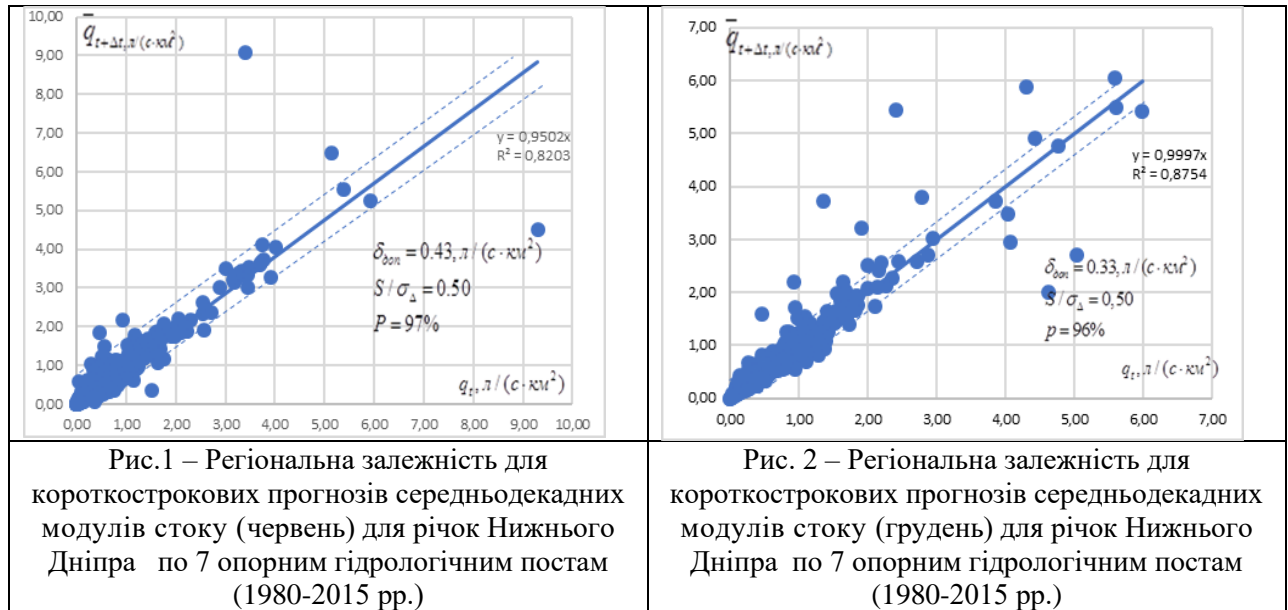
де  $\bar{q}_{t+\Delta t}$  – середня витрата води за період часу  $\Delta t$ , л/(с·км<sup>2</sup>);  $q_t$  – витрата води у замикаючому створі річки на дату випуску прогнозу  $t$ , л/(с·км<sup>2</sup>);

Період часу  $\Delta t$  прийнятий за одну декаду. Такі залежності, встановлюються для окремих місяців літньо-осіннього і зимового періодів. Наявність даної залежності для конкретної річки встановлюється шляхом побудови такої залежності за даними багаторічних спостережень та оцінки її точності. Точність прогнозів при цьому буде тим вища, чим менший вплив дощів на стік меженного періоду в даному районі дослідження.

За дату  $t$ , на яку визначається величина  $q_t$ , тобто дату складання прогнозу декадного стоку, приймається 10, 20-ге, чи 30(31)-те число кожного місяця.

Для прогнозу середньодекадних витрат води в даній методиці в якості предиктора прийнята витрата води на останній день попередньої декади.

По вихідним даним про щоденні та середньодекадні витрати води за період червень - січень по 7 опорним постам суббасейну Нижнього Дніпра були побудовані локальні, а потім узагальнені прогностичні залежності (для модулів стоку) –  $\bar{q}_{t+\Delta t} = f(q_t)$  окремо для кожного місяця за літньо-осінній та зимовий періоди. Аналіз прогностичних залежностей показав, що для місяців з червня по листопад розкид точок відносно осередненої лінії досить невеликий, про що свідчать межі допустимих похибок для кожного місяця. Для грудня і січня тіснота зв'язків зменшується, що пов'язане з наявністю зимових відлиг в цей період і порушенням режиму межені. Для прикладу представлені прогностичні залежності за липень (рис.1) і за грудень (рис. 2).



На наступному етапі була виконана оцінка регіональної методики прогнозу середньодекадних витрат води річок суббасейну Нижньому Дніпра. Результати перевірних прогнозів представлені у зведеній табл. 1.

Таблиця 1 – Оцінка регіональної методики прогнозу середньодекадних витрат води за літньо-осінній та зимовий періоди річок суббасейну Нижньому Дніпра (1980-2015 рр.)

Місяць	$\sigma_{\Delta}$ , л/(с·км <sup>2</sup> )	$\delta\delta_{оп}$ , л/(с·км <sup>2</sup> )	$\delta\delta_{оп}$ , м <sup>3</sup> /с	S, л/(с·км <sup>2</sup> )	S / $\sigma_{\Delta}$	P%
Червень	0,63	0,43	4,42	0,32	0,50	97
Липень	0,65	0,44	4,03	0,33	0,51	96
Серпень	0,43	0,29	3,41	0,17	0,40	95
Вересень	0,21	0,16	2,55	0,08	0,38	96
Жовтень	0,23	0,16	0,48	0,11	0,47	93
Листопад	0,46	0,31	2,19	0,14	0,31	97
Грудень	0,49	0,33	2,6	0,25	0,50	96
Січень	0,69	0,53	3,54	0,29	0,41	95

Отже методика прогнозу середньо-декадних витрат води за літньо-осінній та зимовий періоди у суббасейні Нижнього Дніпра оцінюється як добра, так як забезпеченість допустимої похибки  $P$  складає більше 82% (від 93% до 97%), а критерій якості та ефективності методики відношення  $S / \sigma$  не перевищує 0,5 (0,31 – 0,51).

УДК: 911.52:581.9

**Зеленчук В. В.**

Чернівецький національний університет імені Ю. Федьковича  
Холявчук Д. І., доц. кафедри фізичної географії, геоморфології та палеогеографії  
Чернівецького національного університету імені Ю. Федьковича

### **БІОНДИКАЦІЯ ПРОЯВУ СНІГОВИХ ЛАВИН (НА ПРИКЛАДІ ГОРИ ПОГОРІЛКИ, ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГІРСЬКОГО ХРЕБТА)**

У роботі проаналізовано одну із найсуттєвіших проблем на Чорногірському хребті та прилеглих до нього територій населених пунктів – інтенсивне сходження снігових лавин. Встановлено, що це завдає значної шкоди природним ландшафтам та людській діяльності. Окрім того, у процесі експедиційних обстежень виявлено нові потенційні осередки сходження снігових лавин. Визначили, що для визначення небезпечних геоморфологічних процесів перспективним є апробований метод біоіндикації.

**Ключові слова:** снігова лавина, Черногора, лісові формації, деформації дерев.

В работе проанализирована одна из важнейших проблем на Черногорском хребте и прилегающих к нему территорий населенных пунктов - интенсивное сходжение снежных лавин. Установлено, что это наносит значительный ущерб природным ландшафтам и человеческой деятельности. Кроме того, в процессе экспедиционных обследований выявлены новые потенциальные очаги схода снежных лавин. Определили, что для определения опасных геоморфологических процессов перспективным является апробированный метод биоиндикации.

**Ключевые слова:** снежный ком, Черногора, лесные формации, деформации деревьев.

The paper analyzes one of the most significant problems on the Chornohirsky ridge and adjacent territories of settlements - intensive avalanches. This has been found to cause significant damage to natural landscapes and human activities. In addition, new potential avalanche foci have been identified during expeditionary surveys. It was determined that the tested method of bioindication is promising for the determination of dangerous geomorphological processes.

**Key words:** avalanche, Chornohora, forest formations, deformations of trees.

Чорногірський хребет – один із найатрактивніших туристсько-рекреаційних районів Українських Карпат [1]. Водночас, погодні умови та небезпечні природні явища суттєво детермінують безпечність та комфортність відпочинку на цій ділянці. Зокрема, у зимово-весняний період, однією із найсуттєвіших проблем на Чорногірському хребті та прилеглих до нього територій населених пунктів – є інтенсивне сходження снігових лавин. Вони, у свою чергу, окрім негативного впливу на людську діяльність, завдають значної шкоди природним ландшафтам, руйнуючи ліси, чагарники та інші рослинні угруповання, що знаходяться на межі зникнення. На тлі досліджуваної проблеми територія центральної частини Чорногірського хребта є найменш вивченою. На сьогодні, в межах Українських Карпат стаціонарні спостереження за лавинною активністю, проводять лише на двох сніголавинних станціях (СЛС): Плай і Пожижевська [2]. Так, на території Черногори діє тільки одна сніголавинна станція Пожижевська, тому більшість уваги приділяють західній частині Черногори. Цей факт послугував підґрунтям для вибору центральної частини Черногори, як об'єкта виявлення просторово-часових особливостей перебігу сніголавинних процесів на висотах 1200-1750 м.н.р.м. З метою виявлення слідів сходження минулих снігових лавин, були обстежені лісові формації на предмет деформацій крони та механічних пошкоджень,

узгоджені зі свідченнями місцевих жителів. Ділянки, на яких спостерігається сходження лавин, характеризуються особливостями рельєфу, експозиції схилу, клімату, рослинного покриву, стратифікаційною структурою снігу, які і є основними факторами даного процесу.

Основну увагу було приділено осередку, що приурочений до хребта Кедруватий-Погорілець (г. Погорілка) (рис. 1.), який має найбільшу інтенсивність і частоту проявів у цій частині Чорногори. Періодичність лавинопроявів на г. Погорілка, як засвідчують місцеві жителі с. Бистреця – два рази на 3-4 роки. Події припадають переважно на другу декаду лютого, першу і другу декаду березня. Останнє потужне сходження сингенетичної лавини відбулося у другій декаді лютого 2001 року, з висоти 1650-1590 м в північному напрямі до р. Гаджина. Кінцева точка сходу лавини, тобто конус виносу, розташовується на висоті 1250-1200 м над рівнем моря. Площа охоплення лавинного лотка склала 0,10 км<sup>2</sup> або 9,53 га. Ширина лавинного лотка в окремих місцях сягає 100-150 метрів, а частина, що охоплена конусом виносу до 400 м. Для цієї ділянки був характерний компактний лісовий покрив, який після сходу лавини був пошкоджений. Площа пошкоджених лісів складає 0,08 км<sup>2</sup> або 8,03 га. Основного пошкодження зазнали: ялина європейська (*Picea abies*), на яку припало 95 % всіх порід, та ялиця біла (*Abies alba*), що склало 4,5 % від загальної кількості пошкоджених порід. Відтоді, відбулось часткове відновлення лісового покриву у вигляді молодняка ялини європейської. Від висоти 1500-1550 метрів над рівнем моря, вагомого значення у відновлювальних процесах почали набувати чагарникові формації, які складаються на 90 % з сосни гірської (*Pinus mugo*), 5 % – ялівця звичайного (*Juniperus communis*), 5 % – вільхи зеленої (*Alnus alnobetula*).

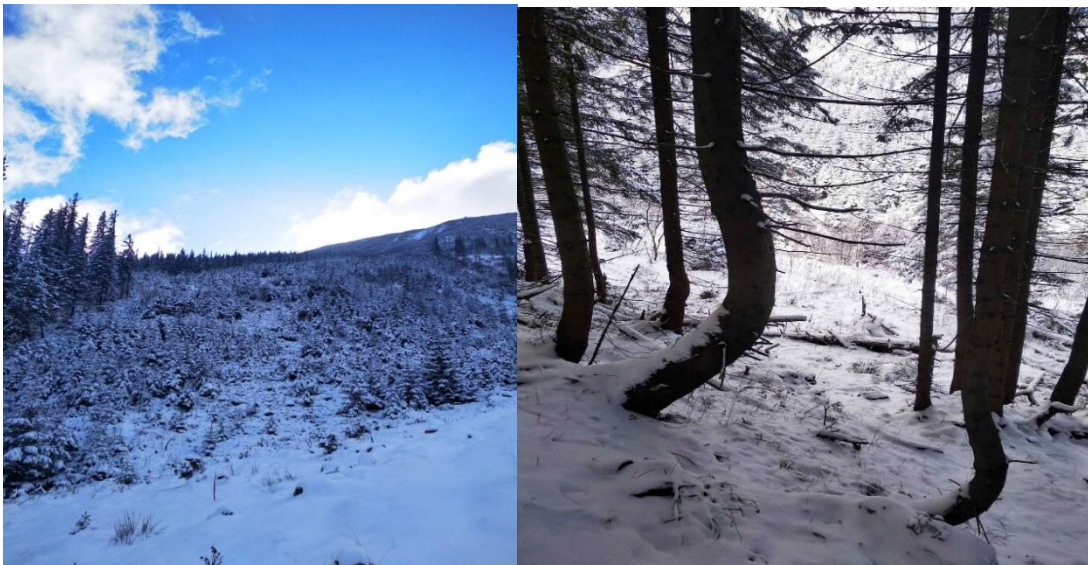


Рис.1 – Лавинний лоток (г. Погорілка)    Рис.2 – Деформовані зразки *Picea abies*

У межах лісового поясу цієї території можна спостерігати дерева-індикатори, що вказують на прояв лавинних сходжень. Такі породи дерев деформувались від лавини, але не були зрізані нею. Приклад деформації продемонстрований на Рис. 2, де прикоренева частина ялини європейської вигнута (деформована), що вказує на інтенсивність та частоту сходження лавин. За наявністю таких деформованих дерев в лісовому поясі можна ідентифікувати кінцеву межу, куди доходить потік лавини.

Проведені обстеження, вказують на те, що за останні шість років, на території центральної частини Чорногори відбулося сходження семи лавинних потоків (табл. 1), що підтверджується розповідями місцевих жителів. Окрім того, у процесі експедиційних обстежень виявлено нові потенційні осередки сходження снігових лавин, як і інші небезпечні геоморфологічні процеси, для визначення їх прояву перспективним є апробований метод біоіндикації.

Таблиця 1 – Прояв снігових лавин у центральній частині Чорногірського хребта (2014-2020 рр.)

№	Місце розташування та висота над рівнем моря	Рік, місяць та час сходження	Синоптична ситуація	Генезис	Площа охоплення території лавиною
1	г. Гомул (1720 м)	03.02.2014	Середземноморський циклон з теплим фронтом	Сингенетична (лавина снігопадів)	0,02 км <sup>2</sup>
2	г. Погорілка (1590 м)	17.02.2014 приблизний час 10:00-12:00	Середземноморський циклон	Полігенетична	0,05 км <sup>2</sup>
3	г. Гомул (1725-1730 м)	03.03.2014	Розмите поле з наближення холодного фронту	Епігенетична (лавина сніготанення)	0,03 км <sup>2</sup>
4	г. Погорілка (1590 м)	16.02.2015	Холодний фронт	Епігенетична (лавина сніготанення)	0,06 км <sup>2</sup>
5	г. Погорілка (1590-1600 м)	05.02.2016 приблизно о 14:40	Середземноморський циклон з теплим фронтом	Сингенетичні (лавина снігопадів)	0,07 км <sup>2</sup>
6	г. Гомул (1730 м)	03.05.2017	Розмите поле з наближення холодного фронту	Епігенетична (лавина сніготанення)	0,04 км <sup>2</sup>
7	г. Погорілка (1600 м)	03.01.2018	Периферія середземноморського циклону	Епігенетична (лавина сніготанення)	0,05 км <sup>2</sup>

**Список використаної літератури:**

1. Івах Я. Розвиток рекреаційної сфери та проблеми раціонального використання раціонального використання природних ресурсів. *Вісник Львівського університету. Серія географічна*. 2013. Випуск 42. С 136-143.
2. Тиханович Є., Біланюк В. Лавинні процеси в Українських Карпатах. *Avalanche process in Ukrainian Carpathians Journal of Education, Health and Sport*. Львів. 2015. Vol 5, № 7. С. 96–104.

УДК: 504.055

**Ковальська В. В.**

Національний авіаційний університет  
Радомська М. М., доц. кафедри екології  
Національного авіаційного університету

**СВІТЛОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ У МІСТІ КИЄВІ**

У публікації наведені результати аналізу рівня світлового забруднення в місті Києві. У ході дослідження було проведено вимірювання на території центральної частини міста протягом року у різних умовах: біля ТРЦ, магістралей, у парках та житлових зонах. Результати дослідження показують, що рівень освітленості території міста Києва значно перевищує допустимий незалежно від пори року.

**Ключові слова:** світлове забруднення, рівень освітлення, штучні джерела освітлення.

В публикации приведены результаты анализа уровня светового загрязнения в городе Киеве. В ходе исследования были проведены измерения на территории центральной части города в течение



года в різних умовах: возле ТРЦ, магістралей, в парках и жилых зонах. Результаты исследования показывают, что уровень освещенности территории города Киева значительно превышает допустимый независимо от времени года.

**Ключевые слова:** световое загрязнение, уровень освещения, искусственные источники освещения.

The publication presents the results of the analysis of the level of light pollution in the city of Kyiv. During the study, measurements were carried out in the central part of the city during the year in different conditions: near shopping malls, highways and residential areas. The results of the study show that the level of illumination of the territory of the city of Kyiv significantly exceeds the permissible level regardless of the season.

**Key words:** light pollution, light level, artificial light sources.

**Мета** дослідження – визначити рівень світлового забруднення в місті Київ і його вплив на живих організмів.

Світлове забруднення — це фізичний ефект, який порушує природний стан довкілля. Головна проблема полягає в надмірному використанні штучних джерел світла й нtplанованому освітленні прилеглих зон, окрім цільових. Відбиваючись від різноманітних поверхонь, світло поширюється ще далі від зони, на яку повинно працювати. Розсіяне світло забруднює нічний небосхил, адже випромінює частки світлового потоку у верхню півсферу. Ефект освітлення неба посилюється частинками пилу й аерозолями, що містяться у повітрі. Саме ці частинки додатково заломлюють, відбивають і розсіюють світло, що випромінюється. Витрати електричної енергії на зовнішнє освітлення зростають, а надмірне нічне освітлення спричиняє зростання витрат електроенергії та викидів парникових газів.

Для покращення сучасного вигляду ділового району міста у темну пору доби вмикають численні установки зовнішнього освітлення різного функціонального призначення (утилітарне, архітектурне оздоблення, реклама, демонстрація, освітлення тощо). В даний час всі ці налаштування розробляються окремо, без урахування їх взаємозв'язку та взаємодії, що не забезпечує узгодження параметрів і, як наслідок, не забезпечує можливу ефективність та економічність, але створює негативне навантаження на довкілля.

Численні дослідження, проведені в нашій країні та за кордоном, показують, що якість утилітарного освітлення значно зменшує кількість дорожньо-транспортних пригод та кількість правопорушень у темний час доби. Водночас зовнішній вигляд міста визначається не лише утилітарним освітленням вулиць та площ, а й архітектурно-декоративним освітленням та світловою рекламою. Зважаючи на велике значення утилітарного та архітектурно-декоративного освітлення міських вулиць, кількість цих видів освітлення занадто велика, що призводить до високого рівня світлового забруднення у Києві.

Велика кількість штучного світла, і вуличного, і всередині квартири, впливає на циркадні ритми – внутрішні годинники, які керують денною та нічною активністю людини і надають дію на фізіологічні процеси майже всіх живих організмів. Зокрема, порушення циркадних ритмів впливає на вироблення мелатоніну – хімічної речовини, що володіє антиоксидантними властивостями і допомагає викликати сон. Вона підвищує імунітет і знижує рівень холестерину. Нестача цього гормону призводить до недосипання, втоми, головного болю, стресу, неспокою та інших проблем зі здоров'ям. Порушення циркадних ритмів зміщує на кілька годин час, коли людина лягає спати, скорочуючи при цьому тривалість сну. Вплив цього чинника на здоров'я ще належить оцінити.

В результаті проведених вимірювань встановлено, що найвищий рівень перевищення норми типовий для зон поблизу комерційних об'єктів та автомагістралей. В межах житлової зони показники різнилися від помітного до незначного забруднення. У паркових зонах рівень світлового забруднення переважно має локалізований характер, хоча і створює граничні ефекти – зони, які є недоступними для певних видів міської фауни. Загальна кількість потенційно ураженого населення на досліджених ділянках варіюється, залежно від типу



об'єкту, але загалом становить близько 400 осіб на крупний комерційний об'єкт. Якщо перенести цю проблему на рівень усього міста, то потенційний контингент населення, що знає негативних впливів на здоров'я буде дуже надзвичайно великим.

Крім вимірювань рівня освітленості території протягом року були проведені спостереження стану неба для оцінки за шкалою Бортла. Усереднені показники свідчать про середній рівень засвічення неба (6 балів), що відповідає обмеженій видимості астрономічних об'єктів.

Загалом можна констатувати, що проблема світлового забруднення є актуальною і для міста Києва, а отже потребує детальної оцінки загроз не лише для людей, а й для біоценозів міста.

### **Список використаної літератури:**

1. Дослідження світлового забруднення нічного неба / Світлана Мальченко, Микола Слюсаренко // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2014. – Вип. 15, Теоретична фізика і астрономія. – С. 81 – 86.

УДК: 504.3.054

**Колісник К. С.**

Черкаський державний технологічний університет  
Хоменко О.М., завідувач кафедри екології  
Черкаського державного технологічного університету  
Гончаренко Т.П., доцент кафедри екології  
Черкаського державного технологічного університету

## **ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ ЗАХВОРЮВАННЯ НАСЕЛЕННЯ ЗА ЯКІСТЮ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МІСТА ЧЕРКАСИ**

У публікації наведені результати розрахунків та аналізу екологічних ризиків захворювання населення міста Черкаси за якістю атмосферного повітря.

**Ключові слова:** атмосферне повітря, індекс забруднення атмосфери, екологічний ризик

В публикации приводятся результаты расчетов и анализа экологических рисков заболеваний населения города Черкасы по качеству атмосферного воздуха.

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, индекс загрязнения атмосферы, экологический риск

The publication contains the results of calculations and analysis of environmental risk of the population of the city Cherkassy by air quality.

**Key words:** atmospheric air, air pollution index, environmental risk

Черкащина є однією з провідних виробників продукції харчової промисловості та сільського господарства в державі. Також в області є потужний хімічний комплекс - ПАТ «Азот», підприємство енергетики – ПАТ «Черкаське хімволокно» ВП «Черкаська ТЕЦ», ТОВ «Група Венето», ТОВ «Черкаська продовольча компанія». В повітряний басейн м. Черкаси у 2019 році викинуто 21,2 тис. т забруднюючих речовин (41 % від загального обсягу), що на 3,2 тис. т менше, ніж в 2018 році.

Для розрахунку комплексного індексу забруднення атмосфери (ІЗА) міста в 2019 році використовувались 5 найбільш важливих домішок: пил (3 клас небезпеки), діоксид азоту (3 клас небезпеки), аміак (4 клас небезпеки), формальдегід (2 клас небезпеки), оксид азоту (3 клас небезпеки). У порівнянні з 2018 роком ІЗА збільшився у 1,1 рази і становив 7,22, що вважається високим рівнем забруднення атмосферного повітря (при ІЗА від 7 до 13). За останні 5 років спостерігається тенденція до зниження його за діоксидом азоту та аміаку.

На сьогоднішній день оцінка якості та безпеки повітря розраховується не тільки порівнянням рівня забруднення з гранично допустимими значеннями концентрації викиду, а й з позицій концепції екологічного ризику. Тому актуальним є питання визначення ризику для здоров'я населення. Слід відзначити, що захворювання органів дихання займають друге місце в структурі загальної захворюваності населення у 2019 році і складають 19,6 % від загальної кількості захворювань, що в порівнянні з 2018 (29,4 %) зменшились майже на 1 %. Тому гостро постало питання визначення ризику захворюваності населення, яке проживає в місцевості з забрудненим повітрям. Це необхідно для прогнозування захворюваності та для встановлення пріоритетних заходів для управління чинниками ризику. Тому Американським агентством з охорони навколишнього середовища (US EPA) була запропонована схема аналізу ризику для здоров'я людини. Ця міжнародна методологія була наближена до умов України і викладена в методичних рекомендаціях «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» МР 2.2.12-142-2007 (наказ № 184 МОЗ України від 13.04.07).

Індекс небезпеки розраховувався з врахуванням стану органів і систем, які піддаються негативному впливу від забруднюючих речовин. Всі розрахунки виконано з допомогою стандартної програми пакету Microsoft Excel. Для даного дослідження використовувались дані спостережень за станом повітря Черкаського обласного центру з гідрометеорології у 2019 році. Дані для моніторингу відбирались на 3-х стаціонарних постах спостереження, причому проби відбирались 4 рази на добу. Таким чином, встановлено перелік речовин, які найбільше надходили в атмосферне повітря Черкас: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, сірководень та аміак (табл. 1).

Ці речовини відносяться до неканцерогенних речовин, проте вони негативно впливають на органи дихання. Референтні концентрації при гострому та хронічному впливі визначаються з таблиць методичних рекомендацій «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» МР 2.2.12-142-2007 (наказ № 184 МОЗ України від 13.04.07) (табл. 2).

Таблиця 1 – Середньорічні концентрації забруднюючих речовин в атмосферному повітрі

Назва домішки	Концентрація, мг/м <sup>3</sup>				Середньодобова концентрація, мг/м <sup>3</sup>
	Центр міста	Дніпровський мікрорайон	Південно-західний мікрорайон	По місту	
Пил	0,4	0,4	0,4	0,4	0,13
Діоксид сірки	0,039	0,046	0,061	0,061	0,012
Оксид вуглецю	3,0	3,0	3,0	3,0	1,0
Діоксид азоту	0,25	0,36	0,19	0,36	0,05
Сірководень	0,005	0,007	0,004	0,007	0,001
Аміак	0,44	0,52	0,30	0,52	0,04

Таблиця 2 – Референтні концентрації при гострому та хронічному впливі забруднювачів, які знаходяться у повітрі м. Черкаси

Речовина	RfC, мг/м <sup>3</sup> (гострий вплив)	RfC, мг/м <sup>3</sup> (хронічний вплив)
Пил	0,15	0,05
Діоксид сірки	0,66	0,05
Оксид вуглецю	23	3,0
Діоксид азоту	0,47	0,04
Сірководень	0,1	0,002
Аміак	0,35	0,1

Результати розрахунків сумарних індексів неканцерогенної небезпеки (НІ) пріоритетних хімічних речовин подано в таблиці 3.

За результатами розрахунків можна зробити висновки: щодо гострого впливу виявлено середній рівень ризику, щодо хронічного – значний рівень ризику. Найменший рівень ризику як при гострому так і при хронічному впливі спостерігаємо в Південно-західному мікрорайоні, а найбільший – в Дніпровському мікрорайоні міста Черкаси. На показник сумарної величини НІ при гострому впливі найбільше впливає пил та аміак, а найменше – сірководень. При хронічному впливі найбільший вплив на показник НІ здійснює пил та діоксид азоту, а найменше – діоксид сірки.

Таблиця 3 – Сумарні індекси неканцерогенної небезпеки (НІ) пріоритетних хімічних речовин

Мікрорайон	Назва речовини						НІ
	Пил	Діоксид сірки	Оксид вуглецю	Діоксид азоту	Сірководень	Аміак	
<b>Гострий вплив</b>							
Центр міста	2,66	0,06	0,13	0,53	0,05	1,26	4,70
Дніпровський мікрорайон	2,66	0,07	0,13	0,77	0,07	1,49	5,19
Південно-західний мікрорайон	2,66	0,09	0,13	0,40	0,04	0,86	4,19
<b>Хронічний вплив</b>							
Центр міста	8	0,78	1,0	6,25	2,5	4,4	22,93
Дніпровський мікрорайон	8	0,92	1,0	9,0	3,5	5,2	27,62
Південно-західний мікрорайон	8	1,22	1,0	4,75	2	3,0	19,97

**Список використаної літератури:**

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2019 році //Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. – 2020. – 231 с.

УДК: 911+504

**Коробкіна Н. Ю.**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Уткіна К. Б., доц. кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯБЛУК, ВИРОЩЕНИХ В ДЕРГАЧІВСЬКОМУ РАЙОНІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У роботі представлено результати дослідження екологічної безпеки яблук та ґрунту Дергачівського району Харківської області. Проаналізовано різницю між фактичним значенням важких металів в ґрунті та яблуках порівняно з ГДК.

**Ключові слова:** важкі метали, яблука, ґрунт.

В работе представлены результаты исследования экологической безопасности яблок и почвы Дергачевского района Харьковской области. Проанализированы разницу между фактическим значением тяжелых металлов в почве и яблоках по сравнению с ПДК.

**Ключевые слова:** тяжелые металлы, яблоки, почва.

The paper presents information on evaluation of environmental safety of apples and soils in Dergachevskiy region, Kharkiv Oblast. The difference between the MPC and actual contents of heavy metals in soil and apples is analysed.

**Key words:** heavy metals, apples, soil.

Екологічна безпека продуктів харчування стає все більш важливою та невід'ємною частиною не тільки в Європі, а також в Україні. Вживання різноманітних соків типу фреш вже стало частиною життя сучасної людини. Наявність важких металів в продуктах харчування нині є актуальною темою для вивчення. Дефіцит чи надлишок того чи іншого елемента може, як позитивно, так і негативно впливати на організм людини.

Вживання різноманітних соків і фрешів вже стало частиною життя сучасної людини. Дефіцит чи надлишок того чи іншого елемента може як позитивно так і негативно впливати на організм людини.

**Метою** є вивчення ступеня накопичення важких металів ґрунті та яблуках.

Дослідна ділянка розташована за адресою с. Руська Лозова вул. Островського № буд. 90, Дергачівського району Харківської області (рис.1). Для визначення екологічної безпеки яблук, нами було відібрано 3 сорти яблук для виконання аналізу яких ми використали метод хромато-маспектрометрії. Дослідження проводилися у серпні-вересні 2020 року. Аналіз зразків яблук було проведено у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківському національному університету ім. В.Н. Каразіна. Для більш детального визначення вмісту важких металів крім осередненої проби нами було проаналізовано також і окремі проби, тож загальна кількість проб ґрунту – 5. Аналіз зразків ґрунту проведено у Інституті ґрунтознавства та Агрохімії ім. А. Н. Соколовського, ННЦ (Лабораторія інструментальних методів досліджень ґрунтів).

**Проби яблук та ґрунт відібрано на** ділянці, яка розташована за адресою: с. Руська Лозова, вул. Островського № буд. 90, Дергачівського району, Харківської області. Зразки відібрано у серпні 2020 року. Для більш детального вивчення ступеня забруднення ґрунту нами було проаналізовано 5 зразків ґрунту, які відбиралися у різних частинах присадібною ділянки. На вміст важких металів проаналізовано 3 зразки яблук, шкірки та соку різних сортів: Президент, Малюха та Бурштинове намисто.

Проведені дослідження дозволили виявити і проаналізувати концентрації важких металів у ґрунті та яблуках. Отримані результати представлені у вигляді діаграм.

Як можна визначити (рис.2) концентрація Zn у 5 зразку становить 28,815 мг/кг, що у 1,2 рази перевищує ГДК. Концентрація Mn у межах норми.



Рис. 1 – Карта-схема місця розташування присадибної ділянки



Рис. 2 – Порівняння фактичне значення вмісту Mn та Zn в ґрунті з ГДК, мг/кг



Рис. 3 – Порівняння фактичне значення вмісту Pb та Cu в ґрунті з ГДК, мг/кг

Як можна визначити (рис.3) на даній діаграмі, концентрації Pb та Cu мг/кг не перевищують значення ГДК.

Результати дослідження вмісту важких металів у зразках яблук представлено у вигляді акумулятивних рядів:

**Яблука сорту Президент, мг/кг:**

Pb (0,260661) >Cr (0,0012016) >Cd (0,00428) >As (0) >St (0)

**Яблука сорту Малюха, мг/кг:**

Pb (0,255010) >Cr (0,055550) >Cd (0,000891) >As (0) >St (0)

**Яблука сорту Бурштинове намисто, мг/кг:**

Pb (0,294694) >Cr (0,0091192) >Cd (0,000985) >As (0) >St (0)

Аналіз акумулятивних рядів для яблук свідчить про те, що пріоритетними для накопиченням металами є Pb та Cr. На останньому місці знаходиться Cd.

**Висновки.** Проведені дослідження показали, що у ґрунті присадибної ділянки, яка знаходиться за адресою: Руська Лозова, вул. Островського № буд. 90, Дергачівського району, Харківської області, спостерігається перевищення ГДК за Zn, вміст Mn знаходиться у межах норми. Аналіз акумулятивних рядів для яблук свідчить про те, що пріоритетними для накопиченням металами є Pb та Cr. На останньому місці знаходиться Cd.

УДК: 504.6:502.175

**Кундельська Т. В.**, асистент кафедри екології

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Чупа В. М., аспірант кафедри екології

Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДОВИХ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЧАСТОТИ В РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОНАХ УРБОСИСТЕМИ М. ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА**

Викладено етапи моніторингового дослідження електромагнітного випромінювання промислової частоти (50-60 Гц) рекреаційних зон урбосистеми м.Івано-Франківська, на прикладі рекреаційної території "Німецьке озеро". Дослідження проведені в рамках міжнародного проекту HUSKROUA/1702/6.1/0022 "Regional Center for Training and Monitoring of the Environmental impact of Electrical installations CRIMIGE"

**Ключові слова:** електромагнітне поле, промислова частота, напруженість електричного поля, моніторинг, NFA-400

Изложено этапы мониторингового исследования электромагнитного поля промышленной частоты (50-60 Гц) рекреационных зон урбосистемы г. Ивано-Франковска, на примере рекреационной территории "Немецкое озеро". Исследования проведены в рамках международного проекта HUSKROUA/1702/6.1/0022 "Regional Center for Training and Monitoring of the Environmental impact of Electrical installations CRIMIGE"

**Ключевые слова:** электромагнитное поле, промышленная частота, напряженность электрического поля, мониторинг, NFA-400

The stages of monitoring the study of electromagnetic radiation of industrial frequency (50-60 Hz) of the recreational zones of the urban system of Ivano-Frankivsk, on the example of the recreational area "German Lake". The research was conducted within the framework of the international project HUSKROUA / 1702 / 6.1 / 0022 "Regional Center for Training and Monitoring of the Environmental Impact of Electrical Installations CRIMIGE"

**Keywords:** electromagnetic field, industrial frequency, electric field strength, monitoring, NFA-400

В останні роки рівень електромагнітного поля (ЕМП) незмінно збільшується, особливо це явище прослідковується в умовах урбанізованих територій. Левова частка досліджень рівнів ЕМП приділяється високочастотному випромінюванню забуваючи про низькі, промислові, частоти. Джерелами низькочастотного ЕМП промислової частоти можуть слугувати:

лінії електропередачі (ЛЕП), електричні і трансформаторні підстанції, розподільні пристрої, струмопроводи, підземні та підводні кабельні лінії електропередачі та ін.

Вивченню ЕМП у м. Івано-Франківську були присвячені дослідження Кузьменка Е.Д, Подолян О.В. у 1993 році, що наведені у монографії «Екологія міста Івано-Франківська» під ред. проф. О.М.Адаменка. [1]. З цього часу структура міста розширилась, а електромагнітна ситуація суттєво змінилась, тому одним з етапів визначення електромагнітного забруднення в межах урбанізованих територій було визначено моніторинг електромагнітного поля промислової частоти на прикладі м. Івано-Франківська. Дослідження були проведені в рамках міжнародного проєкту HUSKROUA/1702/6.1/0022 “Regional Center for Training and Monitoring of the Environmental impact of Electrical installations CRIMIGE”.

Структура міста була прозорована. На початковому етапі досліджень були проведені інструментальні заміри рівня ЕМП рекреаційних зон урбосистеми Івано-Франківська. Далі наводимо етапність замірів на прикладі рекреаційної зони “Німецьке озеро”

Вимірювання напруженості електричного поля проводилися 3D низькочастотним аналізатором реєстратором NFA-400 Gigahertz Solutions. Даний пристрій комплектується спеціалізованим програмним забезпеченням – NFAsoft. Середовище програми NFAsoft дозволяє отримати готові графіки рівнів електромагнітного випромінювання з розбивкою їх на частотні діапазони (рис. 1).

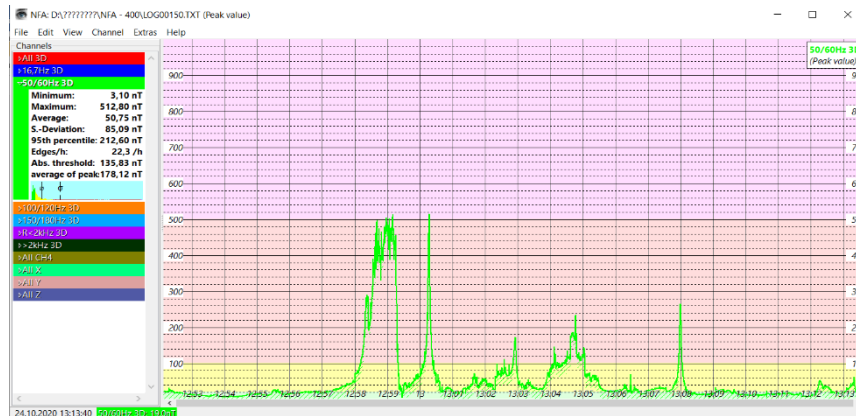


Рис. 1 – Робоче середовище програми NFAsoft

Прилад NFA-400 дозволяє здійснювати, як і точкову, так і маршрутну зйомку даних. Для створення картографічної бази даних поширення ЕМП (рис. 2), потрібна синхронізація маршрутної зйомки приладу з GPS-трекером, та подальшим екстрагуванням отриманого треку в середовище програми GoogleEarth. На її основі можна побудувати карту розподілу електромагнітного поля вздовж маршруту дослідження та візуалізувати отримані значення, як для електричної, так і для магнітної складових ЕМП.

Побудована карта наочно демонструє розподіл ЕМП промислової частоти на території рекреаційної зони “Німецьке озеро”. В процесі аналізу даних виявлено ділянку підвищеного рівня ЕМП відносно фонових показників (пікове значення на рис.2). Поблизу даної ділянки проходить лінія електропередачі напругою 35 кВ, що є джерелом ЕМП промислової частоти. На території рекреаційної зони “Німецьке озеро” перевищення рівня ГДР – не встановлено. Максимальне значення напруженості електричного поля становили – 0,83 кВ/м, середнє значення – 0,03 кВ, при ГДР – 5 кВ/м для приміських та зелених зон [2].

За результатами проведених інструментальних вимірювань та їх аналізу, встановлено, що на території м. Івано-Франківська відбулось суттєве підвищення рівнів техногенного електромагнітного поля з 1993 року. В подальшому заплановане проведення моніторингових інструментальних вимірювань складових ЕМП на сільбищній, виробничій, історико-культурній та приміській територіях урбосистеми Івано-Франківська. Також, в межах





Рис. 2 – Поширення ЕМП промислової частоти на території рекреаційної зони “Німецьке озеро”

проекту HUSKROUA/1702/6.1/0022, заплановані моніторингові дослідження рівнів ЕМП поблизу об’єктів, що працюють на альтернативних джерелах енергії – сонячних електростанціях, ВЕС, мГЕС.

#### **Список використаної літератури:**

1. Екологія міста Івано-Франківська. Наукова монографія за редакцією проф. О.М.Адаменка. Івано-Франківська: вид-во «СІВЕРСІЯ», 2002. с.60-68
2. ДСН 239-96 «Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань», Наказ МОЗ України від 01.08.1996 р. №239 (із змінами та доповненнями згідно наказу МОЗ України № 1477 від 27.11.2017 р.) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0488-96#Text> (дата звернення 20.10.2021)

УДК: 628

**Ліпіна Е. Р., Колодяжний Д. О., студ.**

Мельнікова Г.О., доц., к.т.н.

Харківський національний університет будівництва та архітектури

### **БІОІНДИКАЦІЙНА ОЦІНКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ НАФТОВІСНИХ ГРУНТІВ**

Ґрунтовий покрив виступає бар’єром та кінцевим приймачем техногенних хімічних речовин, що потрапляють до біосфери. У зв’язку з цим в лабораторних умовах, за допомогою методів біоіндикації, дослідили фізіологічну реакцію ґрунтових систем на забруднення їх нафтопродуктами.

**Ключеві слова.** Ґрунтовий покрив, біоіндикація, нафтопродукти, ферментативна активність, каталаза, мікроорганізми.

Почвенный покров выступает барьером и конечным приемником техногенных химических веществ, попадающих в биосферу. В связи с этим в лабораторных условиях, с помощью методов



биоиндикации, исследовали физиологическую реакцию грунтовых систем на загрязнение их нефтепродуктами.

**Ключевые слова.** Почвенный покров, биоиндикация, нефтепродукты, ферментативная активность, каталаза, микроорганизмы.

The soil cover acts as a barrier and the final receiver of man-made chemicals entering the biosphere. In this regard, in the laboratory, using bioindication methods, studied the physiological response of soil systems to their contamination by petroleum products.

**Keywords.** Soil cover, bioindication, petroleum products, enzymatic activity, catalase, microorganisms.

Продукти техногенезу, в залежності від їхньої природи і тієї ландшафтної обстановки, до якої вони потрапляють, можуть або перероблятися природними процесами і не викликати істотних змін у природі (самоочищення), або зберігатися і накопичуватися, згубно впливаючи на все живе [1].

Найбільшою мірою хімічні забруднюючі речовини акумулюються у ґрунті і ґрунтовій біоті. Ґрунтовий покрив служить кінцевим приймачем більшості техногенних хімічних речовин, що потрапляють до біосфери. Більше 20% газоподібних викидів від об'єктів автомобільної дороги осідає на поверхні ґрунтів, поблизу дорожнього полотна, тим самим порушуючи фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунту. Маючи високу ємність поглинання, ґрунт є головним акумулятором, сорбентом і руйнівником токсикантів, представляючи собою геохімічний бар'єр на шляху міграції забруднюючих речовин. Такими чином ґрунтовий покрив охороняє суміжні середовища від техногенного впливу [2].

Ферментативна активність ґрунту складається у результаті сукупності процесів надходження, іммобілізації і дії ферментів у ґрунті. Джерелами ґрунтових ферментів служить уся ґрунтова біота: рослини, мікроорганізми, тварини, гриби, водорості тощо. Накопичуючись у ґрунті, ферменти стають невід'ємним реактивним компонентом екосистеми [3, 4]. Ферментативна активність ґрунтів є одним із найбільш об'єктивних критеріїв оцінки функціонального стану ґрунтових екосистем [3]. Однак, як відомо із літературних джерел, ферменти по-різному реагують на забруднення ґрунтів поллютантами [4].

За кратністю перевищення гранично-допустимої концентрації (ГДК) досить високу екологічну небезпеку для придорожніх ґрунтів створює забруднення нафтопродуктами (НП). До НП відноситься достатньо велика та різноманітна група поллютантів. В залежності від хімічної будови вони мають різні хімічні, фізичні та біологічні властивості [5].

Мета роботи – використовуючи методи біоіндикації, в лабораторних умовах, дослідити ферментативну реакцію ґрунтів на внесення в них різних концентрацій НП.

Об'єкт дослідження – ґрунтові екосистеми із штучним забрудненням НП у певних фіксованих концентраціях.

Моніторингові та польові методи дослідження не дозволяють вилучити певний поллютант та дослідити відокремлений його вплив на ґрунтову екосистему. Тому постала необхідність у постановці лабораторного дослідження. До проб чистого ґрунту були внесені НП умовно легкої (гексанової) фракції у концентрації 110 мг/кг, 460 мг/кг, 700 мг/кг, 1680 мг/кг. Через певні проміжки часу у пробах ґрунту вимірювали ферментативну активність, яку оцінювали за показником каталазної активності (КА) [4] табл.

З результатів дослідження видно, що каталаза активно реагує на внесення у ґрунтові зразки такого поллютанту, як НП. На 6 добу експозиції практично у всіх дослідних зразках КА збільшилась на 8-26% у порівнянні з контролем.

На 20 добу експонування КА продовжувала зростати, у зразку № 4 вона підвищилась на 48%. На 30 добу експонування у зразках 2 та 4 КА дещо знизилась, але все одно перевищувала контроль. У зразку № 5 КА залишилась незмінною, лише у зразку №3 КА продовжувала зростати.

Таблиця – Динаміка КА ґрунтових екосистем в залежності від початкової концентрації НП у ґрунтових зразках

	Початковий вміст НП, мг/кг	КА, мл КМnO <sub>4</sub> /год· г		
		6 доба	20 доба	30 доба
1	0	12,15	12,15	12,15
2	110	9,0	15,75	14,85
3	460	15,75	16,20	17,85
4	700	13,50	18,45	18,00
5	1680	13,95	14,85	14,85

Вірогідно це пов'язано з активність нафторедукуючих мікроорганізмів, які використовують НП для своєї життєдіяльності. Ймовірно, що похідна концентрація НП, так чи інакше, впливає на життєдіяльність та активність цієї групи мікроорганізмів. Разом з тим очевидно, що КА є досить інформативним показником оцінки функціонального стану ґрунтових екосистем.

#### **Список використаної літератури:**

1. Кустовська О.В., Куценко Ю.А. Оцінка якості ґрунтового покриву сільськогосподарського підприємства як передумова впровадження органічного виробництва // Економіка та екологія землекористування. № 3– 4'2014. –С 107-112.
2. Антропогенные почвы. Генезис, география, рекультивация / [Герасимова М.И., Строганова М.Н., Можарова Н.В., Прокофьева Т.В.]. - Издательство: Ойкумена, 2003. - 270 с.
3. Федоренко Н. Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий / Н. Г. Федоренко, М. В. Медведева. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2009. – 84 с.
4. Звягинцев Д. Г. Биология почв: [Учебник] / Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
5. Iurchenko, V.; Mykhailova, L.; Fischer, T. 2013. Kinetic characteristics of petrochemicals transposition and accumulation in soils of roadside area, in Transbaltica 2013 Conference Proceedings, 09–10 May, 2013, Vilnius, Lithuania. <http://dx.doi.org/10.3846/transbaltica2013.016>.

УДК: 550.38

**Мазуренко Г. О.<sup>1</sup>, Лісняк А. А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна

<sup>2</sup>Комунальний заклад “Харківська гуманітарно-педагогічна академія”

Харківської обласної ради

Лісняк А. А., к. с.-г. н., доцент кафедри екології та неоекології Харківського національного університету ім. В. Н. Каразіна

### **ОЦІНКА РІВНІВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВІД ПОБУТОВИХ ЕЛЕКТРОПРИЛАДІВ В РІЗНИХ ПРИМІЩЕННЯХ**

У публікації досліджено й оцінено рівень електромагнітного випромінювання від побутових приладів в житлових і робочих приміщеннях. Запропоновані рекомендації щодо зниження впливу електромагнітного випромінювання для користувачів електропристроїв.

**Ключові слова:** електромагнітне забруднення, житлові і робочі приміщення, побутові електроприлади, електромагнітне поле, діапазон вимірювань.

В публикации исследован и оценен уровень электромагнитного излучения от бытовых приборов в жилых и рабочих помещениях. Предложены рекомендации по снижению влияния электромагнитного излучения для пользователей электроприборами.

**Ключевые слова:** электромагнитное загрязнение, жилые и рабочие помещения, бытовые электроприборы, электромагнитное поле, диапазон измерений.

The publication investigates and evaluates the level of electromagnetic radiation from household appliances in living and working spaces. The proposed recommendations reduce the effects of electromagnetic radiation for users of electrical devices.

**Keywords:** electromagnetic pollution, living and working premises, household electrical appliances, electromagnetic field, measuring range.

Джерелом електромагнітного випромінювання (ЕМВ) в житлових приміщеннях є різноманітні побутові прилади та електротехніка - холодильники, праски, пилососи, електропечі, телевізори, комп'ютери тощо, а також електропроводка квартири. На електромагнітну обстановку квартири впливають і електротехнічне обладнання будівлі, трансформатори, кабельні лінії. Вплив електричних і магнітних полів на організм людей і тварин постійно досліджується [1-3]. Ефекти, що при цьому спостерігаються, якщо вони і виникають, до сих пір важко піддаються визначенню, тому ця тема залишається як і раніше актуальною. Електричне поле в житлових будинках де з'являється нова електрична техніка, стає джерелом підвищеної небезпеки. Тому необхідно дослідити рівень електромагнітного випромінювання від сучасних побутових приладів та дати оцінку електромагнітного забруднення різних приміщень, в яких перебувають і працюють люди. На даний момент у всьому світі передовими науковими центрами продовжуються дослідження впливу електромагнітних полів на живі організми.

Мета наших досліджень – дослідити і оцінити рівень електромагнітного випромінювання від побутових приладів в житлових і робочих приміщеннях в м. Харкові. Для вимірювань електромагнітних полів ми використовували тестер електромагнітних полів Kailishen BR-9A. Експериментальні дані оброблялися з допомогою Microsoft Office.

Нами була проведена серія замірів рівня ЕМВ: в житловому приміщенні за адресою вул. Сумська 80, в виробничих умовах в лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна і в комп'ютерних класах 1 і 2 Харківського ліцею № 89.

Слід зазначити, що гранично допустимий рівень електромагнітного випромінювання в Україні на сьогодні становить 10 мкВт / см<sup>2</sup> [4]. Дослідження в квартирі показало, що рівень ЕМВ при всіх виключених електроприладах з електромережі знаходиться в межах норми, і складає до 1 мкВт / см<sup>2</sup>. При включенні побутових електричних приладів, в квартирі значно зростає рівень ЕМВ. Згідно дослідним даним, найбільшу небезпеку, як і передбачалося, виявляє мікрохвильова піч. Згідно з дослідними даними, мікрохвильова піч на відстані 0,03 м в момент своєї роботи створює ЕМВ щільністю потоку енергії в середньому 18 мкВт / см<sup>2</sup>. Слід зазначити, що вимірювання проводилися при роботі не заземленої мікрохвильової печі, що відповідає реальній картині речей в більшості квартир і будинків.

Телевізори LCD і холодильники No-frost на відстані 0,03 м створюють ЕМВ щільністю потоку енергії в середньому 5,31 мкВт / см<sup>2</sup> і 2,24 мкВт / см<sup>2</sup> відповідно, що нижче гранично допустимого рівня електромагнітного випромінювання, але при довготривалому їх впливі можлива шкода на здоров'я людини. Стационарні комп'ютери, планшети та ноутбуки не становлять особливої загрози, оскільки максимальний зафіксований рівень ЕМВ склав в середньому до 1 мкВт/см<sup>2</sup>.

Найбільший інтерес для досліджень склало питання про рівень випромінювання від мобільних телефонів, особливо застарілих марок. В результаті замірів рівня ЕМВ від мобільного телефону Samsung A 750, в момент очікування і з'єднання на протязі 3-4 секунд,

були отримані наступні результати. Середнє зафіксоване значення результатів вимірювання рівня ЕМВ при роботі одного мобільного телефону в режимі очікування склало до 2 мкВт / см<sup>2</sup>, від двох мобільних телефонів – до 2-3 мкВт / см<sup>2</sup>. Середнє зафіксоване значення результатів вимірювання рівня ЕМВ при роботі одного мобільного телефону під час отримання ним виклику від іншого абонента склало 27,6 мкВт / см<sup>2</sup>, а від одного мобільного телефону в момент дзвінка іншому абоненту склало 7,31 мкВт / см<sup>2</sup>. Результати рівня ЕМВ з вимірювання рівня ЕМВ від двох мобільних телефонів Samsung A 750, розміщених на відстані 0,05 м один від одного, за умови, що вони одночасно отримують виклик від інших абонентів склав 46,49 мкВ / см<sup>2</sup>, що в 4 рази перевищує гранично допустимий рівень, а при відправленні виклику – 22,61 мкВ/см<sup>2</sup>.

В Україні нормування рівня електромагнітного випромінювання від мобільних телефонів відсутнє і електромагнітне випромінювання від мобільних телефонів підпадає під допустимий рівень 10 мкВт / см<sup>2</sup>, що є явним протиріччям і свідчить про те, що мобільний телефон є джерелом підвищеного рівня електромагнітних випромінювання, що перш за все говорить про лобювання інтересів виробників мобільних телефонів і мобільних операторів.

Дослідження в виробничому приміщенні (в лабораторії аналітичних екологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна) показало, що рівень ЕМВ при всіх виключених електроприладах з електромережі на нормативному рівні, і складає 3-8 мкВт / см<sup>2</sup>, а при включенні електричних приладів (дистилятор, сушильні шафи, муфельна піч, спектрометри та фотометри), в лабораторії рівень ЕМВ зростає до 9-11 мкВт/см<sup>2</sup>. На підвищення рівня від електроприладів в лабораторії також впливає те, що лабораторія знаходиться поблизу джерела випромінювання електромагнітної енергії станції цифрового телебачення, що робить один з найбільших внесків у загальне електромагнітне забруднення міста. Заміряні рівні ЕМВ в лабораторії з включеними приладами, становлять в межах або вище нормативної межі, і для спектрометрів та фотометрів становлять - 7-10 мкВт / см<sup>2</sup>, для wi-fi – роутера – 9-11 мкВт / см<sup>2</sup>, для муфельної печі та дистилятора – 6-10 мкВт / см<sup>2</sup>.

Дослідження в комп'ютерних класах 1 і 2 Харківського ліцею № 89 показало, що рівень ЕМВ при всіх виключених електроприладах в межах нормативних значень, і складає до 1 мкВт / см<sup>2</sup>. При включенні електричних приладів, в комп'ютерних класах, де знаходиться 25 комп'ютерів з TFT-моніторами, рівень ЕМВ зростає лише до 2-4 мкВт / см<sup>2</sup>, що в межах норми.

Практичні заходи, що сприяють індивідуальному захисту суб'єктів від ЕМВ, безпосередньо пов'язані з часом перебування людини під впливом електромагнітного випромінювання, відстанями між джерелом і суб'єктом впливу. Так, при використанні побутової техніки в обмеженому часовому режимі можна забезпечити електромагнітну безпеку, якщо користувач під час роботи електроприладу буде перебувати на відстані не менше 0,5 м, а для мікрохвильової печі - 1,0 м. Включений мобільний телефон не рекомендується носити близько до тіла, доцільно розташовувати його в сумці, портфелі і т. п. Під час сну телефон повинен знаходитися на відстані не менше 1,0 м від користувача.

Слід також пам'ятати, що ЕМВ має властивість накопичуватися в організмі людини [2-3], тому варто уважніше і обережніше ставитися до даного питання.

Перераховані заходи є недостатніми і не знімають проблему електромагнітного «забруднення» та захисту здоров'я людини. Тенденція розвитку і збільшення використаних технологій із застосуванням електромагнітних випромінювань повинна також передбачати одночасний розвиток розробок нових і ефективних захисних заходів, основою яких є безпека людини.

**Список використаної літератури:**

1. Серіков Я. О. Промислова безпека та соціальний захист працівників виробничих підприємств, компаній і корпорацій / Я. О. Серіков // Навч. посіб. – Харків: ХНУМГ – Корпорація ШЕЛЛ, 2015. – 247 с.
2. Белинский С. О. Анализ заболеваемости работников железной дороги от электромагнитных полей устройств электроснабжения / С. О. Белинский // Молодые ученые - транспорту: тр. 6 межвуз. науч.-техн. конф. - Екатеринбург: УрГУПС, 2005. - С.468-473.
3. Щукин С. И., Семикин Г. И., Лужнов П. В. и др. Основные типы реакций периферической реограммы на электромагнитное воздействие / С. И. Щукин, Г. И. Семикин, П. В. Лужнов и др. // Технологии живых систем. - 2005. - Т.2, №6. - С.16-23.
4. Наказ МОЗ України №266 від 13.03.2017 року (zareestrovano в Міністерстві юстиції України 16 травня 2017 року за №625/30493) „Про затвердження Змін до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань” ДСаніП 239-96 зі змінами [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.rada.gov.ua](http://www.rada.gov.ua)

УДК: 613.2:664.5:574.2

**Макарова П. М.**

Одеський державний екологічний університет  
Грабко Н.В., ст. викладач кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

**ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕКИ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ  
(НА ПРИКЛАДІ МОРОЗИВА) ЗА ВМІСТОМ В ЇХ СКЛАДІ  
ХАРЧОВИХ ДОБАВОК**

В роботі проаналізовано безпеку 20 видів морозива щодо вмісту в їх складі харчових добавок. Вказано мінімальний і максимальний вміст харчових добавок в морозиві і найбільш небезпечні харчові добавки.

**Ключові слова:** морозиво, харчова добавка, небезпека, здоров'я людини.

В работе проанализирована безопасность 20 видов мороженого относительно содержания в их составе пищевых добавок. Указано минимальное и максимальное содержание пищевых добавок в мороженом, а также наиболее опасные пищевые добавки.

**Ключевые слова:** мороженое, пищевая добавка, опасность, здоровье человека.

The article analyzes the safety of 20 types of ice cream in relation to the content of food additives in their composition. The minimum and maximum and maximum content of food additives in ice cream, as well as the most health hazard food additives are indicated.

**Key words:** ice cream, food additive, health hazard, human health.

Використання харчових добавок у сучасній технології виробництва харчових продуктів отримало дуже великого поширення. Це у повній мірі стосується кондитерських виробів, у тому числі усіх видів морозива, до якого має найширший доступ така верства населення як діти.

Незважаючи на те, що дозвіл для відповідних харчових добавок на використання передбачає їх безпечність (тобто відсутність токсичної, алергенної, мутагенної і канцерогенної дії на здоров'я людини), досить частою причиною обмеження дитини у цьому різновиді ласощів є саме побоювання виникнення алергійних реакцій або інших несприятливих наслідків, а не гіпотетична небезпека застуди.

Ціллю представлено дослідження стало виявлення найбільш небезпечних для споживання найменувань морозива 20 найменувань з точки зору вмісту в його складі харчових добавок. Об'єктом цього дослідження стали харчові добавки в складі морозива, виробленого різними виробниками, а предметом дослідження – небезпечні і потенційно небезпечні властивості цих харчових добавок.

Вихідними даними для виконання дослідження послужила інформація про вміст харчових добавок у складі 20 найменувань морозива, отримана з упаковки (адже, за діючим в Україні законодавством, виробник зобов'язаний надати споживачу інформацію про усі харчові добавки, присутні у складі продукту харчування).

Отримана інформація була узагальнена у базу даних, в якій були зареєстровані найменування морозива, виробник, усі найменування харчових добавок у складі кожного найменування морозива і їх E-індекси.

Аналіз цієї бази даних показав, що в 20 досліджених найменуваннях морозива присутні 39 харчових добавок, для 32 з яких встановлений європейський індекс E, також 7 різновидів ароматизаторів, для якого такий індекс не встановлюється.

Як найбільш поширена харчова добавка (вона присутня у 19 з 20 досліджених найменувань морозива) була виявлена E471 або моно- і дігліцериди жирних кислот; трохи менш поширеною (18 найменувань) є E412 або гуарова камідь; E322 або лецитин і E410 або камідь рожкового дерева спостерігається в 13 найменуваннях морозива, а E407 (карагенан) – в 11 найменуваннях (більше половини найменувань). Також, 21 з 39 найменувань харчових добавок були виявлені лише в 1-3 найменуваннях морозива. В дослідженні була проаналізована повторюваність присутності кожної з виявлених харчових добавок у 20 найменуваннях морозива. Найменша кількість харчових добавок складає 3 і міститься в пломбірі, виробництва «Лімо», найбільша кількість харчових добавок – 17 і присутня в морозиві "Максимус" з наповнювачем "Карамель", "Laska".

Для кожної з виявлених харчових добавок з використанням літературних джерел оцінювалася можливість шкідливого впливу на організм людини. Було встановлено, що серед 39 виявлених у складі морозива харчових добавок найбільш небезпечними слід вважати такі:

E150 або цукровий колер – це барвник, який може викликати алергічні реакції у невеликої частини споживачів. Така дія пов'язана, перш за все, з продуктами, з яких отримують дану харчову добавку. Глюкоза, отримана з пшениці, солодовий сироп, отриманий з ячменю, і лактоза, що отримується з молока, самі по собі можуть бути алергенами. Тому, особам, схильним до алергії, на дані види продуктів слід уникати і харчових продуктів з використанням барвника E150, який був виявлений в 2 найменуваннях морозива - «Згущене молоко» у вафельному стаканчику, "Геркулес" і Шоколад-горіх, "Ажур". E150d або цукровий колір IV ще більш небезпечний – має слабку канцерогенну дію, може викликати онкологічні захворювання і проблеми з шлунково-кишковим трактом. E150d виявлена в морозиві «Згущене молоко» у стаканчику, "Геркулес" і морозиві "Максимус" з наповнювачем "Карамель", "Laska";

- E320 або бутил гідроксианізол – це найнебезпечніша з усіх виявлених харчових добавок, яка представляє собою синтетичну речовину з канцерогенною і мутагенною дією, виявлена вона в морозиві "Максимус" з наповнювачем "Карамель", "Laska";

- E433 або полісорбат 80 (інша назва Твін-80) – це емульгатор і стабілізатор штучного походження, який може бути причиною алергічних реакцій у певної частини населення. Також ця харчова добавка може бути причиною розвитку хвороби Крона (хронічна рецидивуюча запальна хвороба кишечника). Ця харчова добавка не рекомендується для використання у продуктах для дитячого або лікувального харчування. E433 виявлена у пломбірах "Ласунка" і "Белая Бяроза", у морозиві «Гран-прі» з абрикосовим джемом та курагою, "Ласунка", у «Згущеному молоці» у вафельному стаканчику, "Геркулес" та у «Стоп-наркотик», "Ласунка" та "Максимус" з наповнювачем "Карамель", "Laska";

- E466 або карбоксиметилцелюлози натрієва сіль – це стабілізатор консистенції і згущувач, який за неперевіреними даними, підвищує рівень холестерину, може викликати

пухлини і сприяти розвитку раку, що було доведено в результаті деяких досліджень на тваринах. За умови недотримання технічного процесу (наприклад, при перевищенні дози) призводить до розладу шлунку. Е466 виявлена у 100% Морозиво, "Рудь", каштан, "Рудь", тирамису, "Геркулес", «Гран-прі» з абрикосовим джемом та курагою, "Ласунка", супершоколаді, "Рудь" і у «Стоп-наркотик», "Ласунка".

Серед інших харчових добавок безпечними слід вважати лише Е407, Е410, Е412, Е415 і Е440. Інші 22 підозрюються у можливості різноманітних негативних впливів на організм людини. В тому числі це стосується 7 ароматизаторів, оскільки його хімічний склад невідомий, а літературні джерела вказують і на потенційну небезпеку деяких ароматизаторів.

Слід зазначити, що найбільшу небезпеку для здоров'я людини становить морозиво "Максимум" з наповнювачем "Карамель", "Laska". Воно не тільки містить найбільшу кількість харчових добавок – 17, але 15 з них є небезпечними або потенційно небезпечними, а крім того 4 з цих 15 відзначаються як найбільш небезпечні з всього переліку.

Найменш небезпечними слід вважати морозиво Монако, "Шоколад-апельсин", виробництва "Три ведмеді" і пломбір «Моржо» виробництва «Геркулес», кожне з яких містить по 4 харчових добавки, з яких лише по 2 добавки є потенційно небезпечними з мінімальним рівнем небезпеки.

УДК: 004.622

**Мишкін К., студ., Васюха О., студ.**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

А. Н. Некос д-р геогр. наук, професор,

зав. каф. екологічної безпеки та екологічної освіти

Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

### **ЯКІСТЬ ТЮТЮНУ ДЛЯ ПАЛІННЯ- ЦЕ ВАЖЛИВО?**

Виконані експериментальні дослідження за допомогою методів атомно-абсорбційної спектроскопії щодо визначення концентрацій важких металів у тютюні цигарок з різних країн виробників: Україна, Ізраїль, Італія. Дослідження показали наявність незначних концентрацій: Zn, Cu, Cr, Cd, Pb. Було виявлено тенденцію до зменшення концентрації важких металів у тютюні цигарок в залежності від цінової категорії тютюнової продукції.

**Ключові слова:** цигарки, тютюн, важкі метали

Выполнены экспериментальные исследования с помощью методов атомно-абсорбционной спектроскопии по определению концентраций тяжелых металлов в табаке сигарет из разных стран производителей: Украина, Израиль, Италия. Исследования показали наличие незначительных концентраций: Zn, Cu, Cr, Cd, Pb. Было выявлена тенденция к уменьшению концентрации тяжелых металлов в табаке сигарет в зависимости от ценовой категории табачной продукции.

**Ключевые слова:** сигареты, табак тяжелые металлы

Experimental studies were performed using atomic absorption spectrometry methods to determine the concentrations of heavy metals in cigarette tobacco from different countries: Ukraine, Israel, Italy. Studies have shown the presence of low concentrations: Zn, Cu, Cr, Cd, Pb. There was a tendency to reduce the concentration of heavy metals in cigarette tobacco depending on the price category of tobacco products.

**Key words:** cigarettes, tobacco, heavy metals

Сучасна медицина давно встановила, що тютюнопаління шкодить всьому організму людини, яка палить, і завдає не меншої шкоди тим, хто знаходиться поряд. За даними Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я (ВООЗ) споживання тютюну пов'язано з виникненням не менше ніж 25 видів захворювань. Тютюнопаління вважається однією з найголовніших причин смертності населення у світі.

Тютюн цигарок при палінні набуває канцерогенної дії, викликаючи рак не менш ніж у 12 різних частинах людського організму: у легенях, ротовій порожнині, носовій порожнині, у гортані, горлі, стравоході, підшлунковій залозі, шлунку, печінці, нирковій мисці, жовчному міхурі. Також паління викликає мієлоїдний лейкоз, тобто, рак крові. Про таке свідчать чисельні медичні дослідження.

Тютюнопаління, також, є фактором ризику розвитку серцево-судинних захворювань (40% випадків), хронічної обструктивної хвороби легень (80% випадків), злоякісних пухлин (30% випадків, в т.ч. 90% випадків раку легенів).

За даними МОЗ України, у димі від тління цигарки під час хімічних досліджень можна виявити понад дві сотні отруйних для людини речовин. Більше 50 з них мають канцерогенний вплив, тобто, можуть викликати виникнення ракових пухлин. Саме тому поведені дослідження є актуальними і інформативними, бо метою було порівняти якість тютюну у цигарках різних популярних брендів з різних країн світу.

Попередні дослідження авторів [5,6] показали, що найбезпечнішими цигарками українських брендів є «Parliament», тому вирішено порівнювати якість тютюну зарубіжних цигарок, саме з цигарками марки «Parliament». Таким чином порівняння якості цигаркового тютюну було проведено на цигарках таких брендів: «Parliament» (55 грн.) відносно високої ціни від українського виробника, «Time» (90 грн.) - популярний бренд цигарок в Ізраїлі від виробника Dubek середньої цінової категорії, цигарки італійського бренду «MS» середньої цінової категорії (150 грн.) та цигарки преміум класу американської компанії «Nat Sherman» (500 грн).

Дослідження показників концентрації важких металів в тютюні було виконано у навчально-науковій лабораторії аналітичних екологічних досліджень навчально-наукового інституту екології Каразінського університету за допомогою атомно-абсорбційного спектрометра МГА 915 МД [4]

На основі експериментальних досліджень методом атомно-абсорбційного аналізу концентрацій важких металів у тютюні цигарок було виявлені такі важкі метали, як Zn, Cu, Cr, Cd, Pb.

Для оперативного аналізу та визначення пріоритетних асоціацій ВМ (мг/кг) у тютюні цигарок різних торгових марок було побудовано аккумулятивні ряди.

**Тютюн цигарок «Parliament» (Україна) мг/кг**

$Cu (10,2) > Zn (8,1) > Pb (0,9) > Cd (0,1) > Cr (0,01)$

**Тютюн цигарок «MS» (Італія) мг/кг**

$Zn (4,07) > Cu (0,15) > Pb (0,1) > Cd (0,024) > Cr (0,0007)$

**Тютюн цигарок «TIME» (Ізраїль) мг/кг**

$Zn (2,62) > Pb (0,19) > Cu (0,0017) > Cr (0,0008) > Cd (0,0005)$

**Тютюн цигарок «Nat Sherman» (США) мг/кг**

$Zn (0,0362) > Pb (0,0290) > Cu (0,0010) > Cr (0,00005) > Cd (0)$

Аналіз акумулятивних рядів показав, що пріоритетними асоціаціями ВМ у тютюні вітчизняних і світових марок виявились Zn, Cu і Pb. Найнижчі показники концентрації ВМ визначені у цигарках виробництва США. Нажаль, нормативних показників за ВМ у тютюні цигарок не встановлено.

В ході експерименту було виявлено, що найвищі концентрації Zn містяться у тютюні цигарок «Parliament» (Україна) і перевищують ці показники у тютюні цигарок «MS» (Італія) у 2 рази, у тютюні цигарок «TIME» (Ізраїль) у 3 рази, а у тютюні цигарок «Nat Sherman» (США) у 223 рази. Концентрації Cu у тютюні цигарок «Parliament» (Україна) має найвищі показники, що у 68 разів вище ніж у тютюні цигарок «MS» (Італія), у 6000 разів вище ніж у тютюні цигарок «TIME» (Ізраїль) та у 10200 разів вище ніж у тютюні цигарок «Nat Sherman» (США). За показниками концентрацій Pb у тютюні лідирує «Parliament» (Україна), маючи у 9 разів вищі показники концентрацій, ніж у тютюні цигарок «MS» (Італія), у 4,7 рази більші показники концентрацій ніж у «TIME» (Ізраїль), та у 31 раз більші за показники



концентрацій важких металів у тютюні цигарок «Nat Sherman» (США). За показниками Cd, знову, концентрації важких металів першу позицію займає тютюн цигарок «Parliament» (Україна), що у 4 рази більше ніж показники концентрацій у тютюні цигарок «MS» (Італія), у 200 разів більше за показники концентрацій важких металів у тютюні цигарок «TIME» (Ізраїль). Концентрації Cd у тютюні цигарок «Nat Sherman» (США) не були виявлені взагалі. За показниками концентрацій Cr, знову, перше місце займає «Parliament» (Україна) і ці показники концентрацій важких металів у тютюні у 142 рази вище за показники концентрації Cr у тютюні цигарок «MS» (Італія), у 125 разів вищі за показники концентрації у цигарках «TIME» (Ізраїль) та у 2000 разів вищі за показники концентрації у цигарках «Nat Sherman» (США).

Отже, за результати вже виконаних попередніх досліджень авторів визначено, що спостерігається тенденція до підвищення якості цигарок залежно від ціни - чим вища ціна, тим якісніше тютюнові вироби. Якщо порівняти якість тютюну «Parliament» з зарубіжними брендами, то він залишається далеко позаду, адже концентрації ВМ у тютюні цих цигарок в десятки і сотні, а подекуди і в тисячі разів вище, ніж у тютюні цигарок зарубіжних брендів. Це стосується концентрації важких металів I-го класу небезпечності Pb і Cd, які є токсичними і викликають багато захворювань.

Таким чином, виконані дослідження дозволяють стверджувати, що у теперішній час цигарки українських брендів, навіть відносно високих для українських споживачів, цінкових категорій, є набагато небезпечнішими від європейських та американських тютюнових виробів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Бобко О. О., Усата В. Я. Дослідження впливу тютюнопаління на організм студентів ВНТУ. Збірник наукових статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. Вінниця, 2011. Том.2. С.706–709.
2. Дзюбайло А. В. Психология лечебного процесса никотиновой зависимости у курильщиков с хронической обструктивной болезнью легких. Вестник СамГУ. Самара. 2006. С. 4–5.
3. Ванькович С. Тютюнопаління чи здорове майбутнє. Вісник екологічної адвокатури. Львів, 2015. №15. С. 75.
4. Некос А. Н., Гарбуз А. Г. Экологическая оценка объектов окружающей среды и пищевых продуктов: навчальне видання. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2012. 123с.
5. Васюха О. В., Мишкін К. К. Екологічна безпека та якість цигаркових фільтрів. «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: матеріал міжнародної наукової конференції молодих вчених. Харків, ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2019. С. 129-130.
6. Мишкін К.К., Васюха О. В. Екологічна безпека товарів широкого вжитку. (на прикладі тютюнових виробів): матеріали Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності «Екологія». Полтава, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2020. С. 44.
7. Некос А. Н., Васюха О. В., Мишкін К.К. Екологія людини: фактори впливу на здоров'я. «Інформаційні системи і технології у медицині»: збірник наукових праць II міжнародної науково-практичної конференції. Харків, Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний університет», 2019. С. 94

УДК: 504.4.054

**Пісоцький Є. С.**

Одеський державний екологічний університет  
Романчук М.Є., доц.кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

## **КІЛЬКІСНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЗМІНИ ЯКОСТІ ВОДИ Р.ПСЕЛ-М.СУМИ**

В публікації наведені результати аналізу змін якості води в межах створу р.Псел– м.Суми за період 2000-2015 рр.. Ступень екологічної шкоди відносно якості води визначені за методикою оцінки екологічного ризику, що виникає під впливом джерел антропогенного забруднення на водні об'єкти.

**Ключові слова:** якість води, екологічна шкода, середньорічні значення

В публикации приведены результаты анализа изменений качества воды в пределах створа р.Псел-г.Сумы за период 2000-2015 гг. Степень экологического ущерба в отношении качества воды определены по методике оценки экологического риска, возникающего под воздействием источников антропогенного загрязнения на водные объекты.

**Ключевые слова:** качество воды, экологический вред, среднегодовые значения

The publication presents the results of the analysis of changes in water quality within the Psel River – Sumy for the period 2000-2015 objects. The degree of environmental damage in relation to water quality is determined by the method of assessing the environmental risk arising from the impact of sources of anthropogenic pollution on water bodies.

**Key words:** water quality, ecological damage, average annual values

Річка Псел відноситься до середніх річок і протікає в межах двох держав: Росії (витоки ріки) та України. 71,36% басейну знаходиться в межах нашої країни. Води Псла використовується для отримання електроенергії, для риболовлі, водопостачання та зрошування, на берегах її багато місць відпочинку, Важливим, особливо як для транскордонної річки, являється визначення змін в якості води, які у значній мірі пов'язані з антропогенною діяльністю.

Спираючись на запропонований метод визначення «ступеню змін» [1], була визначена оцінка втрат якості води, що зазнала екосистема річки Псел (в межах м.Суми) за період 2000-2015 рр.

«Для кожного середньорічного значення речовини були визначені категорії якості води, які порівнювались з «еталонними показниками». Саме категорії, які характеризують якість поверхневих вод при різному стані водних екосистем дають можливість визначити ступінь шкоди, яку отримала річка. За «еталонну» якість прийняті екологічні нормативи якості поверхневих вод [2], що являють собою науково обґрунтовані кількісні значення показників якості води, які відображають природний стан екосистеми водного об'єкта» [1]. Ступені змін відносно якості поверхневих вод розраховані шляхом визначення різниці категорій між встановленими оптимальними екологічними нормативами та категорій фактичних показників якості води у сучасний період.

Класифікація втрати якості води річок, яка запропонована [1], наведена в табл. 1.

За період дослідження 2000-2015 рр. для пункту р.Псел-м.Суми була визначена екологічна втрата якості води за середніми значеннями по наступних речовинах: хлоридах, сульфатах, мінералізації, біхроматній окислюваності, БСК<sub>5</sub>, завислих речовинах, розчиненому кисню, азоту амонійному, азоту нітритному, азоту нітратному та речовинах токсичної дії (СПАР, залізо, мідь, марганець, цинк) (табл.2).

Відсутній негативний вплив (у 100% випадків) спостерігається по вмісту азоту нітратного, заліза, міді; у 62,5% - по вмісту азоту амонійного та марганцю; у 46,7% випадків – по біхроматній окислюваності; у 37,5% - по вмісту азоту нітритного та цинку.

Таблиця 1 – Класифікація втрати якості води річок [1]

Різниця в категоріях	Відхилення від ЕНо, %	Ступінь втрати якості води	Характеристика ступеня втрати
0,5 - 1,4	до 20	I	незначна
1,5 -2,4	до 35	II	значна
2,5 -3,4	до 50	III	загрозлива
3,5 - 7,0	> 50	IV	катастрофічна

Встановлено, що в межах створу м.Суми «значну» шкоду (ступінь втрати II) якості води р.Псел завдають, в той чи іншій мірі, майже всі зазначені речовини : хлориди (25% від загальної кількості спостережень); сульфати (50%); мінералізація (12,5%); біхроматна окислюваність (13,3%); завислі речовини (50%); хром (12,5%); СПАР (31,3%); марганець (12,5%) та цинк (25%).

Ступінь екологічної шкоди III, що відповідає «загрозливому» стану, спостерігалась у 75% від загальної кількості спостережень по вмісту хлоридів; у 25% випадків – по вмісту сульфатів; у 62,5% випадків – по вмісту СПАРів та у 6,25 % випадків – відповідно по вмісту розчиненого кисню та цинку.

Шкода, яку завдають воді річки синтетичні поверхнево-активні речовини (у 6,25% від загальної кількості спостережень) за середніми значеннями показника охарактеризована як «катастрофічна» (табл. 2).

Таблиця 2 – Реальна екологічна втрата якості води р.Псел-м.Суми за середніми значеннями (2000-2015рр.)

Показники якості води	Характеристика втрати якості води	Спостереження		Показники якості води	Характеристика втрати якості води	Спостереження	
		кіль-ть	%			кіль-ть	%
хлориди	значна	4	25	азот нітритний	відсутня	6	37,5
	загрозлива.	12	75		незначна	10	62,5
сульфати	незначна	4	25	азот нітрат.	відсутня	16	100
	значна	8	50		хром	відсутня	3
	загрозлива	4	25	незначна		11	68,75
мінералізація	незначна	14	87,5	СПАР	значна	2	12,5
	значна	2	12,5		значна	5	31,25
біхром. окислюваність	відсутня	7	46,7	залізо	загрозлива	10	62,5
	незначна	6	40		катастроф.	1	6,25
	значна	2	13,3		відсутня	16	100
БСК <sub>5</sub>	незначна	16	100	мідь	відсутня	16	100
завислі речовини	незначна	8	50	марганець	відсутня	10	62,5
	значна	8	50		незначна	4	25
розчинений кисень	відсутня	2	12,5		цинк	значна	2
	незначна	3	18,75	відсутня		6	37,5
	значна	10	62,5	незначна		5	31,25
	загрозлива	1	6,25	значна		4	25
азот амонійний	відсутня	10	62,5		загрозлива	1	6,25
	незначна	6	37,5				

Погіршення якості води в пункті спостереження р.Псел-м.Суми пов'язано з недостатньою ефективністю роботи наявних очисних споруд, незадовільним станом каналізаційних мереж. Значну частку в забрудненні поверхневих джерел басейну Псла вносить змив із урбанізованих територій. Із зливовими стічними водами до водних об'єктів надходять завислі речовини, органіка, мідь, марганець, цинк та інші речовини.

#### **Список використаної літератури:**

1. Толочик І. Л. Екологічний стан р.Стир в умовах антропогенного навантаження у межах Рівненської області. кандидата біологічних наук. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 «Екологія». Рівненський державний гуманітарний університет. Інститут екології Карпат НАН України, Львів, 2018. С. 95-109

2. Мельник В. Й. Екологічні нормативи якості води річок в межах Рівненської області: монографія. Рівне: О.Зень, 2015. 290 с.

УДК: 621.039.763

**Поліщук Н.М<sup>1</sup>, Кашпарова О.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Національний університет біоресурсів і природокористування України, студентка кафедри загальної екології, радіобіології та безпеки життєдіяльності

<sup>2</sup>Український науково-дослідницький інститут сільськогосподарської радіології, Національний університет біоресурсів та природокористування України  
Клепка А.В, кандидат біологічних наук Національний університет біоресурсів та природокористування України.

### **ОСОБЛИВОСТІ НАДХОДЖЕННЯ <sup>90</sup>Sr В ОРГАНІЗМ КАРАСЯ СРІБЛЯСТОГО (CARASSIUSGIBELIO) ЗА НИЗЬКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ**

У публікації наведені результати досліджень накопичення <sup>90</sup>Sr в організмі карася сріблястого (*Carassiusgibelio*) за низької температури в лабораторних умовах.

**Ключові слова:** радіонукліди, <sup>90</sup>Sr, накопичення, карась сріблястий, риба.

В публикации приведены результаты исследований накопления <sup>90</sup>Sr в организме Серебряного карася (*Carassiusgibelio*) при низкой температуре в лабораторных условиях.

**Ключевые слова:** радионуклиды, <sup>90</sup>Sr, накопление, серебряный карась, рыба.

The publication presents the results of studies of the uptake of <sup>90</sup>Sr in the body of silver Prussian carp (*Carassiusgibelio*) at low temperatures in the laboratory.

**Key words:** radionuclides, <sup>90</sup>Sr, uptake, silver Prussian carp, fish.

**Актуальність:** Величини коефіцієнтів накопичення <sup>90</sup>Sr з води в організмі риб добре вивчені, але експериментальні дані по швидкості надходження у рибу з кормом та з води, про швидкість виведення <sup>90</sup>Sr з організму риб за різної температури залишаються невідомими. Відсутність відомостей про кількісний зв'язок між цими явищами не дозволяє прогнозувати динаміку забруднення риби в разі радіоактивного забруднення водойм в різні пори року при різній температурі води.

На сьогоднішній день досі спостерігається перевищення допустимих рівнів вмісту радіонуклідів не лише у рибі, а й у всіх інших продуктах харчування. Тому важливим питанням для радіаційного захисту населення є експериментальне вивчення, а також моделювання прогнозування радіоактивного забруднення риб. Зміна питомої активності <sup>90</sup>Sr у

кістковій тканині риб залежить від розміру, маси та віку особин, що обумовлено різним раціоном харчування та швидкістю метаболізму.

В ході акваріумних досліджень було виявлено, що при температурі води 5°C, риба практично перестає харчуватись, тому надходження радіонукліду до її організму можливе лише із води. При кімнатній температурі (27°C) навпаки – карасі активно вживають корм, вони збільшуються у вазі та з цим відповідно зростає вага кісткової тканини, де відбувається інтенсивне накопичення  $^{90}\text{Sr}$ .

*Порівняння динаміки накопичення  $^{90}\text{Sr}$  за нормальної та низької температури.*

Для експерименту використовували акваріуми з із забрудненою водою стронцієм  $^{90}\text{Sr}$  100 Bq/l. Відповідно до протоколу ICP WatersReport 105/2010 були відібрані проби води та кісток. Для вимірювання питомої активності зразки кісткової тканини озолювались у муфельній печі при температурі 600°C протягом 6 год. Кожен зразок окремо вимірювався у бетта-спектрометрі СЕБ-01-70.

Середня питома активність  $^{90}\text{Sr}$  у золі кісткової тканини 5 екземплярів вибірково обраних карасів вагою  $18 \pm 7$  г та довжиною  $11 \pm 2$  см після 14 днів без харчування становила  $0,5 \pm 0,2$  Бк/г. Отримані дані свідчать, що за 61 добу при температурі води 5 °C питома активність радіонукліду в рибі збільшилась у 5 разів.

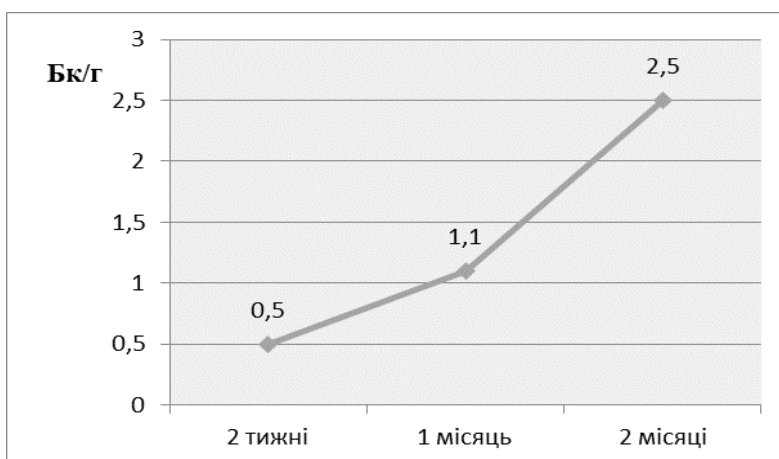


Рис. 1 – Динаміка питомої активності  $^{90}\text{Sr}$  у золі кісткової тканини карася сріблястого при температурі води 5 °C



Рис. 2 – Динаміка питомої активності  $^{90}\text{Sr}$  у золі кісткової тканини карася сріблястого при температурі води  $26 \pm 1$  °C

Середня питома активність  $^{90}\text{Sr}$  у золі кісткової тканини 5 екземплярів вибірково обраних срібних карасів вагою  $19 \pm 9$  г та довжиною  $12 \pm 2$  см, при харчуванні кормом кількістю 1,5% від загальної ваги 5 риб становила  $2,6 \pm 0,36$  Бк/г. Отримані дані свідчать, що за 61 добу при температурі води  $26 \pm 1$  °С питома активність радіонукліду в рибі збільшилась у 14 разів.

Відповідно, рівні радіоактивного забруднення риби в разі забруднення закритих водойм в осінньо-зимово-весняний період (листопад - березень) при температурі води нижче 10 °С і при відсутності годування будуть більш ніж на чотири порядки величини відрізнятися від випадку радіоактивного забруднення водойм у весняно-літньо-осінній період (травень - вересень) при інтенсивному харчуванні риби.

#### **Список використаної літератури:**

1. Катков А. Е., Гусев Д. И., Дзебунов А. В., Грачев М. И., Ляпин Е. Н., Степанова В. Д. Влияние температуры воды на накопление радионуклидов рыбой // Проблемы радиоэкологии водоемов-охладителей атомных электростанций. Сб. статей. Свердловск– 1978 (УНЦ АН СССР). – С. 70-75.
2. Каглян А. Е., Гудков Д. И., Кленус В. Г., Широкая З. О., Поморцева Н. А., Юрчук Л. П., Назаров А. Б. Радионуклиды ваборигенных видах рыб Чернобыльской зоны отчуждения // Ядерная физика та енергетика. – 201. – Т.13. – № 3. – С. 306-315.
3. Ильин Д. И., Москалев Ю. И. О распределении, выведении и коэффициентах накопления стронция-90, цезия-137 и фосфора-32 у рыб. Москва, 1961 г. 322 с.

УДК: 504.75

**Рогозій А. Ю.**, студент 3 курсу

Київського національного університету будівництва і архітектури

Жукова О.Г., к.т.н., доцент кафедри охорони праці та навколишнього середовища

Київського національного університету будівництва і архітектури

Щербина Т.Ф., асистент кафедри будівельних машин

Київського національного університету будівництва і архітектури

### **АНАЛІЗ ЗМІН ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В роботі розглянуто основні складові аналізу стану навколишнього середовища. Використання системного аналізу дозволяє оцінити зміни стану в просторових та часових масштабах, запропонувати заходи покращення та попередити виникнення кризових ситуацій.

**Ключові слова:** екологічний стан, аналіз, розвиток, системний підхід.

В работе рассмотрены основные составляющие анализа состояния окружающей среды. Использование системного анализа позволяет оценить изменения состояния в пространственных и временных масштабах, предложить меры улучшения и предупредить возникновение кризисных ситуаций.

**Ключевые слова:** экологическое состояние, анализ, развитие, системный подход.

The main components of the analysis of the state of the environment are considered in the work. The use of systems analysis allows us to assess changes in the state on a spatial and temporal scale, to propose measures to improve and prevent crises.

**Key words:** ecological condition, analysis, development, system approach.

Оцінка та прогнозування екологічного стану навколишнього середовища являється досить складною задачею за своєю структурою. Прогноз складається зі трьох типів блоків, які поєднані між собою за цільовим призначенням: соціально-економічний (прогноз антропогенного впливу та навантаження) та екологічних проблем і ситуацій (прогноз впливу змін

властивостей ландшафту на умови проживання та стан здоров'я людини, природно-ресурсного потенціалу, геофонду та ін.). При системному підході вони мають загальну мету – можливість оцінки зміни стану навколишнього середовища в просторових та часових масштабах.

Об'єкти прогнозування представляють значну складність структури, високу невизначеність динаміки розвитку та функціонування, велику кількість взаємозв'язків між окремими компонентами та елементами, що мають різноманітну якісну природу.

Прогноз антропогенних впливів виходить із поточних та програмних задач, соціально-економічного розвитку країни та регіону. Ці задачі нещодавно формувались в основних напрямках економічного та соціального розвитку країни та окремих регіонів, в планах, галузевих та територіальних схемах, комплексних та галузевих науково-технічних та соціальних програмах.

При прогнозуванні антропогенного впливу важливо враховувати те, що економічний розвиток у країні забезпечується переважно екстенсивними факторами, що зберігають суттєве значення і на перспективу. Серед них ресурсозабезпечення розглядається як найважливіша умова розвитку промисловості. Тому саме промислові зони та центри, високоурбанізовані райони та райони з інтенсивним сільським господарством необхідно вважати пріоритетними для географічного прогнозування екологічних проблем та ситуацій.

Антропогенні зміни системи мають динамічні тенденції, що полягають, як і непорушені структури, у закономірній зміні стану в часі. Зміну стану навколишнього середовища під дією антропогенних факторів розглядають як трансформацію структури, що залежить від ступеню антропогенного навантаження.

Прогноз соціально-економічних наслідків враховує насамперед стан здоров'я населення, зниження ефективності господарства, економічні збитки, затрати на попередження та ліквідацію негативних екологічних змін, втрату природних ресурсів.

Для аналітичної експертної оцінки необхідне проведення комплексних досліджень територій, аналіз об'єкта прогнозування, стану, тенденцій. При цьому використовується вся наявна інформація про об'єкт прогнозування.

Дані офіційної статистики, які публікуються в щорічних звітах про стан навколишнього природного середовища в Житомирській області свідчать про тенденцію зростання антропогенного навантаження та залишатись основною загрозою для природного та господарського середовища області. Найбільш явно це проявляється у збільшенні частки природних екосистем, що втратили здатності до самоочищення та самовідновлення.

Факт збільшення рівня забруднення навколишнього середовища підтверджується і проведеними соціологічними дослідженнями, які фіксують збільшення витрат населення на 20% на лікування та профілактику захворюваності, яка обумовлена несприятливими екологічними факторами.

Важливим етапом аналізу екологічної безпеки Житомирської області є оцінка рівня забруднення, яка має певну логічну послідовність (рис. 1)

Основними забруднювачами атмосферного повітря є сільське, лісове та рибне господарство, переробна промисловість, добувна промисловість і розроблення кар'єрів, транспорт, викиди забруднюючих речовин, що складають більше 77 % від загального обсягу викидів в атмосферне повітря у Житомирській області.

Всього за 2019 рік до атмосферного повітря області від стаціонарних джерел потрапили у вигляді твердих суспендованих частинок – 3 542,5 т (27,8 % від загального обсягу забруднюючих речовин), метан – 3 492,6 т (27,4 %), сполуки вуглецю – 2 344,6 т (18,4 %), сполуки азоту – 2 024,8 т (15,9 %).

Значного антропогенного впливу зазнають водні об'єкти області. Поверхневі водні об'єкти формуються з місцевого стоку за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку із суміжних територій. Водність у 2019 році в північних районах у 1,5 рази була вища,

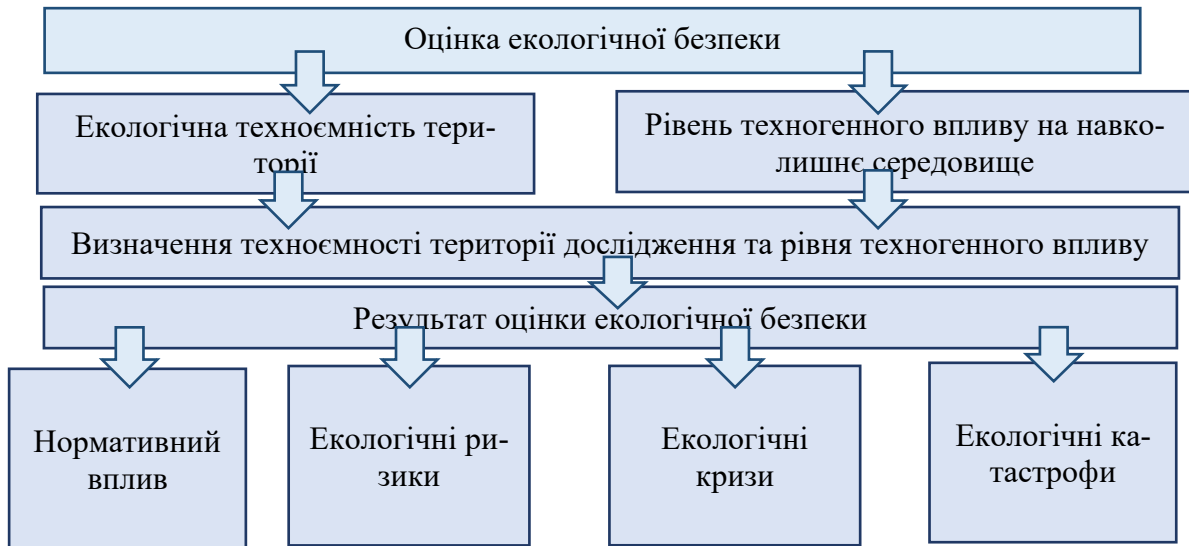


Рис. 1 – Логістична схема оцінки території

ніж у південних. У порівнянні з 2017 та 2018 роками відбулось незначне збільшення водозбору з поверхневих водойм. Найбільшими водоспоживачами є підприємства чорної та кольорової металургії, а також хімічної та нафтохімічної галузі й машинобудування.

Водні об'єкти області характеризуються перевищенням ГДК за рядом показників: нафтопродукти, завислі речовини, сульфати, хлориди, азот амонійний, нітрати, СПАР, залізо, нітрити, фосфати.

Забруднення літосфери відбувається як природним шляхом та і в результаті антропогенної діяльності людини. Розораність сільськогосподарських угідь складає 65,4%. Близько 1417,7 тис. га земель забруднені радіонуклідами в результаті Чорнобильської катастрофи.

#### **Список використаної літератури:**

1. Екологічний паспорт Житомирської області 2019 рік. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <file:///C:/Users/User/Desktop/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D1%96%D1%8F%20%D0%9A%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%BD%D0%B0/Ekopasport%202020.pdf>
2. Горба О.О. Природно-ресурсний потенціал: напрями збереження, відновлення та раціонального використання: колективна монографія. – П.: Видавництво ПП «Астрія», 2019. – 279с.
3. Жукова О.Г. Проблемы природно-техногенной безопасности водных экосистем Житомирской области/ Среда окружающая человека: природная, техногенная, социальная: материалы Межд.наук.-практ. конф., 25-27 апреля 2018г. – Брянск, Изд-во БГИТУ, 2018. – С. 134-136.



УДК: 504.064.4:628.47(477.46)

**Темченко Є. С., Демко А. І.**

Черкаський державний технологічний університет  
Свояк Н.І., к.б.н., доцент кафедри екології ЧДТУ

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВІДПОВІДНОСТІ ЕКОЛОГІЧНОМУ ЗАКОНОДАВСТВУ ПОВОДЖЕННЯ З МУНІЦИПАЛЬНИМИ ВІДХОДАМИ В МІСТІ ЧЕРКАСИ**

Досліджено зміни в екологічному законодавстві в галузі поводження з відходами та екологічну безпеку комунальних відходів в м. Черкаси, розроблено рекомендації для раціонального поводження з муніципальними відходами об'єднань співвласників багатоквартирних будинків.

**Ключові слова:** муніципальні відходи, великогабаритні відходи, екологічна безпека, об'єднання співвласників багатоквартирних будинків.

Исследованы изменения в экологическом законодательстве в области обращения с муниципальными отходами и экологическую безопасность коммунальных отходов в г. Черкассы, разработаны рекомендации для рационального обращения с коммунальными отходами объединений совладельцев многоквартирных домов.

**Ключевые слова:** коммунальные отходы, крупногабаритные отходы, экологическая безопасность, объединение совладельцев многоквартирных домов.

The changes in the ecological legislation in the field of waste management and ecological safety of municipal waste in Cherkassy are investigated, the recommendations for rational management of municipal waste of associations of co-owners of apartment houses are developed.

**Keywords:** municipal waste, management of bulky waste, ecological safety, associations of co-owners of apartment buildings.

З 1 травня 2019 року вступили в силу нові Правила надання послуг з поводження з побутовими відходами, затверджені постановою Кабінету Міністрів №318 від 27 березня 2019 року. Якщо раніше послуга називалася "вивезення побутових відходів", то тепер у всіх офіційних документах назва замінено на "звернення з побутовими відходами". Така зміна формулювання пов'язане зі спробою змінити ситуацію з побутовими відходами, в яких Україна вже буквально потопає. Відповідно до закону України "Про відходи", в поняття "поводження з відходами" вкладається не просто їх вивезення на полігон, а "дії, спрямовані на попередження утворення відходів, їх збирання, перевезення, сортування, зберігання, обробка, переробка, утилізація, видалення, знешкодження та захоронення". Нова редакція Закону про житлово-комунальні послуги, який введений в дію з 1 травня 2019 року, говорить, що "послуги з поводження з твердими побутовими відходами – це послуги з вивезення, переробки та захоронення побутових відходів". Закон також зобов'язує компанії, які хочуть брати участь в конкурсах на надання послуг з поводження з побутовими відходами, підкріплювати свої можливості договорами з компаніями, які займаються переробкою та/або захороненням побутових відходів (ст. 35-1). Це пряма вимога закону "Про відходи". Однак нова редакція Закону про житлово-комунальні послуги накладає додаткові зобов'язання не тільки на компанії з вивезення сміття, а й на споживачів їх послуг, тобто на всіх українців. Якщо раніше законодавство розглядало роздільний збір відходів як один із способів, то тепер в законі чітко записано: "Власники або наймачі, користувачі, у тому числі орендаря, джерел утворення побутових відходів ... забезпечують роздільне збирання побутових відходів".

У договорі нового зразка про надання послуг з поводження з відходами, який теж затверджений постановою КМУ №318, передбачається, що виконавець повинен вивозити тверді, великогабаритні, ремонтні відходи і рідкі (з вигрібних ям). У тому числі він повинен технологічно правильно вивозити вміст контейнерів для роздільного збору сміття. За новими правилами, на вивезення кожного виду побутових відходів будуть діяти окремі

тарифи. При цьому не виключено, що сумарно платити доведеться більше, ніж раніше, оскільки в тариф включатимуть не тільки, власне, вивезення сміття, але ще і витрати на його переробку та утилізацію. Але в той же час новий порядок розрахунків з виконавцями послуги з вивезення сміття дозволяє непогано заощаджувати. Справа в тому, що він передбачає фактично безкоштовне вивезення розсортованих відходів. Обсяг того сміття, яке мешканці будуть виносити в контейнери для роздільного збору відходів – окремо для скла, пластику, паперу тощо – не буде враховуватися при нарахуванні плати за обсяг сміття, що вивозиться. "У разі введення роздільного збору побутових відходів при встановленні цін/тарифів на послугу з поводження з твердими побутовими відходами не враховується вартість операцій з обігу з роздільно зібраними (відсортованими) корисними компонентами цих відходів", – говорить ст. 25 нового закону про ЖКП. Тобто, якщо біля будинку будуть розміщені тільки контейнери для змішаного сміття, кожному мешканцеві доведеться платити, умовно кажучи, за 30 кг на місяць, але при наявності баків для роздільного збору сміття як мінімум половина цього сміття буде викидатися в ці контейнери і, таким чином, оплачувати доведеться вдвічі меншу вагу відходів. Розсортовані ж відходи будуть вивозитися безкоштовно для мешканців. Така "знижка" зроблена через те, що постачальник послуги з вивезення сміття може отримати певний дохід, якщо здасть розсортовані відходи як вторинну сировину. Тим самим будуть покриті його витрати на транспортування цього сміття до місця переробки. Співвласники багатопверхового будинку можуть і самі організувати вивезення розсортованих відходів і здачу їх на переробку. Зазвичай виручені за це гроші не тільки покривають витрати на транспортування, але і дозволяють збирати кошти для потреб будинку.

На контейнерних майданчиках багатопверхових будинків м. Черкаси встановлено 377 контейнерів для збору склобою, паперу, поліетилену, ПЕТ-пляшок, з них: 238 – сітчасті для ПЕТ-пляшок, 139 – пластмасові. Зібрані від населення та підприємств використані ПЕТФ-пляшки ПрАТ "ЧЕРКАСИВТОРРЕСУРСИ" сортують за кольорами, подрібнюють, промивають, сушать та упаковують в м'які контейнери для подальшої передачі на утилізацію іншим підприємствам.

Черкасці – жителі як багатопверхівок, так і приватного сектору – вже з липня 2019 року почали отримувати платіжки на вивезення великогабаритного та будівельного сміття. Вивозиться великогабаритне та будівельне сміття раз на тиждень – у той самий день, коли КП «Черкаська служба чистоти» вивозить побутове сміття. При цьому, з огляду на те, що побутове і великогабаритне сміття вивозять різні компанії, робиться це в різні години впродовж одного робочого дня. Жителі приватних будинків можуть виставляти великогабаритне та будівельне сміття біля своїх сміттєвих контейнерів – прямо біля власного подвір'я. Натомість мешканці багатопверхівок мають викидати сміття на найближчий зі 140 визначених міською владою майданчиків. Обслуговуюча компанія «Нова якість» розпочала встановлення на цих майданчиках великих контейнерів (2,5 x 3,5 м). Великогабаритні відходи – це тверді відходи, розміри яких перевищують 50 x 50 x 50 сантиметрів, що не дає змоги розмістити їх у контейнерах об'ємом до 1,1 куб. метра. Ремонтні (будівельні) відходи – залишки речовин, матеріалів, предметів, виробів, що утворилися під час проведення у житловому будинку, окремій квартирі, будинку громадського призначення капітального та поточного ремонту, перепланування, переобладнання, прибудови тощо.

Використання відходів в якості вторинної сировини є одним з головних напрямків вирішення проблеми зменшення екологічного навантаження на довкілля.

### **Список використаних джерел інформації:**

1. Гусаченко В.В., Свояк Н.І., Громенко Т.М. Дослідження проблеми твердих побутових відходів. // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій» (м. Черкаси, 19-20 травня 2016 р.). – Ч.: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля, 2016. – С. 202–204.

2. Свояк Н.І., Фоміна Н.М. Впровадження роздільного збирання побутових відходів в місті Черкаси. // Рекультивация полігонів і сміттєзвалищ: проблемні питання та кращі практики: збірка матеріалів Національного Форуму "Поводження з відходами в Україні: Законодавство, економіка, технології" (м. Святогорськ, Донецька область, 7-8 листопада 2019 року). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2019. – С. 83–87.

УДК: 504.064

**Трухачова Д. Є.**, магістрант,  
Одеська Національна Академія харчових технологій  
Якуб Л.М., доктор технічних наук, професор кафедри теплофізики та прикладної екології  
Одеської Національної Академії харчових технологій

### **ВПЛИВ ЕНЕРГОСБЕРЕЖЕННЯ В ЖКГ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Дана публікація містить інформацію про роль енергетики в житті людства, про перспективи розвитку паливно-енергетичного комплексу, про традиційні й альтернативні джерела енергії. Розглянуто стан, напрямки та перспективи розвитку базових аспектів взаємодії об'єктів енергетики і технології виробництва енергії з урахуванням їхньої взаємодії з довкіллям, а також головні шляхи поменшення можливих негативних наслідків, зокрема таких, як енергозбереження, енергетичний аудит і менеджмент.

**Ключові слова:** стан довкілля, сонячна енергія, енергозбереження, пасивний будинок, опалення, енергетичний менеджмент, раціональне енергопостачання

Данная публикация содержит информацию о роли энергетики в жизни человечества, о перспективах развития топливно-энергетического комплекса, о традиционных и альтернативных источниках энергии. Рассмотрено состояние, направления и перспективы развития базовых аспектов взаимодействия объектов энергетики и технологии производства энергии с учетом их взаимодействия с окружающей средой, а также главные пути поменшения возможных негативных последствий, таких, как энергосбережение, энергетический аудит и менеджмент.

**Ключевые слова:** состояние окружающей среды, солнечная энергия, энергосбережения, пассивный дом, отопление, энергетический менеджмент, рациональное энергоснабжение

This publication contains information about the role of energy in human life, about the prospects for the development of the fuel and energy complex, about traditional and alternative energy sources. The state, directions and prospects of development of basic aspects of interaction of energy objects and energy production technology taking into account their interaction with the environment are considered, as well as the main ways to reduce possible negative consequences, such as energy saving, energy audit and management.

**Key words:** state of the environment, solar energy, energy saving, passive house, heating, energy management, rational energy supply

Стрімкий розвиток цивілізації та значне збільшення споживання енергоресурсів в останні десятиліття поставали питання; наскільки вистачить запасів; чи збережеться через 20-30 років належний стан довкілля, якщо використовувати і надалі викопні джерела енергії?

Фактична структура сукупного споживання первинної енергії в Україні за роки її становлення як незалежної держави склалася так: природного газу – 41 %, нафти – 19 %, вугілля – 19 %, урану – 17 %, гідроресурсів та інших поновлюваних джерел – 4 %.

Україна належить до енергодефіцитних країн, оскільки за рахунок власних паливно-енергетичних ресурсів вона задовольняє свої потреби лише на 47–49 %. Освоєння різних видів енергії в світовому масштабі призвело до безпрецедентного зростання рівня життя. Сьогоднішні люди дуже залежні від енергії.

Основні джерела енергії, доступні зараз людині, можна класифікувати :

корисні копалини (вугілля і горючі сланці, нафта, природний газ);  
ядерна та термоядерна енергія;  
поновлювані енергетичні ресурси (енергія води, вітру, сонця, термальних вод.).

### **Екологічна криза енергетики**

Основні форми впливу енергетики на навколишнє середовище полягають у наступному:

- основний обсяг енергії людство поки отримує за рахунок використання невідновних ресурсів.

- забруднення атмосфери: парниковий ефект, виділення в атмосферу газів і пилу.

- Забруднення гідросфери: теплове забруднення водойм, викиди забруднюючих речовин.

- Забруднення літосфери при транспортуванні енергоносіїв та захоронення відходів, при виробництві енергії.

- Забруднення радіоактивними і токсичними відходами навколишнього середовища.

- Зміна гідрологічного режиму річок гідроелектростанціями та як наслідок забруднення на території водотоку.

- Створення електромагнітних полів навколо ліній електропередач.

Одним з дієвих способів зменшити вплив енергетики на природу є підвищення ефективності використання енергії тобто втілення енергозберігаючих технологій та приділяти увагу розвитку альтернативних джерел енергії.

Середньорічний потенціал сонячної енергії в Україні (1235 кВт-год/м<sup>2</sup>) є достатньо високим і набагато вищим, ніж, наприклад, в Німеччині – 1000 кВт год/м<sup>2</sup> чи навіть Польщі – 1080 кВт год/м<sup>2</sup>.

Щодо використання сонячної радіації для виробництва енергії, то технічно допустимий потенціал сонячної енергії з дахів житлового фонду України сьогодні становить 26–37 ТВт-год/рік, що у грошовому еквіваленті становить (при сучасній вартості 1 кВт-год = 0,05 євро): 1,3 – 1,8 млрд. євро на рік.

Переходячи до енергетично-екологічних аспектів, відзначимо наступне. Найбільша частка енергії у традиційному будівництві використовується на опалення. Теоретично кожен будинок можна опалити так, щоб він став пасивним, тобто відзначався незначною потребою в енергії. Тут завдяки застосованим рішенням і матеріалам забезпечується тепловий комфорт, однаковий у зимовий та літній періоди. У пасивних будівлях річні витрати на опалення становлять всього 15 кВт\*год/м<sup>2</sup>\*рік. Джерелом тепла у пасивних будівлях можуть бути зведені системи, що одночасно використовують конденсаційні котли, теплову помпу, сонячні колектори, а також рекуператор повітря. Для порівняння: будівлі, зведені в Україні до 1988 р., використовують на обігрів 240-350 кВт\*год/м<sup>2</sup>\*рік, тобто у 16-23 рази більше порівняно з пасивними будинками. Сучасніші будівлі (2003-2007 рр.), використовують 120-160 кВт\*год/м<sup>2</sup>\*рік, тобто у 8-10-разів більше порівняно з пасивними будинками. Навіть будинки, що зараз визнаються енергозберігаючими, все ж використовують у 5 разів більше енергії ніж пасивні будинки.

Установка сонячних колекторів та батарей на фасадах будівель забезпечить продуктивне використання сонячної радіації. Приклад змін світового енергоспоживання наведено на рис. 1.

Енергозбереження має більш високий пріоритет в порівнянні з модернізацією енергетики, бо це реальне додаткове джерело ресурсів. Енергетичний менеджмент – це інструмент зниження споживання енергії, нижче розглянути різні заходи.

Напрямки технічних заходів: тепловий захист – утеплення огорожувальних конструкцій (стіни, вікна, двері, покриття, перекриття, підлога), теплоізоляція трубопроводів, теплообмінників, баків; модернізація інженерних систем теплопостачання, водопостачання, опалення, гарячого водопостачання, вентиляції, освітлення.

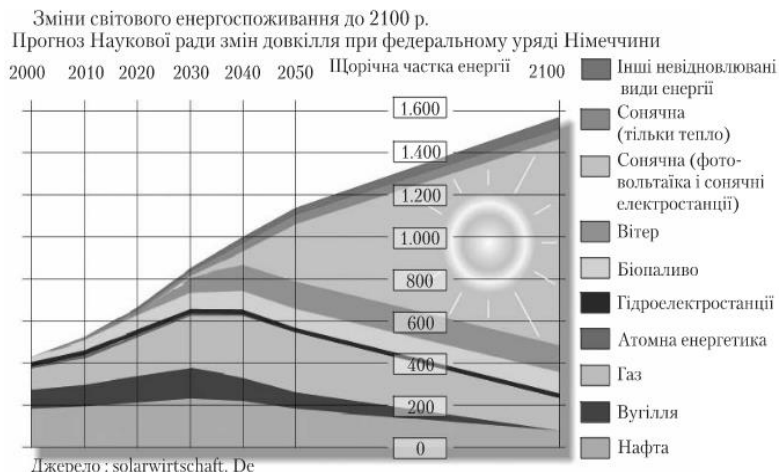


Рис. 1 – Зміни світового енергоспоживання до 2100 р.

### Ключові цілі при виборі заходів відновлюваних джерел

- Економічні: термін окупності,- інвестиції;
- Технологічні: раціональне енергопостачання (постачати енергії стільки, скільки потрібно); безпека енергопостачання (стабільність, мінімізація поломок,
- Екологічні: викиди забруднюючих речовин в повітря, - забруднення ґрунту,- додатковий шум,- використання місцевої сировини;
- Соціальні: зайнятість населення, нові робочі місця, - використання місцевих видів палива.

### Список використаної літератури:

1. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент. – Х.: ХІУ, 2002.
2. Воропай М.І., Славін Г. Б., Чельцов М. Б. Електроенергетика та екологічні аспекти національної безпеки //Енергетика: економіка, технологія, екологія. – 2000.
3. Методичні указання по використанню сонячної енергії в системах теплооснащення / Н. К. Зайцева, С. І. Саница. – Минск : БГАТУ, 2010.

УДК: 502.1

**Тюленєва В. О.**

Буковинський державний медичний університет  
Масікевич Ю.Г., проф. кафедри гігієни та екології  
Буковинського державного медичного університету

## ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ЗДОРОВ'Я ЖИТЕЛІВ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації проаналізовано екологічно-залежний підхід до з'ясування рівня популяційного здоров'я населення територій Чернівецької області, що відрізняються за кліматичними, ландшафтними та соціально-економічними умовами.

**Ключові слова:** екологічний стан, атмосферне повітря, мікробіологічні показники, популяційне здоров'я.

В публикации проанализирован экологически зависимый подход к выяснению уровня популяционного здоровья населения территорий Черновицкой области, отличающиеся по климатическим, ландшафтным и социально-экономическим условиям.

**Ключевые слова:** екологическое состояние, атмосферный воздух, микробиологические показатели, популяционное здоровье.

The publication analyzes an ecologically dependent approach to determining the level of population health of the population of the territories of Chernivtsi region, differing in climatic, landscape and socio-economic conditions.

**Keywords:** ecological condition, atmospheric air, microbiological indicators, population health

За даними ВООЗ рівень здоров'я населення в значній мірі (майже на 25 %) зумовлений станом навколишнього середовища. Все частіше порушення збалансованого розвитку доводилося дає про себе знати у прояві цілої низки захворювань. Проте, середовище, що нас оточує (довкілля) є надзвичайно багатокомпонентним за структурою, походженням, проявом тощо. На території Чернівецької області відсутні великі промислові об'єкти – потенційні забруднювачі довкілля. Регіон характеризується відносним соціально-економічним благополуччям, достатньо чистим атмосферним повітрям, якістю поверхневих вод тощо. Та, незважаючи на це слід зазначити, що в окремих екотопах даної екосистеми, спостерігається високий відсоток захворювання населення за окремими нозологічними формами, скажімо захворювання на туберкульоз, чи підвищена смертність дітей віком до одного року. Не розгаданою таємницею залишається захворювання дітей м. Чернівці під назвою «алопеція», тощо. Отже, не викликає сумніву, що загальний стан екосистеми «здоров'я екосистеми» виступає свого роду регулятором популяційного здоров'я населення.

В даній ситуації рівень забруднення довкілля виступає однією причиною, а смертність населення – наслідком порушення збалансованості розвитку соціоекосистем.

Якість атмосферного повітря, без сумніву, визначає загальний екологічний стан екосистеми та безпосередньо впливає на рівень захворювання місцевого населення. На підставі отриманих відносних показників забруднення атмосферного повітря на одиницю площі нами запропоновано шкалу забруднення територій досліджуваного регіону.

Високий рівень забруднення характерний довкола урбанізованих територій регіону, зокрема довкола обласного центру – м. Чернівці. Для гірських та передгірних територій характерним є низький мінімальний рівні забруднення атмосфери, що можна пояснити як відсотком залісненості (площа стоку газів) так і інтенсивністю господарської діяльності і розвитку транспортної інфраструктури.

Вивчення якості атмосферного повітря за мікробіологічними показниками показало, що атмосферне повітря господарської зони НПП «Вижницький» та зони традиційних господарських ландшафтів, розміщених довкола території заповідного об'єкта, характеризуються збільшенням загального мікробного числа та видового різноманіття мікрофлори. Отримані, на основі офіційної статистики, дані свідчать також про те, що для гірських регіонів характерним є скорочення середнього віку населення та зростання демографічного навантаження, якщо порівняти з відповідним показником по Чернівецькій області, що можна пояснити, з одного боку, зростанням показників народжуваності в регіоні, а з іншого – високим рівнем смертності місцевого населення.

Порівняльний аналіз показників популяційного здоров'я та рівня забруднення атмосферного повітря дав можливість встановити тісну прямо пропорційну залежність між якістю атмосферного повітря регіонів (за показниками загального мікробного числа) та рядом демографічних показників (демографічним навантаженням, захворюваністю, смертністю тощо).

**Висновки.** В результаті проведених досліджень проаналізовано стан атмосферного повітря в Чернівецькій області. Запропоновано шкалу забруднення атмосферного повітря територій досліджуваного регіону. Досліджено санітарно-мікробіологічні показники якості повітря в районі Покутсько-Буковинських Карпат та їх зв'язок з рівнем популяційного здоров'я місцевого населення.

УДК: 574.64:504.064

**Фролова Ю. Д**

Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна  
Уткіна К.Б., канд.георг.наук,доцкафедри екологічної безпеки та екологічної освіти  
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

## **ОЦІНКА ХРАЇНОЇ ТОКСИЧНОСТІ ВОДИ КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩЕ В МІСЦЯХ ВПЛИВУ ЗАПОРІЗЬКОЇ АЕС**

В публікації представлена інформація з досліджень, проведених в травні 2020 року. Дослідження проводилися з метою визначення впливу Запорізької АЕС на екологічний стан Каховського водосховища. Було відібрано 4 проби води в різних місцях; вони були проаналізовані методом біотестування. 50% проб показали відсутність хронічної токсичності, 50% - наявність. Це вимагає проведення подальших досліджень для виявлення причин і розробки природоохоронні заходів.

**Ключові слова:** Запорізька АЕС, метод біотестування, Каховське водосховище, хронічна токсичність.

В публикации представлена информация по исследованиям, проведенным в мае 2020 года. Исследования проводились с целью определения влияния Запорожской АЭС на экологическое состояние Каховского водохранилища. Было отобрано 4 пробы воды в разных местах; они были проанализированы методом биотестирования. 50% проб показали отсутствие хронической токсичности, 50% - наличие. Это требует проведения дальнейших исследований для выявления причин и разработки природоохранных мер.

**Ключевые слова:** Запорожская АЭС, метод биотестирования, Каховское водохранилище, хроническая токсичность.

The publication presents information from surveys conducted in May 2020. The research was conducted to determine the impact of the Zaporozhye NPP on the ecological status of the Kakhovka reservoir. 4 water samples were taken in different places; they were analyzed by biotesting. 50% of the samples showed no toxicity, 50% - the presence. This requires further research to identify the causes and develop environmental measures.

**Keywords:** Zaporozhye NPP, biotesting method, Kakhovka reservoir, chronic toxicity.

Поблизу міста Енергодар знаходиться Запорізька атомна електростанція (Запорізька АЕС), яка вважається найбільшою в Європі й шостою у світі за обсягами генерування енергії. Станція складається з шести атомних енергоблоків по 1 млн кВт кожний. Вона є одним із найголовніших і потужніших джерелом забруднення водних об'єктів міста Енергодар. Поблизу атомної електростанції знаходиться Каховське водосховище.

Метою дослідження є визначення впливу Запорізької АЕС на екологічний стан Каховського водосховища.

Для визначення токсичних властивостей води з урахуванням сукупної дії присутніх у ній токсичних речовин використовується біотестування - метод експериментального визначення токсичності води за зміною певного показника життєдіяльності тест-об'єкта [1]. Методика визначення хронічної токсичності ґрунтується на встановленні різниці між виживаністю і плодючістю церіодафній у воді, що аналізується та у воді, в якій церіодафнії утримуються. Критерієм хронічної токсичності є статистично значиме зменшення виживаності і плодючості церіодафній у досліді порівняно з контролем впродовж біотестування. Тривалість біотестування становить  $(7 \pm 1)$  діб до появи в 60 % вихідних церіодафній трьох пометів [2].

Дослідження водних об'єктів в межах впливу Запорізької АЕС проводилось в літній період 2020 року. Суть дослідження полягала у відборі проб з Каховського водосховища неподалік від атомної станції. Місця відбору проб розташовані на різних відстанях в межах до 10 км від Запорізької АЕС, точки відбору проб показані на рис. 1.

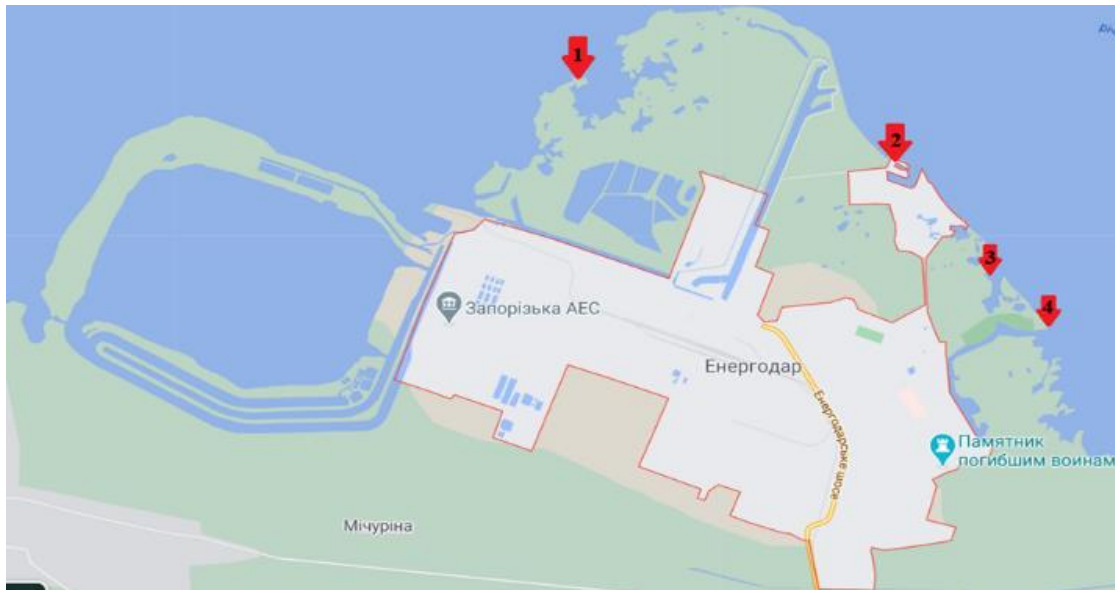


Рис. 1 – Карта-схема місць відбору проб води

Загалом, було відібрано чотири зразки води. Перша точка, район Албантова зона для відпочинку - відстань від атомної станції 8,4 км, друга проба була відібрана вулиця ДАЧІ 1 дачний масив - відстань від атомної станції 7,9 км, третя проба відібрана на покинутому річному парку - відстань від атомної станції 9,4 км та четверта проба була відібрана біля міського пляжу «Сонячний» – відстань від атомної станції 9,8 км. Такий підхід до обрання точок відбору проб було застосовано для об'єктивного оцінювання якості водних об'єктів в межах впливу Запорізької АЕС.

Аналіз зразків проводився у навчально-дослідній лабораторії аналітичних еколого-токсикологічних досліджень Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Результати дослідження наведені в табл.1.

Таблиця 1 – Результати дослідження хронічної токсичності проб води

№	Місце відбору проб	Дата відбору проб	Результати визначення хронічної токсичності <u>Клас якості води</u> Ступінь забрудненості
1	Район Албантова	12.05.2020	I Чиста
2	Вулиця ДАЧІ 1	12.05.2020	I Чиста
3	Річний порт	12.05.2020	II Слабозабруднена
4	Міський пляж «Сонячний»	12.05.2020	II Слабозабруднена

За методикою біотестування з визначення хронічної токсичності з використанням в якості тест- організмів представників ракоподібних нами було отримано такі результати: в 1 та 2 пробах – хронічна токсичність не виявлена рівень токсичності коливається в межах 1,0, що дає змогу класифікувати ці ділянки як «чисті». В 3 та 4 пробах хронічна токсичність виявлена рівень токсичності в межах 1,1-2,0, що відповідає ступеню забрудненості води



«слабозабруднена». Згідно результатів дослідження можна зробити висновок що водний об'єкт Каховське водосховище в межах впливу Запорізької АЕС знаходиться у задовільному стані, проте ділянки покинутий річний порт та міський пляж «Сонячний» є забрудненими – виявлена хронічна токсичність (клас II- слабозабруднен). На показники зміг вплинути не тільки об'єкт Запорозька АЕС, а скоріш за се, знаходження міського пляжу та річного порту.

Висновок. Для визначення хронічної токсичності методом біотестування було відібрано 4 проб води. Результат дослідження показав наступне: 50% проб води не виявили хронічної токсичності, їх можна класифікувати як «чисті». Дві проби води показали хронічну токсичність, що потребує подальшого дослідження та виявлення причин й розробки природоохоронних заходів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Крайнюков О. М., Некос А. Н. Моніторинг довкілля. Моніторинг нафтогазоносних територій. Харків, 2015. С. 73–74.
2. Крайнюков О. М. Алгоритми і способи визначення рівнів гострої летальної і хронічної токсичності води. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2(25), 2016. С. 14-19.
3. Аристархова Е.О. Біотестування хронічної токсичності вод поверхневих джерел водопостачання на *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg та *Allium* сера L2018, *Вісник аграрної науки* №1 (778). С. 65–69.
4. Кривицька І.А., Керимов К.С., Крайнюков А.О. Еколого-токсикологічна оцінка якості води муромського водосховища. *Молодий вчений* 2018 р. № 9 (61) С. 282–285.

УДК: 504.06

**Школа Б. І., Мельник М. О.**

Черкаський державний технологічний університет  
Свояк Н.І., к.б.н., доцент кафедри екології ЧДТУ

### **ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СИТУАЦІЇ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ**

Проаналізовано правові акти щодо СЕО та окреслено їх ключові положення. Підкреслено значення СЕО, як інструменту підвищення якості управлінських рішень та зменшення рівня конфліктів між владою та суспільством. Встановлено, що практика проведення СЕО носить формальний та несистематичний характер.

**Ключові слова:** стратегічна екологічна оцінка, практика СЕО, вітчизняний досвід.

Проанализированы правовые акты относительно СЭО и очерчено их ключевые положения. Подчеркнуто значение СЭО, как инструмента повышения качества управленческих решений и уменьшение уровня конфликтов между властью и обществом. Установлено, что практика проведения СЭО носит формальный и несистематический характер.

**Ключевые слова:** стратегическая экологическая оценка, практика СЭО, отечественный опыт.

The legal acts concerning SEA are analyzed and their key provisions are outlined. The importance of SEA as a tool for improving the quality of management decisions and reducing the level of conflict between government and society is emphasized. It is established that the practice of conducting SEA is formal and non-systematic.

**Key words:** Strategic Environmental Assessment, SEA practice, domestic experience.

Біля 400 тис. тонн сміття «спродукували» жителі Черкаської області минулого року – «відходів комунальних (міських) змішаних». Зростанню кількості ТПВ сприяють товари

одноразового використання; товари народного споживання з короткочасним терміном служби людині, які населення купує, споживає та викидає, не дивлячись на їх залишкову вартість. Сприяє росту потоку сміття і тара, яка, до того ж, видозмінює його. Так за останні п'ятдесят років в твердих побутових відходах зменшилась кількість скла та жерстяних банок, в той же час, значно зросла кількість пластику та інших полімерних матеріалів. На сучасному етапі розвитку суспільства кожна людина, за даними статистики, в середньому за місяць створює від 2 до 2,2 м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, що мають тенденцію до постійного зростання.

Усього 160 тонн непотребу потрапило в заготівельні пункти вторинної сировини. Усе інше – знайшло свій «вічний притулок» на 477 організованих місцях видалення твердих побутових відходів (полігонів ТПВ та сміттєзвалищ). Відповідно до інформації Головного управління Держгеокадастру у Черкаській області лише 181 місце видалення ТПВ (38%) експлуатуються при наявності документів, які посвідчують право власності (користування) земельними ділянками, відведеними під сміттєзвалища та полігони. «Вічний», оскільки розмови про будівництво сміттєпереробного заводу в Черкасах ведуться вже 13-й рік, а віз – і нині там. Тим часом постійно збільшується кількість сміття на Черкаському полігоні, який функціонує вже 28 років із грубими порушеннями природоохоронного законодавства. Поступове накопичення більше 2 мільйонів тонн твердих побутових відходів на полігоні призвело до винищення лісу в радіусі 50–100 м навколо нього. А сміттєзвалище, до речі, перебуває у межах унікального природного масиву Черкаський Бір, територія якого, відповідно до програми розвитку заповідної справи, призначена для створення національного природного парку.

Нині ситуація з побутовими відходами стала загрожуючою. Відсутній постійний моніторинг полігону та інформування про шкідливі викиди у повітря, землю, ґрунтові води. Повсюди у селищах області, вздовж доріг, малих річок та водоймищ розповсюджені несанкціоновані звалища різних побутових відходів, які ніколи не вивозяться і поступово захоплюють усе більше і більше територій. Вік деяких полігонів дорівнює середній тривалості життя в Україні. «Пальму лідерства» за довгожительством посідає Уманський міський полігон, розташований на землях Собківської сільської ради. Від села Собківка сміттєзвалище-довгожителя відділяє всього 3 кілометри. Полігон експлуатується з 1947-го року. Проект будівництва сміттєзвалища відсутній, проектна потужність об'єкту не визначена. Наступний за «віковим цензом» – Золотоніський міський полігон, розташований в адміністративних межах Новодмитрівської та Антипівської сільських рад Золотоніського району. Експлуатується з 1956-го року. Уже 31 рік функціонує Смілянський полігон ТПВ, розташований на землях Залевківської сільської ради. 30-річне міське сміттєзвалище в м. Монастирище розташоване на землях Аврамівської сільської ради Монастирищенського району.

По-перше, не побудована інфраструктура з роздільного збору, сортування та утилізації твердих побутових відходів. Це суттєво знижує рівень переробки та утилізації, і відповідно підвищує рівень їх захоронення. Пріоритетом у цьому напрямку повинне стати роздільне збирання відходів, та переробка більшої їх частини у якості вторинної сировини. На сьогодні існує безліч різноманітних технологій, а серед них – і вітчизняних, які дозволяють переробляти до 90% відходів, тому ж всі ці технології прибуткові, і дозволяють одержувати значний прибуток у короткий термін. Ще у 2003 році Черкаським управлінням «Черкасиєкоком ресурси» була розроблена «Програма зниження екологічної напруги шляхом переробки та утилізації ТВП як вторинної сировини», але і вона не була прийнята для реалізації. Другою причиною, що сприяє росту гір непотребу, є проблеми в законодавстві, пов'язаному з поводженням із побутовими відходами.

Відповідно до пункту 9 частини першої, частини четвертої статті 39 Закону України «Про місцеві державні адміністрації», розпоряджень Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 № 820-р «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року» та від 20.02.2019 № 117-р «Про затвердження Національного плану

управління відходами до 2030 року», з метою розроблення проекту регіонального плану управління відходами до 2030 року в Черкаській обласній державній адміністрації створена робоча група з розроблення проекту регіонального плану управління відходами до 2030 року, куди ввійшли керівники структурних підрозділів облдержадміністрації, представники органів виконавчої влади, місцевого самоврядування, громадських організацій екологічного спрямування та науковці. Розроблення документу передбачене вимогами Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 08.11.2017 № 820, Національним планом управління відходами до 2030 року, затвердженим розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20.02.2019 № 117. Регіональний план управління відходами має врахувати структуру економіки області, обсяги утворення різних типів відходів, наявні та необхідні потужності для екологічно безпечного оброблення відходів. Також він має стати планом залучення інвестицій та розвитку ринку і бізнесу в області. Поступове збільшення рівня перероблення ТПВ та зменшення обсягів їхнього захоронення на полігонах, зменшення кількості несанкціонованих сміттєзвалищ та негативного впливу на довкілля, а ще залучення коштів на будівництво регіональних об'єктів поводження з відходами та висока якість надання послуг.

### **Список використаної літератури:**

1. Свояк Н.І., Фоміна Н.М. Розроблення регіонального плану управління відходами до 2030 року в Черкаській області. // Розроблення та реалізація регіональних Програм поводження з відходами: проблемні питання та кращі практики: Збірка матеріалів Національного форуму "Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології" (м. Івано-Франківськ, 8 – 10 жовтня 2020 року). – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2020. – С. 68–73.

2. Розпорядження КМУ від 8 листопада 2017 р. № 820-р «Про схвалення Національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року».

3. Тіторенко Б.В., Свояк Н.І. Розробка стратегічної екологічної оцінки. з урахуванням територіальної особливості. // Матеріали VII Міжнародної наукової конференції молодих вчених "Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" (28–29 листопада 2019 р., м. Харків, Україна). – Харків: Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. – 2019. – С. 200–202.

УДК: 91

**Щетина М. А., Залізняк Я. І.**

Уманський національний університет садівництва

Щетина М. А., доц. кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського НУС

Залізняк Я. І. аспірантка кафедри екології та безпеки життєдіяльності Уманського НУС

## **ОЦІНКА РІВНЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ В МИКОЛАЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ**

В публікації наведено результати щодо рівня використання водних ресурсів в Миколаївській області.

**Ключові слова:** водні ресурси, водопостачання, водоспоживання, водокористування, підземні води.

В публикации приведены результаты по уровню использования водных ресурсов в Николаевской области.

**Ключевые слова:** водные ресурсы, водоснабжение, водопотребление, водопользование, подземные воды.

The publication presents the results on the level of use of water resources of the Mykolayiv region.  
**Key words:** water resources, water supply, water consumption, water use, groundwater.

За гідрогеологічною характеристикою область належить до Причорноморського артезіанського басейну і частково в північній частині до Українського кристалічного масиву. Місцеві водні ресурси області дуже обмежені і залежать, головним чином, від притоку з інших регіонів. За питомими показниками водних ресурсів (на одного мешканця) область займає одне із останніх місць серед областей України.

Прісні підземні води (з мінералізацією до 1,0 г/дм<sup>3</sup>) поширені: в північно-західній частині Миколаївської області, а саме у зоні контакту Українського басейну тріщинних вод і Причорноморського артезіанського басейну. За обсягами розвіданих запасів підземних вод питної якості Миколаївська область є найменш забезпеченою в Україні. В середньому експлуатаційні запаси підземних вод на одного мешканця становлять 0,09 м<sup>3</sup>/добу (порівняно з: Одещиною 0,135 м<sup>3</sup>/добу або в 1,5 рази більше, Херсонщиною – 3,1 м<sup>3</sup>/добу або в 34 рази більше) [1].

Із загальної кількості забраної протягом 2018 року води використано 176,1 млн м<sup>3</sup>, або 73 % від забраної. Решту об'єму становить транзитний скид управління каналів Інгулецької зрошувальної системи. Водоспоживання для задоволення виробничих потреб у 2018 році є найбільшим. Згаданий обсяг використання вод становить 88,86 млн м<sup>3</sup>, що є на рівні з відповідними показниками минулого року.

Найбільші водоспоживаючі галузі економіки в області – це енергетика та сільське господарство, на їх потреби за звітний період використано 122,04 млн м<sup>3</sup>, що становить майже 70% від загального обсягу використаних вод (табл. 1).

Таблиця 1 – Використання та відведення води підприємствами галузей економіки 2018 року, млн м<sup>3</sup>

Галузь економіки	Використано води, всього	У тому числі		Відведено зворотних вод у поверхневі водні об'єкти		
		господарсько-питні потреби	виробничі потреби	всього	у тому числі забруднених	з них без очищення
Енергетика	62,94	0,343	62,60	32,77	-	-
Металургійна промисловість (кольорова)	4,572	0,462	4,109	-	-	-
Машинобудування	8,207	0,735	7,472	6,002	-	-
Житлово-комунальне господарство	36,66	26,30	10,36	25,98	21,22	-
Сільське господарство	59,1	4,133	0,318	-	-	-
Харчова промисловість	3,117	0,206	2,910	0,119	-	-
Транспорт	0,229	0,172	0,055	0,001	-	-
Промисловість будівельних матеріалів	0,742	0,039	0,703	-	-	-
Інші галузі	0,533	0,28	0,333			
Всього	176,1	32,67	88,86	64,9	21,22	

З поверхневих джерел (р. Дніпро, р. П. Буг, р. Синюха, р. Інгул) здійснюється водопостачання п'яти міст області, серед яких обласний центр – м. Миколаїв. Більшість сільських населених пунктів та райцентрів області для питних потреб користуються підземними водами. Підземні води, які добуваються на території Миколаївської області, головним чином йдуть на задоволення господарсько-побутових та питних потреб населення [1].

Станом на 01.01.2019, відповідно до відомостей, що надані водокористувачами за формами 7-гр та 2-ТП (водгосп), на території Миколаївської області експлуатувалося 1425 свердловин (в 2017 року – 1357 свердловин). Розподіл водозаборів по площі дуже нерівномірний, в середньому по області (за даними попередніх років) на 10,5 км<sup>2</sup> площі доводилася 1 свердловина для господарсько-питного водопостачання.

У 2018 р. для централізованого водопостачання населених пунктів та виробничих потреб підприємств на території Миколаївської області розвідані та затверджені експлуатаційні запаси по 12 родовищах (16 ділянках) підземних вод. Загальна кількість експлуатаційних запасів станом на 01.01.2019 року становить 102,882 тис.м<sup>3</sup>/добу (23,3% від величини ПРПВ). Приросту запасів в звітному періоді не було.

Ступінь освоєння експлуатаційних запасів підземних вод 2018 року невисокий, лише 11%. Найбільший водовідбір із експлуатаційних запасів припадає на басейн р. Південний Буг (9,049 тис м<sup>3</sup>/добу), найменший – на узбережжя Чорного моря (2,613 тис м<sup>3</sup>/добу).

Загальний обсяг водовідведення 2019 року склав 68,06 млн м<sup>3</sup>, що на 4,13 млн м<sup>3</sup> (5,7%) менше порівняно з 2017 роком. Безпосередньо до поверхневих водних об'єктів 2018 року скинуто 64,90 млн м<sup>3</sup> зворотних вод, з яких 32,7 % (21,22 млн м<sup>3</sup>) склали забруднені стоки, що на 1,14 млн м<sup>3</sup> менше порівняно з відповідними обсягами скидів 2017. Фактичний скид зворотних вод в поверхневі водні об'єкти у 2018 році склав 64,9 млн.м<sup>3</sup>, з них нормативно-чистих без очистки – 42,8 млн.м<sup>3</sup>, нормативно очищених, що пройшли очистку на спорудах біологічного очищення – 0,84 млн. м<sup>3</sup>. За досліджуваний період в загальному спостерігаємо змінну тенденцію щодо обсягів скидання зворотних вод у поверхневі водні об'єкти, що є результатом неефективної системи очищення води. Причиною виникнення такого кризового стану є низькій пріоритет екологічної політики [2]. У 2018 році використано всього свіжої води 176,1 млн.м<sup>3</sup>, в тому числі на виробничі потреби – 88,86 млн.м<sup>3</sup>, на господарсько-питні потреби – 32,67 млн.м<sup>3</sup> води, зрошення – 53,01 млн.м<sup>3</sup>.

Загалом кількість використання свіжої води за 2016 – 2018 рр. має змінну тенденцію. Потреба у воді з кожним роком зростає. Відсутність стимулів в споживачів стосовно раціонального водокористування призводить до значних перевитрат у водокористуванні, а отже є негативним проявом сталості. Наявною є тенденція у зменшенні обсягів забору води з природних джерел для забезпечення населення області. Тому при водокористуванні Миколаївській області характерні екологічні проблеми, пов'язані із виснаженням водних джерел, зниженням якості води у них.

### **Список використаної літератури:**

1. Екологічний паспорт Миколаївської області (2018 р.) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecolog.mk.gov.ua/ua/ecoreports/ecopassport/>
2. Статистичний збірник Довкілля України за 2018 рік. Державна служба статистики України. – Київ, 2019.
3. Клименко М. О. Гідроекологічний моніторинг водних екосистем з огляду на сучасні європейські напрямки у природоохоронній діяльності / О. М. Клименко, А. М. Петрук / Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – №3. – С. 22-27.

## ЗАПОВІДНА СПРАВА

УДК: 504+502.4

**Бугакова М. В.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Максименко Н. В. д.г.н., проф., завідувач кафедри моніторингу довкілля та природокористування Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна

### **ЕКОЛОГІЧНІ ФУНКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ "ДВОРІЧАНСЬКИЙ"**

Стаття містить результати аналізу напрямків діяльності НПП «Дворічанський» відповідно до завдань, що ставить МСОП до природоохоронних територій категорії II. Окреслено основні, другорядні і потенційні цілі парку.

**Ключові слова:** національний парк, цілі управління, функції, основні, другорядні, потенційні.

Статья содержит результаты анализа направленной деятельности НПП «Двуречанский» в соответствии с задачами, которые ставит МСОП перед природоохранными территориями категории II. Определены основные, второстепенные и потенциальные цели парка.

**Ключевые слова:** национальный парк, цели управления, функции, основные, второстепенные, потенциальные.

The article contains the results of the analysis of the directions of activities of the NPP "Dvurechansky" in accordance with the tasks that the IUCN sets for the protected areas of category II. The main, secondary and potential goals of the park have been identified.

**Key words:** national park, management objectives, functions, main objectives, secondary objectives, potential objectives.

Згідно класифікації природоохоронних територій Міжнародного союзу охорони природи (МСОП), національні парки належать до II категорії. Саме тому Національний природний парк «Дворічанський» створено з метою збереження унікальної крейдяної рослинності, відтворення її та раціональне використання цінних природних об'єктів. Пріоритетними для збереження є крейдяні схили долини р. Оскіл, з унікальною флорою. Вона значно відрізняється від інших типів рослинності своєрідним складом життєвих форм, які пристосовані до існування на поверхні без ґрунтового шару [1].

Парк розташовується на території Дворічанського району Харківської області в межах чотирьох сільських рад: Кам'янської; Миколаївської; Лиманської Другої; Пісківської. Площа парку складає 3131,2 га земель різного призначення, з яких 658,8 га надані парку в постійне користування та 2472,4 га включені до складу парку без вилучення. [1]

Аналіз відповідності функціональних особливостей парку та закладених МСОП [2] цілей управління відповідно II Категорії природоохоронних територій дозволив виділити основні цілі, другорядні і перспективні які реалізуються у НПП «Дворічанський» (табл. ).

#### **Список використаних джерел:**

1. Літопис природи Том IV. Міністерство екології та природних ресурсів України. Національний природний парк «Дворічанський» // Дворічна. – 2016. – [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://mail-attachment.googleusercontent.com/>.

2. Davey A.G. National System Planning for Protected areas. / World Commission on Protected Areas, Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 1 (Series Editor: Adrian Phillips). – IUCN – The World Conservation Union, 1998. – 71 p.

Таблиця – Екологічні функції НПП «Дворічанський» згідно цілей МСОП

№№ п/п	Мета управління відповідно II Категорії МСОП	Рівень мети	Екологічні функції НПП «Дворічанський»
1.	Наукові дослідження	<b>2</b>	вивчаючи геологічну структуру парку, можна визначити вік порід за допомогою решток головоногих молюсків, а писальна крейда розповідає про морський режим осідання цих решток.
2.	Охорона дикої природи	<b>2</b>	збереження унікальних крейдяних відслонень
3.	Збереження видів та генетичного різноманіття	<b>1</b>	Крейдові відслонення обумовлюють геоботанічну своєрідність парку, вона полягає у формуванні рослинних угруповань (фітоценозів). Тому збереження ендемічної або реліктової рослинності можна досягнути успіхів в ентомології та знайти різноманітні види комах, що зникають, або виникають тільки в даній місцевості.
4.	Підтримання екологічних послуг	<b>1</b>	Територія може надавати великий спектр екологічних послуг
5.	Охорона специфічних природних/культурних особливостей	<b>2</b>	охорона та збереження у природному стані ландшафтів НПП, цінних природних комплексів, а також об'єктів рослинного та тваринного світу у заповідній зоні.
6.	Туризм і рекреація	<b>1</b>	Виділена зона стаціонарної рекреації призначена для відпочинку населення у менш цінних та найбільш стійких до антропогенного навантаження землях. Призначена для розміщення готелів, мотелів, кемпінгів, інших об'єктів обслуговування відвідувачів. До цієї зони можна відвести таку ділянку. Виділена окремо зона регульованої рекреації призначена для короткострокового відпочинку та оздоровлення населення. До цієї зони відводиться ділянки, стійкі до короткочасного антропогенного навантаження, що являють собою пізнавальний інтерес і включатимуться до туристичних маршрутів, тимчасові стоянки, майданчики для спостережень та фотографування.
7.	Освіта	<b>2</b>	розвиток екологічного бачення, мислення та дій населення. Виховання майбутнього покоління розуміння важливості збереження природоохоронних територій
8.	Стале використання ресурсів природних екосистем	<b>3</b>	Завдання господарської зони природного національного парку – максимально зберегти традиційне природокористування, сумістити його із збереженням реліктових рослинних угруповань та рекреаційною діяльністю.

Умовні позначення: 1 - основна мета, 2- другорядна мета, 3- потенційна мета,

УДК: 502.31

**Здоровцова А. Ю.**

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
Зайцева В.Г., к. т. н., доц. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології  
Харківського національного університету будівництва та архітектури

## **ВИЗНАЧЕННЯ ВАГОМОСТІ ЗАПОВІДНОЇ СПРАВИ ДЛЯ УКРАЇНИ ТА ЇЇ ПРОГАЛИНИ**

У публікації наведені результати теоретичних досліджень, актуальність яких полягає у тому що, заповідна справа має безліч невирішених проблем. У першу чергу, це стосується вдосконалення законодавчої бази, що має відношення до природно-заповідного фонду.

**Ключові слова:** заповідна справа, розвиток, фінансування, правова відповідальність.

В публикации приведены результаты теоретических исследований, актуальность которых заключается в том что, заповедное дело имеет множество нерешенных проблем. В первую очередь, это касается совершенствования законодательной базы, относящейся к природно-заповедного фонда.

**Ключевые слова:** заповедное дело, развитие, финансирование, правовая ответственность.

The publication presents the results of theoretical research, the relevance of which is that the reserve management has many unresolved issues. First of all, it concerns the improvement of the legal framework related to the nature reserve fund.

**Key words:** reserve management, development, financing, legal responsibility.

Фахівцями з області заповідної справи порушуються питання про посилення охоронного режиму природних заповідників, а також національних парків, біосферних заповідників та інших об'єктів природно-заповідного фонду. На жаль, через недосконалість природоохоронного законодавства багато природних заповідників, не кажучи вже про інші об'єкти природно-заповідного фонду, існують лише на папері. Низка заповідників і національних парків перетворено на зразкові колгоспи, лісгоспи, рибгосподарства, мисливські господарства і розважальні комплекси. Заповідна справа як галузь соціально-економічної діяльності людини мала б включати дві субгалузі: охорону і збереження природної і культурної спадщини.

Розвиток заповідної справи є одним з найважливіших пріоритетів довгострокової державної політики України. За роки незалежності площа природно-заповідного фонду України зросла більш ніж удвічі. Сьогодні до його складу входять понад 7200 територій та об'єктів загальною площею 2,8 млн га, що становить 4,95 % території держави. Це, зокрема, 17 природних та 4 біосферних заповідників, 19 національних природних парків, 45 регіональних ландшафтних парків, 3078 пам'яток природи, 2729 заказників, 616 ботанічних, зоологічних садів, дендропарків та парків-пам'яток садово-паркового мистецтва, 793 заповідних урочища. Незважаючи на це, площа природно-заповідного фонду в Україні є недостатньою і залишається значно меншою, ніж у більшості країн Європи, де середній відсоток заповідності становить 15%. Спеціально уповноваженим органом державного управління в галузі організації, охорони та використання природно-заповідного фонду є Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. У 1995 році було створено Головне управління національних природних парків і заповідної справи, яке у 2001 році було реорганізоване в урядовий орган Державну службу заповідної справи.

Нині з 40 установ природно-заповідного фонду загальнодержавного значення 19 підпорядковані Міністерству природи, інші органам виконавчої влади, вищим навчальним закладам, державним науковим організаціям. У більшості з них заповідна справа не є пріоритетним напрямом діяльності. Тому Міністерство природи сьогодні працює над створенням



цілісної державної системи управління природно заповідним фондом, для чого необхідно підпорядкувати всі установи єдиному природоохоронному відомству. На сучасному етапі розвитку України є нагальна потреба затвердити комплекс Загальнодержавної цільової екологічної програми розвитку заповідної справи. Прийняття цієї програми дасть змогу поліпшити умови розвитку заповідної справи в Україні, вдосконалити управління заповідними об'єктами, підвищити їх матеріально технічну базу, довести площу природно заповідного фонду до 10,4 відсотка загальної площі держави. Велику увагу Міністерство природи приділяє підтримці та розвитку існуючих природно-заповідних об'єктів, резервуванню цінних для заповідання територій.

В нинішніх умовах для розвитку заповідної справи особливого значення набувають наукові дослідження про вдосконалення економічних та правових основ збереження і відновлення біорізноманітності, природних комплексів та об'єктів, що перебувають в умовах неоднакового ступеня антропогенної трансформації та впливу різних типів господарської діяльності, розроблення критеріїв економічної, рекреаційної та соціальної оцінки природно-заповідних територій.

Одним з основних аргументів успішного розвитку заповідної справи є пріоритетність випереджаючого і паралельного розвитку науки, без якої заповідна справа є неможливою, оскільки є її теоретичною і методологічною основою. З цього випливає необхідність забезпечення науково обґрунтованого розвитку заповідної справи.

Отже, для вирішення проблем розвитку заповідної справи в Україні слід, перш за все, вдосконалити системи управління у цій сфері, підвищити рівень фінансування, матеріально-технічного забезпечення, підняти розвиток спеціальних наукових досліджень; покращити правову відповідальність за порушення режиму заповідних територій та об'єктів.

#### **Список використаних джерел:**

1. Літопис природи Том IV. Міністерство екології та природних ресурсів України. Національний природний парк «Дворічанський» // Дворічна. – 2016. – [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://mail-attachment.googleusercontent.com/>.
2. Davey A.G. National System Planning for Protected areas. / World Commission on Protected Areas, Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 1 (Series Editor: Adrian Phillips). – IUCN – The World Conservation Union, 1998. – 71 p.
3. Формування екологічної мережі та розвиток природно-заповідної справи в Україні / авт. колектив: М.Томахін, В.Канцурак, І.Іваненко та ін. // Землевпорядний вісник. — 2012. — № 3. — С. 23—29.
4. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи / Відп. Ред.. Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Хімджест, 2003 248 с.

УДК: 379.8.093

**Плачков І. М.**

Одеський державний екологічний університет  
Полетаєва Л.М, доц. кафедри екології та охорони довкілля  
Одеського державного екологічного університету

### **ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНІ ТУРИСТИЧНІ РЕСУРСИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ТУЗЛОВСЬКІ ЛИМАНИ» ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У публікації розглянуто природні рекреаційно-туристичні ресурси національного природного парку «Тузловські лимани» Одеської області

**Ключові слова:** рекреаційно-туристичні ресурси, національний природний парк

В публикации рассмотрены природные рекреационно-туристические ресурсы национального природного парка «Тузловские лиманы» Одесской области

**Ключевые слова:** рекреационно-туристические ресурсы, национальный природный парк

The publication discusses the natural recreational and tourist resources of the National Nature Park "Tuzlovski lymany" of the Odessa region

**Key words:** recreational and tourist resources, National Nature Park

Метою дослідження є аналіз природних ресурсів національного природного парку (НПП) «Тузловські лимани», які становлять рекреаційний потенціал об'єкту природно-заповідного фонду, що знаходиться в Одеській області. Проблема є актуальною, оскільки оцінка туристичних ресурсів і територій є найважливішим механізмом управління розвитком туризму, контролю за соціальними, екологічними та економічними наслідками туристичної діяльності.

НПП «Тузловські лимани» є важливим об'єктом природно-заповідного фонду України. Територія парку складає 16 % площі Татарбунарського району Одеської області.

Клімат цього південного району Одещини характеризується як помірно континентальний, з тривалим жарким літом, і м'якою, рідше холодною і малосніжною зимою. Середньорічні температури повітря мають позитивні значення і відповідають в середньому +8,1 і +11,8<sup>0</sup>С. Найхолодніший період - січень-лютий, в окремі роки середня температура повітря досягала -7 і -10,3<sup>0</sup>С, відповідно. Літній період виділяється високими температурами. Найжаркіший місяць – липень, коли середньомісячна температура досягає +24,7<sup>0</sup>С, при середньобагаторічній +22,3<sup>0</sup>С.

Середньорічні суми опадів змінювалися від 200 до 711,6 мм. Велика частина з них випадала в теплу пору року з травня по жовтень – від 53 до 87%. Максимальна кількість опадів випадає в січні і лютому місяці, середньорічна сума опадів по цих місяцях складає 23,2 і 21,7 мм. В теплий період опади, як правило, випадають локально і носять зливовий характер. Більшу частину року переважають вітри північного і північно-східного напрямів, повторюваність їх за рік від 36 до 47%.

Вдorz морського узбережжя розташовано ланцюг мілководних лиманів: Джантшейський, за яким на схід йдуть Малий Сасик, лимани Тузлівської групи: найбільші за площею – Шагани, Алібей, Бурнас – та менші лимани – Магалевське, Мартаза, Будури, Карачаус, Хаджидер, Курудіол, Солоне.

Лимани мілководні, глибини коливаються в межах від 0,6 до 3 метрів. Хід рівня води в лиманах визначається режимом рівня моря, інтенсивністю водообміну з морем, режимом малих річок, які впадають в деякі водойми і процесом випаровування. Основна частина вод Тузловських лиманів має мінералізацію в межах 20–30 г/л і відноситься до хлоридного класу, натрієвої групи. Формування лиманів історично пов'язане з коливанням рівня води Чорного моря, а також процесами підняття і опускання прибережної смуги суші. Довжина пересипу, який відділяє лимани від моря, в межах НПП становить 44 км, його ширина на різних ділянках варіює від 50 до 350–400 метрів. Море та піщаний пересип особливо приваблюють рекреантів, адже за допомогою морської води успішно лікують захворювання серцево-судинної, нервової систем, органи травлення, органи опорно-рухового апарату, використовуючи її для зовнішнього застосування. Для всіх лиманів характерна наявність лікувальних грязей (пелоїдів), які здавна використовувалися місцевими жителями й рекреантами. Бальнеологічні ресурси лиманів за своїми властивостями придатні для лікувального застосування при захворюваннях органів опорно-рухового апарату, центральної та периферичної нервової системи, серцево-судинної системи, органів травлення, гінекологічних захворювань, хвороб шкіри.

Тваринний світ Тузловської групи лиманів дуже різноманітний. На території зустрічаються 262 видів птахів, що входять до 19 рядів. Частина птахів гніздиться чи зимує на лиманах Тузловської групи, більшість – мігрує через вказану територію. Ссавці представлені

37 видами 9 рядами. До Червоної книги України занесені 9 видів та до Європейського червоного списку 11 видів. В межах водойм НПП найбільш поширені морські і солонуватоводні види риб. Прісноводні види представлені в основному родиною коропових. З морських видів найбільш поширені представники родини Кефалевих, Бичкових. На території парку виявлено 2 види земноводних і 5 видів плазунів [1].

НПП «Тузовські лимани» знаходиться у степовій зоні. Степова рослинність приурочена до схилів лиманів. Крім неї у парку є лісова рослинність, переважно штучного походження, зустрічається водна, прибрежно-водна (болотна), лучна, солончакова, солонцева та приморська псамофітна рослинність. Флора НПП представлена 507 видами вищих судинних рослин з 289 родів та 78 родин. Трав'янисті рослини складають більше ніж 80%, деревних видів 15,25%, напівдеревних – всього 2,5%. На території національного природного парку зберігається генофонд значної кількості корисних рослин. Найбільшою є частка лікарських рослин. Також, багато кормових та медоносних видів.

Серед бальнеологічних ресурсів найважливіше місце займають ресурси моря і пляжі. Сприятливе поєднання кліматичних ресурсів і ресурсів моря дозволяють відпочивати і лікуватися на морському березі з кінця травня до кінця вересня включно [2].

Важливим чинником впливу на стан НПП є безпосередній вплив людини в якості рекреанта. Визначення потенційного рекреаційного навантаження на території організованого і неорганізованого короткочасного відпочинку наведені у таблиці.

Рекреаційна зона	S, га	n, осіб /га	T, днів	П, осіб/рік
Зона стаціонарної рекреації	49,64	4,3	114	24 333,5
Зона регульованої рекреації	14491,6	5-10	28	4 057 648

Розрахунки проведені за допомогою «Методичних рекомендацій щодо визначення максимального рекреаційного навантаження природних комплексів і об'єктів у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом». Природно-рекреаційні туристичні ресурси настільки багаті, а площа рекреаційних зон парку настільки велика, що потенційно дозволяє комфортно розмістити для відпочинку біля 4 млн. осіб у рік. Фактичні показники рекреантів у НПП складають декілька тисяч у сезон.

Проведений аналіз свідчить про те, що усі компоненти туристично-рекреаційного потенціалу є відносно автономними, однак утворюють між собою стійкі взаємозв'язки та є взаємозалежними в межах туристично-рекреаційної системи. Враховуючи наявні природні ресурси НПП «Тузовські лимани», перспективним є створення продукту лікувально-оздоровчого, арт-туризму, екологічного, спортивного, водного, пізнавального з елементами релігійного, фестивального, етнічного туризму та інших. Потужний рекреаційний потенціал даної території за умови розробки грамотної стратегії розвитку туризму та її реалізації дозволить поліпшити економічний стан регіону та залучити до надання туристичних послуг місцевих мешканців та представників бізнесу.

#### **Список використаної літератури:**

1. Попова О. М. Інвентаризація деяких географічних об'єктів національного природного парку «Тузовські лимани» // Праці науково-технічної конференції (с.Урзуф, 16-18 жовтня 2019 року) / Серія «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 13 – Слов'янськ: Видавництво «Друкарський двір», 2019. – С. 86-91.
2. Туристична діяльність в Україні у 2012 році : статистичний бюлетень. – К.: Державна служба статистики України, 2013. – 272с.

УДК: 504+502.4

**Шумілова А. В.**

Національний природний парк «Слобожанський»  
Максименко Н. В., д.г.н., проф., завідувач кафедри моніторингу довкілля  
та природокористування Харківського національного університету  
імені В. Н. Каразіна

### **ВПЛИВ ЗОВНІШНІХ КОНФЛІКТІВ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ НА ЕКОСИСТЕМИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»**

Досліджено вплив на заповідні ландшафти національного природного парку «Слобожанський» джерел забруднення, що розташованих поза його межами. Розроблено відповідну карто-схему з локалізацією зони конфліктів природокористування, зумовлених зовнішніми джерелами.

**Ключові слова:** зовнішні конфлікти, природокористування, національний природний парк, джерела конфліктів, наслідки.

Исследовано влияние на заповедные ландшафты национального парка «Слобожанский» источников загрязнения, расположенных за его пределами. Разработана соответствующая карта-схема с локализацией зоны конфликтов природопользования, обусловленных внешними источниками.

**Ключевые слова:** внешние конфликты, природопользования, национальный природный парк, источники конфликтов, последствия.

The impact on the protected landscapes of Slobozhansky National Park of pollution sources located outside of it has been investigated. A corresponding schematic map has been developed with the localization of the zone of conflicts of nature management caused by external sources.

**Key words:** external conflicts, nature management, national natural park, sources of conflicts, consequences.

Національний природний парк «Слобожанський» є одним із осередків найсуворішої охорони природи в Харківській області. В оцінці стану ландшафтів парку значну роль відіграє аналіз конфліктів природокористування, які загалом поділяють на зовнішні і внутрішні. Проблему впливу конфліктів на природні комплекси досліджувалась різними вченими для різних типів територій [1-3].

Мета цього дослідження полягає в оцінці спектру зовнішніх джерел конфліктів природокористування та їх впливу на заповідні ландшафти НПП «Слобожанський».

До зовнішніх антропогенних чинників впливу на природоохоронні території відносять промислові підприємства, сільськогосподарські поля, родовища газу та нафти, автошляхи загального значення, населені пункти та інші джерела, які можуть негативно впливати на природні комплекси (рис.1).

Рубки лісів, розорювання ґрунтів, розвиток цукрового та спиртового виробництва не давали змогу екосистемам самостійно відновлюватися. Не зважаючи на створення Національного природного парку та припинення рубок, антропогенні чинники продовжують негативно впливати на природні комплекси.

По межі території НПП проходять 2 траси загального користування державного значення: Суми – Полтава – Краснокутськ - Богодухів (Т-17-02) та М-03 - Старий Мерчик – Мурафа - Краснокутськ (Т-21-06).

Окрім того, на території Краснокутського району розташовано близько 120 агропромислових підприємств, у частини з яких угіддя безпосередньо прилягають до меж НПП «Слобожанський». Їх вплив полягає у наслідках використання мінеральних добрив, отруйних речовин, призначених для захисту рослин, надмірного випасу худоби тощо.

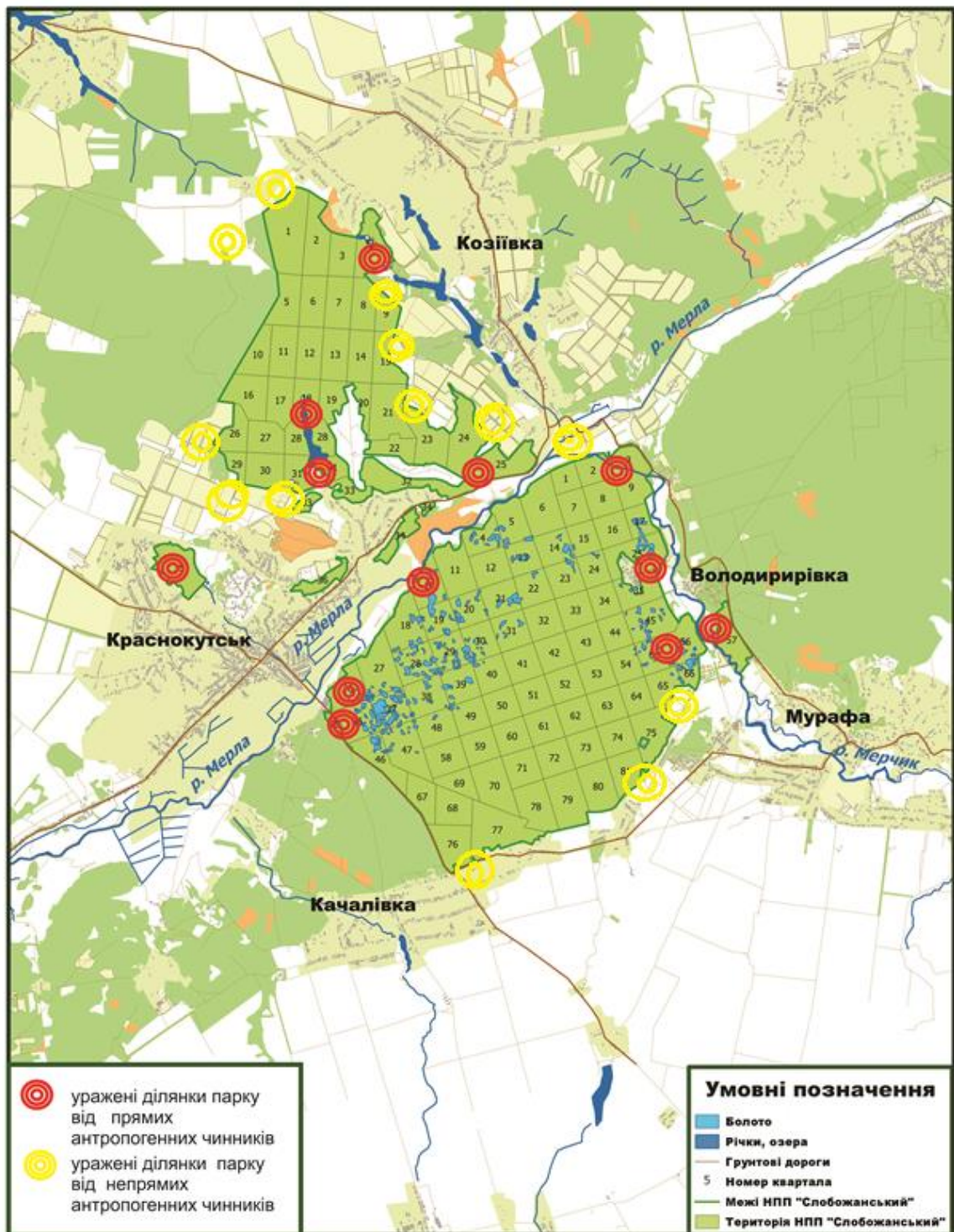


Рис.1 – Зовнішні конфлікти природокористування

Також у безпосередній близькості розташовано 28 суб'єктів господарювання, яким надані дозволи на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря (цукрові заводи, родовища газу та ін.). З атмосферним переносом забруднюючі речовини потрапляють на територію НПП, зумовлюючи прояв конфліктів природокористування.

Таким чином, на території національного парку представлені досить різноманітні види антропогенних чинників, які призводять до суттєвих змін в стані окремих природних об'єктів та природних комплексів загалом.

**Список використаної літератури:**

1. Квартенко Р. О. Особливості фізико-географічного районування в національному природному парку «Слобожанський» [Текст] / Р. О. Квартенко, В. О. Горяїнова. // Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства: зб. тез III Міжвуз. наук. конф. з міжнародною участю. – Умань, 2012. – С. 96-98.
2. Максименко Н. В., Корешева О. В. Аналіз конфліктів природокористування, як основа ландшафтного планування території Гомільшанського лісництва. Вісник Львівського університету. Серія: Географічна. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. Випуск №48. С. 261-266.
3. Максименко Н.В. Шумілова А.В., Калиновський О. І. Екологічна цінність заплави річки Мерла для функціонування НПП «Слобожанський» // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія». 2020. № 22. С. 21-31.



## ЕКОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА АУДИТ

УДК: 35.073.526:502

**Бота О. В.**

Львівський національний університет імені Івана Франка

### УПРАВЛІННЯ ЕКОБЕЗПЕКОЮ РЕГІОНУ: ЕКОЛОГІЧНИЙ АУДИТ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ

У статті виділені роль і місце екологічного моніторингу та екологічного аудиту в механізмі екологічного управління на сучасному етапі функціонування еколого-економічних систем.

**Ключові слова:** управління, механізм, екологічний моніторинг, екологічний аудит.

В статье выделены роль и место экологического мониторинга и экологического аудита в механизме экологического управления на современном этапе функционирования эколого-экономических систем.

**Ключевые слова:** управление, механизм, экологический мониторинг, экологический аудит.

The article highlights the role and place of environmental monitoring and environmental audit in the mechanism of environmental management at the present stage of functioning of environmental and economic systems.

**Key words:** management, mechanism, environmental monitoring, environmental audit.

В системі управління екологічною безпекою виділяється проблемна область, яка вимагає вдосконалення на сучасному етапі: понятійний апарат, структура механізму управління, сукупність методів, технологій, інструментарій.

В рамках функціонування керуючої системи підтримки екологічної безпеки регіону проявляється ряд особливостей, які визначають необхідність спеціальної взаємодії в рамках координації дій. При цьому інформаційно-аналітичне забезпечення управління в екологічній сфері несе в механізмі екологічного управління сутнісне навантаження – зібрати, аналізувати, класифікувати інформацію про об'єкт екологічного управління, тому з урахуванням сучасних інформаційних методів в рамках реалізації завдань названого блоку підвищується роль екологічного моніторингу стану навколишнього природного середовища та екологічного аудиту [1].

Екологічний моніторинг – комплексний метод, який об'єднує методи спостереження за факторами, що впливають на навколишнє природне середовище, оцінку його стану, методи прогнозування розвитку сформованих процесів. Найбільш широко використовуваними методами екологічного моніторингу є методи біоіндикації, біотестування та геоінформаційних систем. Моніторинг може відбуватися на локальному рівні (на окремій території підприємства, міста, басейну річок та ін.), на регіональному рівні (в рамках адміністративно-територіальних одиниць, на території природних або економічних регіонів), на загальнонаціональному рівні (по території країни) відповідно з рівнем екологічного управління. Залежно від призначення моніторинг може бути стандартним, оперативним (часто пов'язаним з кризовими ситуаціями), науковим (фоновий). Фоновий екологічний моніторинг має постійну схему проведення і забезпечує комплексне спостереження за процесами стану навколишнього природного середовища. Важливою проблемою моніторингу є його відомча роз'єднаність, що з одного боку, має об'єктивну основу (спеціальні процедури можуть проводити саме підготовлені служби, які мають необхідне обладнання і кадри), а з іншого – формує проблеми комплексного відстеження ситуації для цілей управління екологічною безпекою. Тому рішення по створенню регіональних інформаційно-технічних систем для вдосконалення системи управління в складній динамічній просторі (включаючи екологічний аспект) є доцільним і своєчасним. Для досягнення даної мети в рамках

загальнонаціональної програми регіонами розробляються такі системи і готуються фінансові та технічні схеми їх реалізації [5].

Екологічний аудит в рамках системи екологічного управління отримав в Україні широке поширення в останні роки в зв'язку з розвитком міжнародного співробітництва в економічній сфері та необхідністю адаптації основ ведення бізнесу до міжнародних вимог і прийняттям Закону України «Про екологічний аудит» – «Екологічний аудит – об'єктивна систематична документована і регулярно повторювана перевірка стану навколишнього природного середовища на підприємстві». При проведенні екологічного аудиту перевіряється ступінь відповідності процесу, характеру діяльності, продукції, системи управління екологічним вимогам, які встановлюються нормативно-правовими актами України, нормативно-правовими актами регіональних органів управління, нормативними документами спеціально уповноважених державних органів у сфері охорони навколишнього природного середовища. Метою екологічного аудиту є не тільки збір та аналіз інформації, що відбиває комплекс проблем господарювання та екологічних вимог до діяльності, а й сприяння суб'єктам господарювання у визначенні власної екологічної політики, формуванні пріоритетів по здійсненню заходів, в тому числі попереджувальних, спрямованих на дотримання встановлених екологічних вимог.

З метою забезпечення ефективного функціонування всіх учасників процесу діяльність в рамках системи екологічного аудиту представляє собою координаційну форму управління зі своїми правилами, в тому числі забезпечуючи взаємодію між усіма учасниками. До учасників належать – органи адміністративного управління, аудиторські фірми, замовники тощо. Діяльність усіх учасників системи підлягає атестації, акредитації та ліцензування. В рамках системи екологічного аудиту створюється довідково-інформаційний фонд нормативно-технічних документів, які необхідні для організації діяльності – закони, законодавчі акти, міжнародні угоди, природоохоронні документи, дозволи на природокористування тощо. Особливо слід відзначити, що екологічний аудит відноситься саме до мікрорівня економічних об'єктів – підприємства. Обов'язковою аспектом екологічного аудиту є зіставлення отриманих підприємством результатів діяльності та цілей, які ставить підприємство, а також екологічна паспортизація об'єктів господарювання. При цьому в Україні найбільший розвиток отримала екологічна паспортизація потенційно небезпечних об'єктів.

В цілому, екологічний аудит є систематизованим процесом отримання і оцінки екологічної інформації на основі незалежної позавідомчої перевірки об'єкта на відповідність його певним критеріям. Критерії коригуються цілями і завданнями і в широкому розумінні екологічний аудит – інструмент управління, який базується на системному підході і дозволяє оцінити еколого-економічну ефективність управління [2-4].

Узагальнюючи розглянутий матеріал щодо особливостей екологічного моніторингу та екологічного аудиту, слід визначити комплекс проблем вдосконалення та оптимізації як процедур, технологій, так і підходів до управління організації даних важливих елементів системи забезпечення екологічної безпеки території. Подальші дослідження у цій сфері можуть бути зосереджені на особливостях організації екологічного моніторингу та екологічного аудиту в умовах різних спеціалізацій, ресурсної бази та природного потенціалу територій тощо.

### **Список використаної літератури:**

1. Гончаренко Н.В. Сутність екологічного аудиту: теоретичні засади і наукові підходи. Облік і фінанси АПК. № 3. 2011. С. 168-171.
2. Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 № 1862-IV. Відомості Верховної Ради. 2004. № 45. Ст. 1833.
3. Мех Я., Кулик Р. Екологічний аудит: сутність і проблеми становлення. Бухгалтерський облік і аудит. 2010. № 2. С 45-48.



4. Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю і (або) екологічного управління (ISO 19011:2002, IDT): ДСТУ ISO 19011:2003. Національний стандарт України. К.: Держспоживстандарт, 2004. 31 с.

5. Скакальський О. Екологічний моніторинг у системі природоохоронної діяльності регіональної влади. Державне управління та місцеве самоврядування. 2015. Вип. 4. С. 152-162.

УДК: 504.064

**Грінка Є. С.**, Е-42

Харківський національний університет будівництва та архітектури  
Пономарьов К.С., к.т.н., доц. кафедри безпеки життєдіяльності та інженерної екології  
Харківського національного університету будівництва та архітектури

### **БІОІНДИКАЦІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО ВПЛИВУ РАЙОНУ ЗАВОДУ ІМ. МАЛИШЕВА НА ЛИСТЯНІ ПОРОДИ ДЕРЕВ(ЛИПА ТА КЛЕН)**

У публікації наведені результати оцінки повітряного середовища шляхом визначення пошкодження тканин фітооб'єктів (липи та клену). Визначено, що місцевість біля Заводу ім. Малишева, характеризується, як «дуже брудна». Також варто зазначити, що найбільш зручним для цілей біоіндикації є клен гостролистий, а листя липи є низько ефективним для даних цілей, бо спотворює результати навіть у чистій зоні.

**Ключові слова:** флуктуюча асиметрія, липа, клен, забруднення атмосфери, біоіндикація.

В публикации приведены результаты оценки воздушной среды путем определения повреждения тканей фитообъектов (липы и клена). Определено, что местность у Завода им. Малышева, характеризуется, как «очень грязная». Также стоит отметить, что наиболее удобным для целей биоиндикации является вид - клен остролистный, а листья липы является низко эффективным для данных целей, потому что искажает результаты даже в чистой зоне.

**Ключевые слова:** флуктуирующие асимметрия, липа, клен, загрязнение атмосферы, биоиндикация.

The publication presents the results of the assessment of the air environment by determining the damage to the tissues of phytoobjects (linden and maple). It was determined that the area near the Plant. im. Malysheva, is characterized as "very dirty." It should also be noted that the most convenient for bioindication purposes is maple. And linden leaves are ineffective for these purposes because they distort the results even in a clean area.

**Key words:** fluctuating asymmetry, linden, maple, atmospheric pollution, bioindication.

Актуальність даної теми полягає в тому розвиток цивілізації та інтенсифікація виробничої діяльності неминуче супроводжується збільшенням об'ємів викидів забруднювальних речовин в атмосферу. Сучасні екологічні умови характеризуються масштабністю забруднення навколишнього середовища, підвищенням рівнем антропогенного навантаження.

В цьому районі найбільш поширена флора представлена двома видами, а саме кленом та липою.

У зв'язку з цим ми визначали дослідження за допомогою флуктуючої асиметрії трав'янистих форм рослин на прикладі листя клену та липи. Оцінили повітряне середовище шляхом визначення пошкодження тканин фітооб'єктів. Також досліджено вміст хлорофілу в листі рослин.

У публікації наведені результати з флуктуючої асиметрії липи та клена. В результаті обчислення коефіцієнта флуктуючої асиметрії встановлено, що отримані бали характеризують місцевість біля Заводу ім. Малишева, як «дуже брудно» ( $\geq 0,04$ ). Також варто зазначити, що листя липи низько ефективне для біоіндикації, адже спотворює

Місце відбору - Завод ім. Малишева											
№ листа	Ширина половини листя		Довжина 2-ї жилки		Відстань між основами 1-ої та 2-ої жилок		Відстань між кінцями 1-ої та 2-ої жилок		Вугол між центральною та 2-ою жилками		Форма макушки
	1		2		3		4		5		
	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	л	пр	
1	4,5	4,2	6,9	7,5	0	0	4,0	4,5	44	42	1
2	3,6	3,7	5,9	4,2	0	0	4,4	3,0	70	80	3
3	3,8	4,0	6,2	6,5	0	0	2,2	2,2	102	36	3
4	5,1	5,2	5,7	6,2	0	0	2,0	3,5	119	44	2

№1 – листя кленове с чистої зони

№2 – листя кленове з зони заводу

№3 – листя липи з чистої зони

№4 – листя липи з зони заводу

Номер листа	Номер ознаки					Md
	1	2	3	4	5	
1	0,034	0,041	0	0,058	0,023	<b>0,031</b>
2	0,013	0,168	0	0,189	0,066	<b>0,087</b>
3	0,025	0,023	0	0	0,478	<b>0,105</b>
4	0,009	0,025	0	0,27	0,460	<b>0,152</b>
Величина асиметрії у вибірці						0,093

результати навіть у чистій зоні. Найбільш зручним для цілей біоіндикації є вид – клен гостролистий, але доцільно проводити розрахунки з більшою вибіркою, тоді відсоток похибки буде меншим, а результат достовірнішим.

УДК: 504.4.054

**Карпенко Т. В.**

Національний авіаційний університет, Київ, Україна  
Науковий керівник доцент кафедри екології НАУ Дудар Т.В.

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НОВГОРОД-СІВЕРСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації розглянуто види та особливості екологічного моніторингу Новгород-Сіверського району Чернігівської області.

**Ключові слова:** екологічний моніторинг, точка спостереження, Новгород-Сіверський район.

В публикации рассмотрены виды и особенности экологического мониторинга Новгород-Северского района Черниговской области.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, точка наблюдения, Новгород-Северский район.

The publication considers the types and features of environmental monitoring of the Novgorod-Siversky district of Chernihiv region.

**Key words:** ecological monitoring, monitoring point, Novgorod-Siversky district.

Зміни у навколишньому середовищі відбуваються під впливом природних і зумовлених діяльністю людини біосферних факторів. Пізнання цих змін неможливе без виокремлення антропогенних процесів на фоні природних, для чого й організують спеціальні спостереження за різноманітними параметрами біосфери, які змінюються внаслідок людської діяльності. Саме у спостереженні за довкіллям, оцінюванні його фактичного стану, прогнозуванні його розвитку полягає сутність екологічного моніторингу. Виходячи із зазначеного, метою представленого дослідження є аналіз екологічного моніторингу в Новгород-Сіверському районі Чернігівської області.

Новгород-Сіверський район розташований на північному сході Чернігівської області України з адміністративним центром у місті Новгород-Сіверський. Межує з Коропським, Сосницьким, Корюківським, Семенівським районами Чернігівської області, а також із Сумською областю України та Брянською областю Російської Федерації (рис.1.).

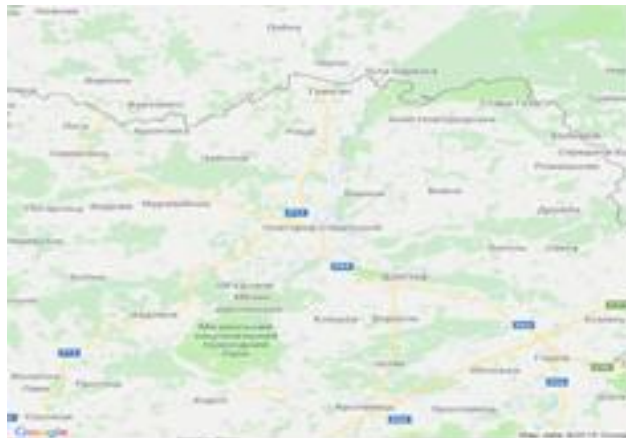


Рис.1 – Розташування Новгород-Сіверського району ( Google Earth)

В Чернігівській області район славиться потужними покладами крейди та мергелю в Путивському родовищі, цементною сировиною на Новгород-Сіверському та Форостовицькому родовищах. Сіверський край дуже багатий на ліси, родючі ґрунти та має багато водних об'єктів. Особливу увагу в екологічному моніторингу Новгород-Сіверського району приділяють лісовим господарствам, водним об'єктам та ґрунтам.

Моніторинг лісів - це система регулярних спостережень, оцінки та аналізу інформації про стан лісів та прогнозування його змін з метою забезпечення інформаційно-аналітичної підтримки прийняття рішень щодо сталого управління лісами. Площа лісів Новгород-Сіверського держлісгоспу становить 30 тис. га, а на його території такі лісництва: Володимирівське, Грем'яцьке, Узруївське, Кіровське, Краснохутірське, Лосківське та Задеснянське. В кожному лісництві є своя моніторингова точка відповідно. Завдання даних моніторингових точок полягає в тому, щоб здійснювати: довгострокові систематичні спостереження за станом лісових екосистем для одержання повної, об'єктивної та своєчасної інформації щодо його поточних змін; виявлення та оцінка факторів (природних і антропогенних), які впливають на стан лісів, оцінка масштабів погіршення стану лісів, з'ясування причин і механізмів зміни стану лісів, визначення закономірностей їх сталого функціонування і прогнозування їх динаміки; інформаційно-аналітична підтримка рішень щодо управління лісами.

Моніторинг водних об'єктів це система послідовних спостережень, збору, обробки даних про стан водних об'єктів, прогнозування їх змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень, які можуть позначитися на стані вод. Служба спостережень та моніторингу виконує такі завдання:

–спостереження та контроль рівня забруднення водного середовища за хімічними, фізичними та гідробіологічними показниками;

–вивчення динаміки вмісту забруднюючих речовин і виявлення умов, за яких мають місце коливання рівня забруднення;

–дослідження закономірностей процесів самоочищення та накопичення забруднюючих речовин у донних відкладах.

Основним дослідним об'єктом водного моніторингу в Новгород-Сіверському районі є р.Десна та її притоки. Загалом вздовж річки Десна (в межах Н-Сіверського району) розташовано 6 постів моніторингу.

Завданням ґрунтового моніторингу є контролювання динаміки основних фізичних, хімічних, біологічних та інших ґрунтових процесів у природних умовах та за антропогенних навантажень. Так як у Новгород-Сіверському районі відсутня важка та небезпечна промисловість, то, і як такі, моніторингові пункти відсутні. Але кілька разів на рік беруть проби ґрунту для аналізу, в основному на полях, які піддаються обробці хімікатами різного походження.

Висновок. Проаналізувавши доступні джерела можна зробити висновок, що моніторинг довкілля Новгород-Сіверського району проводить відповідно до потреб місцевості, а саме: здійснюється моніторинг та дослідження лісового господарства, відбувається дослідження головного водного об'єкту району – р.Десна, та регулярно відбираються ґрунтові проби для прояснення ситуації земельних ресурсів.

#### **Список використаної літератури:**

1Новгород-Сіверський лісгосп [Електронний ресурс ]. – Режим доступу: <https://chernigivlis.gov.ua/lisgospi/novgorod-siverskij-lisgosp>

2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Чернігівській області за 2019 рік[Електронний ресурс ]. – Режим доступу: [http://eco.cg.gov.ua/web\\_docs](http://eco.cg.gov.ua/web_docs)

3. Екологічний паспорт Чернігівської області [Електронний ресурс ]. – Режим доступу: [http://eco.cg.gov.ua/web\\_docs/2145/2016/03/docs/PASPORT%202019.doc](http://eco.cg.gov.ua/web_docs/2145/2016/03/docs/PASPORT%202019.doc)

УДК: 546.16

**Лубенська М. В.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **ПОШИРЕННЯ ФТОРУ В ПОРОДАХ ЗЕМНОЇ КОРИ ТА ГРУНТАХ**

В публікації наведена узагальнена характеристика поширення фтору в породах земної кори та ґрунтах та проведений аналіз впливу фторидів в питних водах на стоматологічне здоров'я населення.

**Ключові слова:** фториди, організм людини, поверхневі води, підземні води, карієс, флюороз.

В статті приведена общая характеристика распространения фтора в породах земной коры и грунтах, а также проведен анализ влияния фторидов в питьевых водах на стоматологическое здоровье населения.

**Ключевые слова:** фториды, организм человека, поверхностные воды, подземные воды, кариес, флюороз.

The publication provides a generalized description of the distribution of fluoride in rocks and soils and analyzes the impact of fluoride in drinking water on dental health.

**Key words:** fluorides, human body, surface waters, groundwater, caries, fluorosis.

На земній поверхні фтор є дуже поширеним елементом. За розповсюдженістю його варто поставити на 13 місце серед інших елементів. Земна кора містить в середньому коло 0,078% фтору. Його загальний вміст у літосфері, океанах та атмосфері сягає близько 0,03%. У вільному стані фтору у природі майже немає. У надзвичайно невеликих кількостях фтор у вільному стані було виявлено лише в певних різновидах плавикового шпату. Завдяки своїй великій реакційній здатності фтор існує у природі майже виключно у формі сполук з іншими елементами.

Фтор концентрується головним чином на останніх етапах магматичного процесу, внаслідок чого вулканічні утворення збагачені фтором, який входить до складу мінералів, розчинів та газових струменів.

Типовою сполукою фтору у вивержених породах є фторapatит, що утворюється при кристалізації магматичного розплаву. Фторapatити є головним джерелом фтору у біосфері. Крім того, деяка кількість фтору надходить до біосфери з термальними водами, вулканічними газами та, можливо, з космічним пилом.

Вивітрювання вивержених гірських порід призводить до руйнування раніш стійких мінералів, що містять фтор, та до утворення нових. При цьому найбільші зміни пов'язані з активною діяльністю організмів.

Фтор вивержених порід у процесі вивітрювання розчиняється у воді, з якою виноситься у моря та океани. Тут він у величезних кількостях відкладається разом з фосфором та кальцієм у скелетах морських тварин та з відмерлими масами їх занурюється на дно, де утворюються стійкі апатитові комплекси фосфоритів. Можливий і інший шлях утворення цих сполук через процеси осадження фізико-хімічного характеру. У глибоких частинах морських басейнів завдяки високій концентрації вуглекислоти у воді міститься багато фосфорного ангідриду. При переміщенні водних мас до берегів континентів зменшується парціальний тиск вуглекислоти і фторфосфати випадають з пересичених розчинів.

В результаті геологічних процесів, наприклад підняття дна, цілі ділянки моря знову стають сушею, далі запаси фтористих сполук знову розчиняються і виносяться підземними водами у моря і океани.

Повітряними масами, що рухаються, фтор переноситься на великі відстані і опадами знову випадає на поверхню землі. Рослини, вбираючи з ґрунтовими водами фтор, разом з іншими солями асимілюють його. Тварини отримують фтор як з води, так і з їжею; частково вони виділяють його, а частково відкладають, головним чином у скелеті.

Після смерті тварин та рослин фтор знову потрапляє у ґрунт та з підземними водами переміщується вглиб землі. Тут він частково відкладається в результаті обмінних реакцій. Фтор захоплюють головним чином фосфати, в яких він заміщує гідроксильну групу, утворюючи фторapatити. Багато фтору з підземними водами виноситься в річки, моря та океани.

Виробнича діяльність людини все більше впливає на кругообіг фтору. Люди використовують в якості сировини фтор, що міститься в корінних осадових породах; тим самим вони ніби допомагають природним силам вивітрювання, залучаючи у кругообіг колосальні запаси фтору. При використанні добрив (фосфати, суперфосфати) на земній поверхні протягом року розсіюються сотні тисяч тон фтору у легкорозчинному вигляді.

Значні кількості фтору з різноманітних виробництв потрапляють в атмосферу з димом та пилом чи у водоймища зі стічними водами. Так при переробці апатитів у суперфосфатні добрива до 50% фтору, що міститься в них, виділяється з газами; таким чином у відкриту атмосферу за рік викидають десятки тисяч тон фтору.

Газоподібний фтористий водень часто міститься у повітрі промислових підприємств та оточуючій їх атмосфері при виробництві фтористих солей, інсектофунгіцидів, фторорганічних сполук та фосфору, при отриманні авіаційного палива, при виробництві суперфосфатів та фторберилія, при електролізі розплавленого кріоліту з метою отримати алюміній, тощо.

Забруднення повітря фтором може бути також пов'язане з використанням у різноманітних галузях народного господарства фтористих солей натрію, амонію, кальцію, барію, свинцю та міді. У боротьбі з шкідниками сільського господарства застосовують фтористі солі – кременефториди.

Певна кількість фтору потрапляє до атмосфери також у результаті згоряння кам'яного вугілля. Так, наприклад, англійське вугілля містить від 0 до 175 мг/ кг фтору. В результаті цього у промисловому районі Лінкольншир трава містить до 2200 мг/ кг фтору. Деякі аналітики виявляли у кілограмі вугілля від 85 до 295 мг фтору. Це цілком зрозуміло, оскільки у здерев'янілій частині рослин (тирса) виявляли 2 – 3,6 мг фтору на один кілограм сухої ваги, в подальшому ймовірно відбувалося збагачення кам'яновугільної породи фтором.

Таким чином, вимальовується усе розмаїття впливу фтору на організм, що залежить від розсіювання його у біосфері та від особливостей міграції фтору в процесі його кругообігу.

#### **Список використаної літератури:**

1. Вознесенский С. А. Химия фтора. – Л.: ХИМТЕОРЕТ, 1937. 168 с.
2. Войнар А. О. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека. - М.: Советская наука, 1989. 135 с.

УДК: 546.16

**Лубенська М. В.**

Одеський державний екологічний університет  
Вовкодав Г. М., доцент кафедри екології та охорони довкілля  
Одеський державний екологічний університет

### **ВМІСТ ФТОРУ У ПОВЕРХНЕВИХ ТА ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ УКРАЇНИ**

В публікації наведена узагальнена характеристика вмісту фтору у поверхневих та підземних водах України та проведений аналіз впливу фторидів в питних водах на стоматологічне здоров'я населення.

**Ключові слова:** фториди, організм людини, поверхневі води, підземні води, карієс, флюороз.

В статье приведена общая характеристика содержания фтора в поверхностных и подземных водах Украины, а также проведен анализ влияния фторидов в питьевых водах на стоматологическое здоровье населения.

**Ключевые слова:** фториды, организм человека, поверхностные воды, подземные воды, карієс, флюороз.

The publication provides a generalized description of the fluoride content in surface and groundwater of Ukraine and analyzes the impact of fluoride in drinking water on dental health.

**Key words:** fluorides, human body, surface waters, groundwater, caries, fluorosis.

Широко розповсюджені розчинні фторвмісні сполуки в породах та ґрунтах зумовлює наявність фтору в природних водах, які використовуються для водопостачання населення.

Концентрація фтору в природних водах коливається в широких межах (від 0,01 до 27 мг/ л) і пов'язана з розчинністю його сполук.

Найменші концентрації фтору містять метеорні та поверхневі води. Найбільші – підземні води, які стикаються з багатими на фтор породами; мінеральні джерела, особливо термальні, які пов'язані з вулканізмом; поверхневі водойми, які забруднені стоками певних виробництв.

Необхідною ланкою у вивченні кругообігу елементу є знання його вмісту в атмосферних водах (опадах). В. І. Вернадський надавав великого значення вивченню складу метеорних вод. В наш час накопичено ще мало даних про вміст фтору у опадах. За даними спеціалістів атмосферні опади містять фтор, концентрація якого переважно становить  $10^{-6}\%$ , і рідко  $-10^{-5}\%$ .

Метеорні води, зібрані далеко від великих населених пунктів, містили менше фтору. В опадах, зібраних у великих містах, концентрація фтору була значно вищою, ймовірно внаслідок забруднення атмосферного повітря димом чи фторовмісними викидами промислових підприємств.

На основі аналізів вираховували, що середній вміст фтору у опадах, що випадають на території України, становить  $0,0524 \text{ мг/дм}^3$ .

У переважній більшості випадків у воді рік та інших відкритих водоймах міститься до  $0,3 \text{ мг/дм}^3$  фтору.

В Україні найменші концентрації фтору, до  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ , у слабо мінералізованій воді гірських річок та струмків Закарпаття. З просуванням на схід та південь концентрація фтору зростає, сягаючи  $0,6$  (ріка Молочна) –  $0,84$  (ріка Кальміус)  $\text{мг/дм}^3$ , що загалом співпадає зі збільшенням мінералізації води.

Лише у випадку дренавання ріками водоносних горизонтів, що проходять у багатих на фтор породах, ця закономірність порушується: при порівняно низькій мінералізації води спостерігається висока концентрація фтору (ріка Тясмин –  $0,59 \text{ мг/дм}^3$ ).

Коливання концентрації фтору вздовж течії ріки, як правило, невеликі. Так при одночасному заборі проб вздовж всієї течії Дніпра вони варіювали від  $0,11$  до  $0,2 \text{ мг/дм}^3$ , в Дністрі – від  $0,09$  до  $0,31 \text{ мг/дм}^3$ , в Дунаї – від  $0,1$  до  $0,25 \text{ мг/дм}^3$ .

Також невеликі сезонні коливання концентрації фтору, які за спостереженнями перебували в межах (в  $\text{мг/дм}^3$ ): у Дніпрі – від  $0,09$  до  $0,266$ , у ріці Південний Буг – від  $0,17$  до  $0,3$ .

Вода гірських річок, які утворюються внаслідок танення снігів, містить зимою значно менше фтору. Ця обставина навела на думку про можливість звільнення води від фтору шляхом виморожування.

В ряді випадків високий вміст фтору може бути наслідком забруднення водойми промисловими стічними водами.

Сполуки фтору слід віднести до стабільних інгредієнтів промислових стоків і розраховувати на самоочищення водойм від сполук фтору практично неможливо.

Факти говорять про те, що можливе сильне забруднення річок фтором та виникнення ендемії флюорозу у випадку відсутності ефективної та постійно контрольованої очистки стічних вод.

З точки зору ймовірності виникнення ендемії флюорозу найбільший інтерес викликають підземні води, а з них – напірні, артезіанські. Останні часто використовують для централізованого водопостачання, і тому велике практичне значення має знання закономірностей розподілу фтору у водоносному горизонті. Це дозволить передбачити вміст фтору у воді проєктованих свердловин і, відповідно, попередити виникнення ендемії та нераціональну витрату матеріальних ресурсів на облаштування нездорових джерел водопостачання.

Можна констатувати постійність концентрації фтору у воді більшості артезіанських свердловин. Сезонні та річні відхилення як правило невеликі ( $0,01 \text{ мг/дм}^3$ ) і навіть при високій концентрації фтору ( $4 \text{ мг/дм}^3$ ) не перевищують  $0,2 \text{ мг/дм}^3$ . Джерел, де вміст фтору змінювався б в одному напрямку практично немає. Як правило річні коливання у вмісті фтору відбуваються навколо деякої середньої величини. Винятки з цього правила траплялися дуже рідко. Лише в одній з 26 свердловин було виявлено коливання фтору в  $0,6 \text{ мг/дм}^3$  за дворічний проміжок. Деякі показники дозволяють припустити, що ця постійність зберігається принаймні протягом десятиліть.

В Україні високі концентрації фтору є переважно у водах крейдового, сеноманського, бучакського та сарматського горизонтів.

Максимальний вміст фтору в артезіанських свердловинах України становить 5,6 мг/дм<sup>3</sup>. Підвищений вміст фтору у водах юрських, крейдових та третинних палеогенових відкладень пов'язаний з поширенням фосфоритів.

#### **Список використаної літератури**

1. Крюченко Н. О. Геохімія фтору питних вод України: Автореф. дис. канд. геол. наук: 04.00.02 / НАН України; Інститут геохімії, мінералогії та рудоутворення. К., 2002. 17 с.
2. Добровольский Е. В. Динамика формирования фторидной составляющей химического состава подземных вод: Модель влияния кинетических и фильтрационных факторов. / Е.В. Добровольский, В.И. Лялько // Геохимия. 1983. № 7. С. 1050–1065.

УДК: 504:625.7

**Мінесва В. С.**

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В.О. Юрченко, проф.

Харківського національного автомобільно-дорожнього університету

### **РОЗПОВСЮДЖЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ В ҐРУНТАХ ПРИДОРОЖНЬОГО ПРОСТОРУ**

Представлено результати експериментального дослідження вмісту нафтопродуктів в ґрунтах придорожного простору автодороги в с. Циркуни Харківської області.

**Ключові слова:** автодорога, транспортний потік, нафтопродукти, придорожній простір, ґрунти.

Представлены результаты экспериментального исследования содержания нефтепродуктов в почвах придорожного пространства в п. Циркуны Харьковской области.

**Ключевые слова:** нефтепродукты, автодорога, придорожное пространство, почвы.

The results of the experimental study of the petroleum products content in the soils of the roadside space of the highway in s. Zyruncy Kharkiv region are presented.

**Key words:** highway, traffic flow, petroleum products, roadside space, soils.

Автотранспортні засоби забруднюють навколишнє середовище термічними, хімічними, акустичними, вібраційними і іншими викидами, причому особливо інтенсивно на ділянках з високим рівнем транспортного потоку. Об'єктами інгредієнтного забруднення, створюваного експлуатацією автомобільної дороги, є атмосфера, гідросфера, літосфера і біота придорожніх екосистем. З них найбільш консервативним середовищем придорожного простору, в найменшій мірі схильним до флуктуацій, є ґрунт [1]. Особливу небезпеку для ґрунтових екосистем, для фауни, флори і мікрофлори придорожніх просторів представляє забруднення нафтопродуктами (НП) [1-3].

Метою роботи було проведення на підставі розрахунків кількісної оцінки потоку НП на придорожній території та їх розповсюдження в придорожному просторі в ґрунтових екосистемах.

Об'єктом дослідження був придорожній простір автодороги в с. Циркуни Харківської області (вул. Соборна 79А). Обчислення транспортного потоку виконали за рекомендаціями: в годину пік, роздільно за напрямком руху та видом автотранспорту. Розрахунки потоку нафтопродуктів від автодороги та концентрації нафтопродуктів в поверхневому шарі ґрунту придорожного простору на різній відстані від автодороги, а також розрахунок відстані від дороги до кордону території з екологічно безпечним рівнем забруднення НП



грунтів придорожного простору виконували за формулами, представленими в науково-технічній літературі [4]:

$$y_1 = K(-1237.3 + 4.246x_1 - 40.038x_2 - 0.005x_1x_2 - 0.001x_1^2 + 0.348x_2^2),$$

$$y_2 = K(-12.883 + 0.022x_1 + 0.199x_2 - 0.0004x_1x_2),$$

$$L_{ЕБ1} = \frac{K(36.81492 + 0.03473x_1) - 10}{K(0.42412 + 0.00038x_1)},$$

де  $y_1$  – концентрація НП у поверхневому шарі (0,5 см) ґрунту придорожного простору, мг/кг;  $y_2$  – потік НП на ґрунти придорожного простору,  $\text{мг}(\text{м}^2 \cdot \text{добу})^{-1}$ ;  $L_{ЕБ1}$  – відстань від дороги, якій відповідає екологічно безпечний рівень забруднення НП ґрунтів придорожного простору (навітряна сторона), м;  $x_1$  – інтенсивність руху автотранспорту, авт./год.;  $x_2$  – відстань від бровки дороги, м;  $K$  – мультиплікативний коефіцієнт корекції, що враховує технічні параметри дороги та експлуатаційні характеристики транспортного потоку (рівності покриття проїзної частини, поздовжнього ухилу дороги, режиму руху та швидкості транспортного потоку, терміну експлуатації автомобілів) (0,6).

Дані визначення показників транспортного потоку представлені в табл.1. Як видно, загальний потік складає 930 авт./год при практично трьох разовому переваженні легкового автотранспорту по обох напрямках.

Таблиця 1 – Визначення показників транспортного потоку на досліджуваній ділянці автодороги

Вид транспорту	Напрямок	Потік, авт./год	Загальний потік, авт./год	
Грузові	На Харків	102	480	930
Легкові		378		
Грузові	З Харкова	90	450	
Легкові		360		

Результати розрахунків потоку НП та їх концентрації в ґрунтах придорожного простору представлені в табл. 2. Як видно, безпосередньо біля дороги концентрація НП в поверхневому шарі ґрунту практично в 5 разів перевищувала нормативний рівень (200 мг/кг), а на відстані 60 м концентрація НП в ґрунті досягла практично нормативних значень.

Таку динаміку концентрації НП в поверхневому шарі ґрунту підтверджує і динаміка потоку НП на придорожній території. На відстані 60 м потік НП від дороги практично досяг 0. Проте ці цифри відбивають середньорічні значення показників. А, отже, вельми вірогідні форс мажорні ситуації та швидкості вітру, які можуть перенести НП і на відстань 60 м, про що свідчить певна концентрація НП в ґрунтах на цій відстані, а також дані розрахунку відстані від дороги до територій, на якій концентрація НП в поверхневому шарі ґрунту відповідає екологічно безпечному рівню забруднення. Ця відстань становить 76 м.

Таблиця 2 – Розрахунок потоку НП від автодороги та концентрація нафтопродуктів в поверхневому шарі ґрунту придорожного простору

Показник	Відстань від автодороги, м	
	1	60
Потік нафтопродуктів, $\text{мг}(\text{м}^2 \cdot \text{добу})^{-1}$	7,4	~ 0
Концентрація нафтопродуктів в поверхневому шарі ґрунту, мг/кг	1084	250

Висновки. На підставі визначення інтенсивності транспортного потоку в населеному пункті проведені розрахунки показників екологічної небезпеки, яку створює рух транспорту по автодорозі для ґрунтів придорожніх територій: потік НП на придорожній території,

концентрацію НП в поверхневому шарі ґрунту придорожніх територій та відстань до екологічно безпечних за цим показником забруднення територій.

Встановлено, що на дослідженій ділянці автодороги рух автотранспорту емітує НП, які забруднюють ґрунти територій, що безпосередньо прилягають до дороги, до екологічно небезпечного рівня – 5 ОДК. На відстані 60 м рівень забруднення ґрунтів НП досягає 1,25 ОДК.

Відстань від автодороги до екологічно безпечних територій (за показником забруднення ґрунтів НП) становить 76 м.

#### **Список використаної літератури:**

1. Клименко В. Определение загрязнения земель вблизи автомобильных дорог // SCIENCE – FUTURE OF LITHUANIA 2009, Vol. 1, No. 6, с.45-48.
2. Філяк О. Біодеградація нафтопродуктів у навколишньому природному середовищі / О. Філяк, А. Сибірний, М. Юрим // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол. - 2008. - 47. - С. 89-95с
3. Пшенин В.Н. Загрязнение почвенного покрова придорожных территорий// Авто-транспорт: от экологической политики до повседневной практики// Труды IV Международной научно-практической конференции, 20-21 марта 2008 г.. Санкт-Петербург – Спб, изд-во МАНЭБ. 2008. – с.48-55.
4. Михайлова Л. С. Екологічна безпека ґрунтів придорожного простору в умовах техногенного забруднення нафтопродуктами: автореф.дис. ... канд. техн. наук: 21.06.01 Михайлова Лариса Степанівна /. – Харків, 2014. – 24 с.

УДК: 159.9

#### **Панарін Р. В.**

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
Кучер А.В., доц. кафедри екології та неоекології  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

### **УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ В ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ (НА ПРИКЛАДІ ВЕЛИКОАНДРУСІВСЬКОЇ ГРОМАДИ)**

У публікації наведені результати хімічного аналізу води зі свердловин Великоандрусівської ОТГ та результати SWOT-аналізу конфлікту в природокористуванні між громадою Великої Андрусівки та свиногомплексу «ВКіК».

**Ключові слова:** конфлікти у сфері природокористування, ОТГ, забруднення, свердловина, вода

В публикации приводятся результаты химического анализа воды из скважин Великоандрусовской ОТГ и результаты SWOT-анализа конфликта в природопользовании между общиной Великой Андрусівки и свиногомплекса «ВКіК».

**Ключевые слова:** конфликты в природопользовании, ОТГ, загрязнение, скважина, вода

The publication contains the results of chemical analysis of water samples and results of SWOT-analysis of the nature management conflict within community of Velyka Andrusivka.

**Key words:** conflicts in the field of nature management, community, pollution, well, water

У Великоандрусівській громаді Кіровоградської області виявлено конфлікт, що характеризується наступним чином: це відкритий водний вертикальний локальний конструктивний міжгруповий реальний конфлікт користувачів та посередників в умовах визначеності, зумовлений дефіцитом ресурсу. Цей дефіцит, у свою чергу, зумовлений низькою якістю розглянутого ресурсу. Поки що це конфлікт за часовими рамками ближче до класу короткотермінових, але потенційно може стати довготривалим. Є припущення, що у водоносні горизонти, з яких качають воду місцеві підприємці, потрапляють відходи зі свиноферми,

Таблиця 1 – Показники загальної мінералізації та рН для зібраних проб води

№	Заг. мін., мг/дм <sup>3</sup>	Характеристика (Заг. мін.)	рН	Характеристика (рН)	Заг. жорсткість	Характеристика (заг. жорсткість)
1	520	Дуже високий показник жорсткості, вживання небезпечно для здоров'я	8,730	Відповідає нормативам для водопровідної води	12,8	Дуже жорстка вода
2	511	Дуже високий показник жорсткості, вживання небезпечно для здоров'я	9,197	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	12,8	Дуже жорстка вода
3	377	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,066	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	12,2	Дуже жорстка вода
4	383	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,537	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	8,0	Жорстка вода
5	376	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,542	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	10,0	Жорстка вода
6	322	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,043	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	6,4	Вода середньої жорсткості
7	384	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,454	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	8,8	Жорстка вода
8	386	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,493	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	8,0	Жорстка вода
9	294	Обмежено прийнятна вода, за жорсткістю класифікується як водопровідна	9,303	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	8,8	Жорстка вода
10	322	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,091	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	6,2	Вода середньої жорсткості
11	389	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,473	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	8,0	Жорстка вода
12	319	Високий показник жорсткості, вживання без фільтру не рекомендуване	9,473	Лужне середовище. Не відповідає нормативам для водопровідної води	6,4	Вода середньої жорсткості

що розташована на території села та належить Світловодському приватному підприємству «ВКіК». Основні показники, які аналізували для доведення факту потрапляння відходів зі свиногокомплексу у ґрунтові води, – це рН, загальна жорсткість та загальна мінералізація. Результати аналізу води наведено в табл. 1.

Результати аналізу показують, що в усіх випадках вода не відповідає нормативам для води зі свердловини по показникам рН та загальної мінералізації, і в 9-ти випадках з 12-ти не відповідає вимогам по загальній жорсткості, згідно із СанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для вживання людиною». В усіх випадках мова йде про високий рівень жорсткості води та високу лужність води. Найвищі показники мінералізації та жорсткості можна спостерігати на пробах 1 та 2 – ці проби були відібрані з колодязів, які люди використовують для забору питної води та для побутових потреб. За результатами SWOT-аналізу (табл. 2), зроблені наступні висновки. Причиною конфлікту є факт неврахування керівництвом комплексу при бурінні свердловини розташування ґрунтових вод, що призвело до потрапляння до сільського водогону відходів від свиногокомплексу, і відповідно до погіршення якості води в цілому.

Таблиця 2 – Сильні та слабкі сторони, можливості та загрози аналізованого конфлікту

<b>Сильні сторони</b> 1) Наявність активного прошарку громади 2) Можливість комунікації та розголошення у ЗМІ та соціальних мережах 3) Відомі умови та джерело конфлікту 4) Відносно високий рівень освіченості громади про свої права та здатність використовувати наявний правовий інструментарій	<b>Можливості</b> 1) Проведення експертиз 2) Громадські організації 3) Міжнародна увага 4) Модернізація комплексу
<b>Слабкі сторони</b> 1) Одіозна особистість керівника свиногокомплексу, що заважає вирішенню конфлікту 2) Низький рівень громадянської активності 3) Замовчування головою громади факту конфлікту 4) Небажання проведення модернізації технологій виробництва та утилізації, керуючись бажанням зберегти кошти	<b>Загрози</b> 1) Нові аварії на підприємстві 2) Збільшення тиску на громаду 3) Замороження конфлікту

Для вирішення конфлікту необхідно використовувати методи оцінок та зовнішнього екологічного аудиту, залучення громадських організацій та інші заходи: 1) привернення уваги влади ОТГ до проблеми шляхом надсилання петицій; 2) організація акцій протесту та створення громадських організацій для захисту жителів села від можливих силових, правових та психологічних методів тиску та інформаційної кампанії серед населення. Розголошення інформації про кожен випадок тиску або погроз з боку керівництва або влади; 3) долучення до вирішення проблеми громадських організацій та демократичних партій для привернення суспільної уваги в сусідніх містах та області в цілому; 4) проведення зовнішнього екологічного аудиту на підприємстві та пошук можливостей для залучення дотаційних коштів на модернізацію умов утримання свиней та утилізації відходів, підняття питання про матеріальну компенсацію екологічних збитків; 5) проведення гідрологічного аналізу місцевих ґрунтових вод, проведення межі водоносних горизонтів та району їх підпитки, на його основі створення зони охорони. Вивчення досвіду США у цьому питанні; 6) припинення удобрення полів, що знаходяться в цих межах, проведення екологічного контролю землекористування; 7) переорієнтація місцевих господарств на екологізацію землеробства, роблячи націнку на кінцевий продукт за його екологічність.

УДК: 336.502

**Тріпілець О. В.**, студ.,  
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна  
А. В. Кучер., доцент кафедри екології та неоекології  
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

## **ЗЕЛЕНИЙ БАНКІНГ У СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**

У публікації наведені результати екологічного аудиту акціонерного товариства «Ощадбанк». Екологічний аудит здійснено на прикладі трьох харківських відділень.

**Ключові слова:** зелений банкінг, зелені інвестиції, екологічний аудит.

В публикации приведены результаты экологического аудита акционерного общества «Ощадбанк». Экологический аудит осуществлено на примере трех харьковских отделений.

**Ключевые слова:** зеленый банкинг, зеленые инвестиции, экологический аудит.

The publication presents the results of the environmental audit of Oscadbank. The ecological audit was carried out on the example of three Kharkiv branches.

**Key words:** green banking, green investments, ecological audit.

В умовах постійного дефіциту фінансових ресурсів розвиток зеленого банкінгу може стати важливим елементом екологічного регулювання, зокрема через фінансову підтримку впровадження зелених проектів та екологічного менеджменту. Тому фінансування сталого розвитку нині набуває особливої актуальності [1, 2]. У цьому аспекті виконано екологічний аудит «Ощадбанку» на прикладі трьох харківських відділень, окремі результати якого наведено в цій роботі. Методика екологічного аудиту діяльності досліджуваних відділень банку передбачала здійснення таких поетапних дій:

1. Кількісна оцінка дотримання основних принципів зеленого банкінгу (Principles for Responsible Banking). Перелік шести груп принципів і набір конкретних принципів і їх характеристик використано з джерела [3]. Для експертної оцінки дотримання зазначених принципів використано методику М. О. Беседіна [4].

2. Якісна оцінка практики відповідального інвестування. Для цього використано методику дослідження практик сталого розвитку й відповідального фінансування банку на основі відкритих даних [5].

Проведена оцінка дотримання «принципів відповідального банкінгу» на прикладі Ощадбанку (табл. 1). У роботі використовується п'ятибальна шкала (5 – відмінно, 4 – добре, 3 – задовільно, 2 – погано, 1 – дуже погано) [2, 4, 6]. Відповідна оцінка виставляється за ступінь виконання (дотримання) необхідних вимог, стандартів, нормативів і т. д. Для екологічного аудиту були залучені два експерти, які працюють у відділенні Ощадбанку. У ролі першого експерта був менеджер відділення, у ролі другого експерта – завідувача сектору роздрібного бізнесу.

Для визначення рівня точності оцінювання можна використати таку формулу [4]:

$$S_x = \sqrt{\frac{1}{4}n \sum_{i=1}^n (x_1 - x_2)^2}$$

де  $S_x$  – середня помилка в балах;

$n$  – кількість показників, які оцінювались;

$x_1$   $x_2$  – оцінки експертів у балах.

Середня точність оцінювання  $S_x = \sqrt{0,0768} = 0,277$ .

Наведена формула створена на основі загально визнаної, але замість абсолютних застосовано відносні бальні значення оцінок. Багаторічними експериментами та логічними роздумами доведено, що середня помилка (точність оцінювання) не повинні перевищувати 0,500 бала. Чисельність експертів може бути різною, практика ж експрес-оцінювання

Таблиця 1 – Результати екологічного аудиту діяльності Ощадбанку на основі експертних оцінок дотримання принципів відповідального банкінгу [на основі методики – 4]

Групи принципів відповідального банкінгу	№ показників, які оцінювали	Оцінка експертів, балів		Відхилення оцінки (x <sub>1</sub> -x <sub>2</sub> )
		Першого (x <sub>1</sub> )	Другого (x <sub>2</sub> )	
1. Узгодження із цілями сталого розвитку	1.1	4	3	1
	1.2	2	2	0
2. Вплив на сталий розвиток	2.1	2	2	0
	2.2	2	2	0
3. Клієнти та покупці	3.1	4	4	0
	3.2	3	4	1
4. Зацікавлені сторони	4.1	3	3	0
	4.2	3	4	1
5. Управління та встановлення цільових показників	5.1	2	3	1
	5.2	3	2	1
	5.3	3	3	0
6. Прозорість та облік	6.1	4	4	0
Усього		35	33	5
У середньому		2,91	2,75	-

показує, що мінімальна може становити дві особи [4]. Отже, наведені дані свідчать, що в середньому принципи відповідального банкінгу виконуються тільки на 58 % (2,91:5×100) за оцінкою першого експерта та на 55 % за оцінкою другого експерта, що насамперед свідчить про невисокий рівень дотримання зазначених принципів.

Стосовно якісної оцінки практики відповідального інвестування, то проведено екологічний аудит практик сталого розвитку й відповідального фінансування банку на основі відкритих даних (табл. 2).

Таблиця 2 – Результати екологічного аудиту діяльності Ощадбанку за відкритими джерелами [ на основі методики – 5]

Питання	Відповідь
Окремий звіт про сталий розвиток / соціальний звіт	Ні
Річний звіт	Так
Посилання на цілі про сталий розвиток	Ні
Посилання на принципи відповідального фінансування	Ні
Посилання на Паризьку угоду	Ні
Тема корпоративної соціальної відповідальності у звітності	Так
Наявність політики в галузі сталого розвитку	Ні
Корпоративна соціальна відповідальність і сталий розвиток у сфері відповідальності керівництва	Ні
Дані про еко- або вуглецевий слід портфеля	Ні
Проекти в секторах зеленої економіки	Так
Спеціальні банківські продукти для зелених проектів	Так
Учасник в міжнародних ініціативах	Ні
Наявність секторальних політик	Ні

Таким чином, ми можемо зробити висновок, що в Ощадбанку ні на сайті, ні в річній звітності немає згадувань про зміну клімату та Паризьку кліматичну угоду; він не бере участі в міжнародних ініціативах, профінансовані проекти в зелених секторах в основному зводяться до державно-приватного партнерства та проектів щодо енергоефективності в рамках кредитної лінії, дані про вуглецевий і екологічний слід не зустрічаються у відкритих джерелах. Із плюсів ми можемо виділити тільки те, що публікується річний звіт, котрий

стосується проблем корпоративної соціальної звітності, а також те, що банк надає кредити на окремі зелені проекти. Ці результати екологічного аудиту стосуються виключно аналізу відкритих джерел і сайту самого банку.

#### **Список використаної літератури**

1. Kucher A. Financing for sustainable development. *Proceedings of the Ukrainian scientific and practical conference «Development of financial and credit systems: today's challenges»* (с. Uman, 2–3 June 2020). Uman: UNUH, 2020. Pp. 15–18.
2. Kucher A. Strategic priorities of financial support for sustainable soil management in Ukraine. *Scientific Papers: Series «Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development»*. 2020. Vol. 20. Is. 3. Pp. 333–341.
3. Велич О. В. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст. Київ: Центр Разумкова, 2019. С. 236–251.
4. Бєседін М. О., Бєседіна Г. Є. Кластерна організація та управління агропромисловим виробництвом. *Економіка АПК*. 2011. № 6. С. 9–13.
5. Бабенко М. В. Практика ответственного финансирования в банковском секторе. Москва: Аналитический центр, 2020. С. 10–17.
6. Kucher A. Sustainable soil management in the formation of competitiveness of agricultural enterprises: monograph. Plovdiv: Academic publishing house «Talent», 2019. 444 p.

## ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК: 504.064.47

**Баранова І. О.**, магістрант,

Якуб Л.М., доктор технічних наук, професор кафедри теплофізики та прикладної екології  
Одеської Національної Академії харчових технологій

### СПОСОБИ УТИЛІЗАЦІЇ СУДНОВИХ ВІДХОДІВ НА СУДАХ І НА ТЕРИТОРІЇ МОРСЬКОГО ПОРТУ ПІВДЕННИЙ

У публікації описано забруднювачі моря з суден та їх пагубний вплив на екологічний стан водного середовища. Приведені нормативні вимоги скидів забруднювачів. Наведено основні міжнародні та національні документи щодо запобігання забруднення морського середовища. Викладено основні вимоги щодо оснащення судів технічними засобами для запобігання забрудненню із суден, наведені їх характеристики, схеми, принцип дії, несправності.

**Ключові слова:** інсинератор, утилізація, стічні води, лляльні води, судно, законодавчі акти, сепаратор.

Описаны загрязнители моря с судов и их пагубное влияние на экологическое состояние водной среды. Даны нормативные требования по преднамеренным сбросам загрязнителей. Приведены основные международные и национальные документы по предотвращению загрязнения морской среды. Изложены основные требования к оснащению судов техническими средствами для предотвращения загрязнения с судов, приведены их характеристики, схемы, принцип действия, неисправности.

**Ключевые слова:** инсинератор, утилизация, сточные воды, льяльные воды, судно, законодательные акты, сепаратор

Marine pollutants from ships and their detrimental effects on the environment are described. Regulatory requirements for discharges of pollutants are given. The main international and national documents on the prevention of marine pollution are presented. The basic requirements for equipping ships with technical means to prevent pollution from ships are stated, their characteristics, schemes, principle of operation, malfunctions are presented.

**Keywords:** incinerator, disposal, wastewater, bilgewater, ship, statutes, separator

Проблема утворення і накопичення відходів завжди була і буде актуальною як на суші, так і в морі. Людство робить значні кроки у вирішенні цього питання, підписуючи міжнародні угоди, вдаючись до сучасних технологій поводження з відходами, враховуючи найважливіші аспекти – вплив на здоров'я людини і навколишнє середовище.

Згідно з Додатком V Конвенції МАРПОЛ, до даного виду забруднення відносяться всі види харчових, побутових і експлуатаційних відходів, всі види пластмас, залишки вантажу, топкива зола, кухонний жир, рибальські снасті та туші тварин. Все це утворюється в процесі нормальної експлуатації судна і підлягає або безперервному, або періодичному видаленню.

Для запобігання утворенню відходів або мінімізації їх утворення на судні мають здійснюватися дії, спрямовані на зменшення кількості предметів і матеріалів, що скеровуються на остаточну утилізацію або поховання; відмова від зайвої упаковки; закупівлі тільки необхідної кількості предметів і матеріалів; використання предметів багаторазового або тривалого користування замість одноразових там, де це можливо [1].

На судах (пасажирські, транспортні, технічний флот, екологічні станції) передбачене спеціальне обладнання для утилізації суднових відходів, що допомагає зменшити об'єм відходів та підготувати їх до подальшої здачі в порт.

Стічні води з суден прийнято класифікувати на господарсько-фекальні та господарсько-побутові.

З огляду на шкідливий вплив стічних вод, скидання їх згідно з Конвенцією МАРПОЛ 73/78 обмежується, тому на судах повинні бути передбачені спеціальні технічні засоби [2].



Нафтові відходи зазвичай скупчуються в льялах МКО, де перемішуються з водою, яка також потрапляє в льяла в зв'язку з витокami з водяних систем і відкачуванням.

Неочищені льяльні води є одним з джерел забруднення моря. Морську воду використовують на судах для мийки вантажних і виробничих приміщень, механізмів і пристроїв. У цьому випадку також можливе забруднення моря, так як води або водні розчини препаратів, які використовуються для мийки, при скиданні в море можуть містити найрізноманітніші забруднюючі речовини в різних концентраціях і поєднаннях.

Води, використані і забруднені в процесі мийки, називаються промивальним.

У роботі розглядаються установки ЕЛОУ для очищення стічних вод і сепаратор льяльних вод (СЛВ).

ЕЛОУ (установка «Електролюкс») забезпечує комбіновану обробку суднових відходів одночасно з фекальними водами.

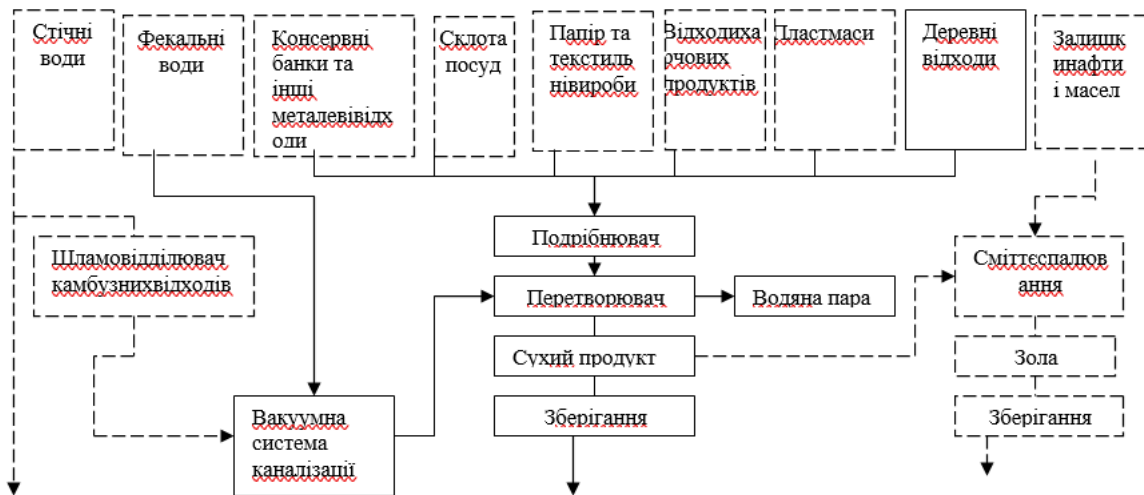


Рис. 1 - Схема роботи установки «Електролюкс»

Сепаратор льяльних вод (СЛВ) - суднове обладнання, призначене для відділення нафтовмісних фракцій від льяльних вод машинного відділення перед відкаткою їх за борт. Сепарація, яка відбувається всередині СЛВ, дозволяє нафті, що спливла на поверхню, автоматично віддалятися в грязьовий танк або в танк для брудного масла. Існує декілька типів СЛВ: гравітаційний пластинчастий СЛВ, електрохімічний СЛВ, біоремедіаційний СЛВ, відцентровий СЛВ.

Також відходи спалюються в спеціальних печах-інсинераторах. Даним способом можна знищити практично всі види суднових відходів, за винятком металу і скла, які слід відокремлювати із загальної маси. Як правило, залишки вантажу, які містять речовини, класифіковані як шкідливі для морського середовища, не повинні скидатися в море, але повинні бути прийняті портовими приймальними спорудами [3].

На території морського порту також може знаходитись установка для утилізації відходів з суден термічним методом, що дозволяє переробляти відходи, нейтралізуючи і очищуючи продукти розкладання, а також утилізувати теплову енергію, що виділяється в процесі спалювання відходів. У роботі розглядалась сміттєспалювальна установка, що знаходиться на території морського торговельного порту «Південний» - інсинератор типу ТКПО-300. Головна технологічна перевага комплексу - це система фільтрації. Для забезпечення екологічних вимог законодавства України (наказ Мінприроди від 22.10.2006 №309) і норм Європейського Співтовариства (Dir2000 / 76EU, Dir2001 / 80EU, Dir2010 / 75EU) при поводженні з відходами в комплексах ЕСО (ТКПО-300) передбачена 5-ти ступінчата очистка димових газів. Після спалювання відходів припиняється викид в атмосферу метану, що утворюється на об'єктах поховання відходів [4].

**Список використаної літератури:**

1. Пимошенко А.П. Предотвращениезагрязненияокружающейсреды с судов. – М.: Мир, 2004. - 320 с.
2. ПРИЛОЖЕНИЕ V (пересмотренное) к Международнойконвенции по предотвращениюзагрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78). Правило 10.2 [Электронный ресурс] : за даними прийнятими Резолюцією МЕРС.201(62) 15 липня 2011 р. – Режим доступу до сайту : <http://docs.cntrd.ru/document/499014541>
3. План повождення з судовими відходами та залишками вантажу в ЮФ ДП «АМПУ» (адміністрації МП «Южний») : наказ від 04.06.2018 № 397 : ВНД- 122/40:2018. – Офіц. вид. – К : ЮФ ДП «АМПУ» (адміністрація МП «Южний»), 2018. – 45 с.
4. Опис технологічного комплексу ТКПО-300 [Електронний ресурс] / Greenpowerfriendlytechnology – 2016 р. – Режим доступу до сайту : <http://uglezhog.ru/products/2014-06-26-15-46-44/rus/>

УДК: 606:628

**Бережна І. О., Бережний Д. М.**

Сумський державний університет

Аблесва І. Ю., ст. викладач кафедри екології та природозахисних технологій, к.т.н.,  
Сумського державного університету

**ПРОМИСЛОВА ЦІННІСТЬ ДИГЕСТАТУ ЯК ПОБІЧНОГО  
ПРОДУКТУ МЕТАНОГЕНЕЗУ**

У публікації зроблений аналіз цілей Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, розглянута залежність хімічного складу дигестату від виду зброджуваної сировини та проаналізовані переваги застосування дигестату як органічного добрива.

**Ключові слова:** біогаз, метаногенез, збродження, дигестат.

В публикации сделан анализ целей Национального плана действий по возобновляемой энергетике на период до 2020 года, рассмотрена зависимость химического состава дигестату от вида сбраживаемой сырья и проанализированы преимущества применения дигестату как органического удобрения.

**Ключевые слова:** биогаз, метаногенез, сбраживание, дигестат.

The publication analyzes the goals of the National Renewable Energy Action Plan for the period up to 2020, considers the dependence of the chemical composition of digestate on the type of fermented raw materials and analyzes the advantages of using digestate as an organic fertilizer.

**Key words:** biogas, methanogenesis, fermentation, digestate.

Біогазові станції традиційно асоціюються, насамперед, з енергетичними підприємствами, які виробляють біогаз для виробництва електричної та теплової енергії. Відповідно до Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 1 жовтня 2014 р. № 902-р, у результаті вдосконалення технологій в Україні шляхом будівництва та введення в експлуатацію нових потужностей біогенерації, виробництво електроенергії з біомаси мало б збільшитися до 950 МВт, замість нинішніх 170 МВт. Хоча прогнози, що були закладені в цей документ, не справдилися сфера біогазу останні декілька років в Україні мала тенденцію до сталого приросту потужностей. Частково це було обумовлено очікуваним зниженням «зеленого» тарифу на електроенергію біогазу з 1 січня 2020 року на 10 %. Компанії, які планували будувати бізнес у цій галузі – прагнули добудуватись саме до цієї

дати. Але з метою досягнення цілей Національного плану дій з відновлюваної енергетики дію «зеленого» тарифу на біогаз подовжено на тому ж рівні до 2030 року. У свою чергу, Енергетична стратегія України на період до 2035 року передбачає до 25 % енергії, виробленої з відновлювальних джерел, в тому числі з біогазу.

За даними Держенергоефективності, станом на березень 2020 року в Україні діє 49 установок, що виробляють енергію з біогазу та працюють за «зеленим» тарифом. Протягом 2018 року було введено 12 МВт біогазових потужностей (12 установок), протягом 2019 року – 40 МВт (16 установок).

Суттєвою перевагою виробництва біогазу є використання відновлюваних джерел енергії, що одночасно є відходами. Виробництво біогазу дозволяє утилізувати відходи агропідприємств, тваринницьких господарств, харчові відходи, зменшувати обсяги сміттєзвалищ, осаду стічних вод. Складністю на шляху до стабільного функціонування біогазових установок є їх сировиннозалежність, тому надходження сировини повинне бути постійним.

У результаті метанового бродіння близько 10 % від загальної біомаси утворюється біогаз, решта – 90 % це побічний продукт метагенезу – дигестат. Діючі в Україні біогазові станції щороку генерують до 2 млн. тонн дигестату, в середньому 40–50 тис. тонн на 1 МВтел. У більшості випадків виникають складнощі з утилізацією та подальшим застосуванням дигестату. Основною перешкодою на шляху до подальшого застосування та комерціалізації дигестату є змінність його фізико-хімічних характеристик, що обумовлюється комбінацією різних факторів, наприклад, відмінність складу вхідної сировини та обсягів їх внесення в біореактори протягом року, складність контролю біохімічних процесів анаеробного бродіння, постферментаційна біологічна та хімічна активність утворюваного дигестату. Залежність складу дигестату від виду сировини наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Залежність хімічного складу дигестату від виду сировини

Сировина	N <sub>заг</sub> , кг/т с.м.	P, кг/т с.м.	K, кг/т с.м.	Вихід дигестату т/т с.м.
Силос кукурудзи	4,50	0,75	3,39	0,78
Жом	3,12	0,18	0,52	0,91
Гній ВРХ	5,76	1,44	7,47	0,92
Гноївка свиней	2,30	0,50	0,52	0,99
Послід пташиний	15,00	6,60	5,40	0,89

Крім вищевказаних поживних речовин дигестат містить ряд мезо- і мікроелементів, що грають істотну роль в розвитку культур (Ca, Mg, Mn, B, Fe). Також дигестат містить органічний вуглець, у тому числі в складі гумінових речовин (1% – 3% по масі), підвищує урожайність сільськогосподарських культур, у порівнянні з мінеральними добривами, має високу частку доступного для рослин азоту (до +10...70% у порівнянні з не зброденими матеріалами), оптимальне для ґрунту співвідношення C:N, оптимальне для ґрунту значення показника рН 6,8 – 7,5, містить активні популяції бактерій, що сприяють розпаду органіки в ґрунті, волога, що міститься в дигестаті підвищує проникнення в ґрунт поживних речовин та мінеральних добрив, сприяє зниженню щільності та підвищенню вологоутримуючої здатності ґрунтів, відсутність патогенної мікрофлори та насіння бур'янів – це все надає ключові цінності у застосуванні дигестату для підвищення родючості ґрунтів [1].

Для порівняння торфо-мінерально-аміачні добрива мають вміст поживних речовин, г діючої речовини на 1 кг: азоту – 6-11; фосфору – 7,5-22; калію – 11-20; рН суміші 6,4-8,1 [3]. ТОВ «УкрТехноФос» виготовляють органо-мінеральне добриво чотирьох марок: марка «Стандарт» – із вмістом макроелементів (NPK) – 2.0-2.4-2.0 %; марка «3-3-3» – вміст макроелементів (NPK) – 3.0-3.0-3.0 %; марка «5-5-5» – вміст макроелементів (NPK) – 5.0-5.0-5.0 %; марка «10-6-8» – вміст макроелементів (NPK) – 10.0-6.0-8.0. Для виготовлення

органо-мінеральних добрив використовуються наступні компоненти: свіжий осад очисних споруд, сухий осад очисних споруд, органічний наповнювач – низинний торф, мінеральний компонент (фосфогіпс або лесоподібний суглинок, мергель, розмелені туфи), калій хлористий із вмістом K<sub>2</sub>O – 55%, амофос із вмістом P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 52%, азот – 12%, аміачна селітра із вмістом азоту – 34,4% [2].

Хімічний склад дигестату досить близький за складом до орґано-мінеральних добрив, але слід брати до уваги той факт, що склад основних його елементів може суттєво змінюватися в залежності від складу субстрату.

Таким чином, виробництво біогазу робить значний внесок не лише у розвиток сільськогосподарства, звільняючи його від ряду небезпечних відходів з одночасним утворенням органічного добрива у вигляді дигестату, а й у декарбонізацію енергетичного сектору та скорочення викидів парникових газів.

### **Список використаної літератури:**

1. Паламаренко Я. В. Сучасний стан та перспективи розвитку біогазової галузі України. Київ: Інвестиції: практика та досвід, 2019, 54-62 с.
2. УкрТехноФос-Плюс – URL: <http://www.utfplus.com/>
3. Якушко С.І., Іванов В.П. Орґано-мінеральні добрива: переваги та способи виробництва Хімічна промисловість України. 2008, 132 с.

УДК: 630\*54:620.9

**Гладій Д. С.**

Буковинський державний медичний університет  
Масікевич А. Ю., доцент кафедри гігієни та екології  
Буковинського державного медичного університету

## **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ЛІСІВ ПОКУТСЬКО-БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ**

Дана загальна характеристика енергетичних запасів лісових ресурсів регіону досліджень. Проведено оцінку енергетичних параметрів окремих показників фітомаси лісонасаджень. Проаналізовано економічну доцільність використання технологій утилізації первинних лісових відходів в регіоні.

**Ключові слова:** фітомаса, лісові відходи, утилізація, енергетичний потенціал

Дана общая характеристика энергетических запасов лесных ресурсов региона исследований. Проведена оценка энергетических параметров отдельных показателей фитомассы лесонасаждений. Проанализированы экономическую целесообразность использования технологий утилизации первичных лесных отходов в регионе.

**Ключевые слова:** фитомасса, лесные отходы, утилизация, энергетический потенциал

The general characteristic of energy reserves of forest resources of the research region is given. The energy parameters of some indicators of phytomass of forest plantations are estimated. The economic expediency of using primary forest waste utilization technologies in the region is analyzed.

**Key words:** phytomass, forest waste, utilization, energy potential.

За існуючого сучасного підходу до використання, деревним ресурсам загрожує перехід в категорію «вичерпних невідновних». Покращити ситуацію можна частково за рахунок більш ефективного використання лісової сировини як енергетичного ресурсу. Мова йде, перш за все, про утилізацію відходів із деревини для отримання тепла, що значно скорочує витрати на закупівлю енергоносіїв і дозволяє вирішити важливу екологічну проблему переробки відходів підприємств лісового господарства (первинні лісові відходи) та

деревообробної промисловості (вторинні лісові відходи). Особливо актуальним даний підхід є для регіонів, де ліси вкривають більше третини території, і є основним природним ресурсом.

Незважаючи на те, що загальна площа земель лісового фонду регіону складає майже третину території питання оцінки енергетичних запасів ділової деревини та первинних лісових відходів регіону вивчені недостатньо. Саме дані мотиви послужили метою проведення досліджень.

На підставі розрахованих значень фітомаси нами визначалися показники депонованого вуглецю у фітомасі та запас енергії використовуючи алгоритми запропоновані Лакидою П.І. та спів.(2011). Маса вуглецю ( $M_c$ ) у загальній фітомасі визначалася, як:

$$M_c = (M^{CT} + M^{Гіл}) \times 0,5 + M^L \times 0,45, \text{ де}$$

$M^{CT}$  – фітомаса стовбурів (т/га),  $M^{Гіл}$  – фітомаса гілок (т/га),  $M^L$  - фітомаса листя (т/га).

Тільки по Чернівецькій області, де зосереджено 2,4 % лісових площ України, запас становить 5,07 % енергетичного потенціалу лісів України. В перерахунку на одиницю площі ( $\text{км}^2$ ) Чернівецька область в 3,8 рази перевищує середньо державний показник ( $517,3 \text{ ГДж/км}^2$ ) за енергопотенціалом лісових ресурсів. Саме тому для енергозабезпечення регіону потенціал лісової біомаси є пріоритетним.

Отримані результати свідчать, що за існуючих темпів приросту та заготівлі лісу в Чернівецькій області, баланс деревини відповідає 70-річному циклу відтворення, що дещо нижче віку стиглості основних корінних лісоформуєчих порід (ялиці, бука, дуба, ялини). А отже, ми беремо в борг лісовий ресурс в майбутніх поколіннях.

При веденні лісового господарства можна описати три основні варіанти використання фітомаси: а) стовбура частина дерев використовується як ділова деревина, а інші компоненти фітомаси (гілки + листя) залишаються на місці (складені у купи або подрібнені та розкидані на площі лісосіки); б) стовбура частина та крона цілком використовуються як енергетична сировина (дрова, пеллети, брикети тощо); в) стовбура частина використовується як ділова деревина, а інші компоненти фітомаси (гілки + листя) утилізуються як енергетична сировина.

**Висновок.** В регіоні Покутсько-Буковинських Карпат, в основному, використовується фітомаса стовбурової частини, тоді як первинні лісові відходи (гілки, листя/хвоя) залишаються на лісосіці не вивезеними (з причин економічної не вигідності) під маркою «екологічної доцільності». І, це в той час, коли на долю первинних лісових відходів припадає близько 20 % фітомаси. Пні та корені, на наш погляд, слід виключити із поняття «первинні лісові відходи», в силу їх важливого значення в підтриманні гідрологічного режиму лісосік, протидії ерозії ґрунтів (особливо в гірській місцевості) та сприяння гумусоутворення.

УДК: 606:628

**Гуслєва А. О.**

Сумський державний університет

Аблєєва І. Ю., ст. викладач кафедри екології та природозахисних технологій  
Сумського державного університету

## **ВИРОБНИЦТВО ТА ВИКОРИСТАННЯ БІОМЕТАНУ В ТЕХНОЛОГІЯХ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

У публікації наведені результати аналізу технологій виробництва біометану з біогазу та оцінено зниження навантаження на атмосферне повітря при використанні біометану.

**Ключові слова:** біометан, біогаз, модернізація, парникові гази.

В публикации приведены результаты анализа технологий производства биометана из биогаза и оценено снижение нагрузки на атмосферный воздух при использовании биометана.

**Ключевые слова:** биометан, биогаз, модернизация, парниковые газы.

The publication presents the results of the analysis of technologies for the production of biomethane from biogas and estimates the reduction of the load on the atmospheric air when using biomethane.

**Key words:** biomethane, biogas, modernization, greenhouse gases.

Біометан не відрізняється від звичайного природного газу, тому його можна транспортувати та використовувати у тих же сферах, що і природний газ, але без додаткових викидів.

Перехід з використання природного газу як палива для транспорту на біометан дозволяє:

- знизити забруднення повітря (скорочення викидів CO<sub>2</sub> на 55 %);
- створити нові робочі місця (1 млн робочих місць в Європі в 2030 році);
- утилізувати органічні відходи (173 кг біовідходів/мешканця міста Брюссель/рік).

17 % від виробленого біометану на сьогодні вже використовується як паливо для транспорту з двигуном на природному газі (ДПГ) на 25 % європейських автозаправних станціях, що забезпечує скорочення викидів парникових газів (ПГ) на 35 % у порівнянні із традиційними видами паливами.

У 2030 році 40 % біометану буде використовуватись для всього парку ДПГ, що скоротить загальні викиди ПГ на 55 % і забезпечить до 1 млн робочих місць. За підрахунками, у 2030 році європейський парк автомобілів на природному газі щорічно економитиме пального на понад 4,5 мільярда євро [1].

Біометан є більш сприятливим для навколишнього середовища з точки зору стійкості (більш високе скорочення викидів ПГ, використання місцевих субстратів, позитивний зв'язок із поводженням з відходами). Кілька європейських проєктів (GasHighWay [2], Biogasmax [3], Biomaster та ін.) продемонстрували, що біометан, який виробляється та використовується місцево, позитивно впливає на місцевий сталий розвиток (зменшення негативних впливів, пов'язаних з транспортним сектором, таких як смог, створення нових ринків, створення нових робочих місць тощо).

Уміст метану в утвореному біогазі коливається від 50 об. % до 70 об. %, залежно від вихідної сировини. Частина газу, що залишилася, в основному складається з CO<sub>2</sub>, з яких від 30 до 45 об.% міститься в біогазі. Крім того, сирий біогаз містить невелику кількість води (H<sub>2</sub>O), кисню (O<sub>2</sub>), сірководню (H<sub>2</sub>S), аміаку (NH<sub>3</sub>) та інших газів. Основним процесом, що бере участь у підвищенні якості біогазу до біометану, є поділ CH<sub>4</sub> і CO<sub>2</sub>. На ринку існує кілька технологій модернізації, які використовувалися і вдосконалювалися протягом багатьох років.

Традиційні методи модернізації біогазу можна класифікувати таким чином: мембранна сепарація; методи скрубрування або абсорбційні методи (очищення водою під тиском; фізичне очищення; хімічне очищення); адсорбція при змінному тиску (АЗТ); криогенне розділення. Метою усіх модернізаційних технологій є досягнення високої чистоти метану і низьких втрат метану за низького енергоспоживання.

Найбільша частка систем модернізації – 41 % - припадає на очищення водою, яка використовується на 123 установках в Європі. Хімічне очищення використовується на 77 об'єктах і становить 25 %, за нею слідує адсорбція при змінному тиску із часткою 18 % (використовується на 53 установках), мембранна сепарація (8 %) і фізичне очищення (7 %). Кріогенне розділення використовується тільки на декількох заводах в Європі. Загальний обсяг виробництва біометану в Європі у 2015 році склав 1,23 млрд м<sup>3</sup>. Загальна потужність модернізації сировинного газу в Німеччині до кінця 2016 року зросла до 201 265 м<sup>3</sup> на годину, що відповідає приблизно 910 млн м<sup>3</sup> модернізованого біометану [4].

Кожен зі зазначених методів має свої переваги та недоліки. Найкращий вибір технології обробки завжди повинен ґрунтуватися на місцевих умовах. На додаток до добре усталених та перевірених технологій обробки, описаних вище, є і новітні розробки, готовність яких до ринку ще не повністю встановлена. Цікавим варіантом є кріогенне розділення, яке зараз використовується лише на деяких підприємствах.

Кріогенне розділення засноване на тому, що за низьких температур або високого тиску газу конденсуються (стають рідкими) або повторно сублімуються (стають твердими). Газові компоненти біогазу можна розділити в різних станах речовини. Існують різні процедурні підходи для кріогенного розділення. Також кріогенну обробку можна поєднувати з іншими методами обробки біогазу.

Фактичне розділення відбувається за допомогою ректифікації (протиструмова дистиляція). Дуже чистий СН<sub>4</sub> (до 99,9 об.%) можна видалити з верхньої частини колони, тоді як СО<sub>2</sub> з чистотою приблизно 98 об.% можна взяти з піддону колони.

Ця технологія дає можливість отримати метан та вуглекислий газ із дуже високим рівнем чистоти. Сам цей чистий СО<sub>2</sub> може призвести до додаткового потенціалу доходу. Наприклад, СО<sub>2</sub>, виділений у процесі, може продаватися як сухий лід. Його отримують з газоподібного вуглекислого газу при температурі -78,5 °С. Однак відмінність від звичайного льоду полягає в тому, що сухий лід не тане під час нагрівання, а випаровується без залишку. Це робить його привабливою альтернативою для широкого кола промислових застосувань. Наприклад, сухий лід використовується для очищення великих промислових підприємств. При закачуванні такого льоду залишки жирів та масел стають крихкими та лопаються. Оскільки сухий лід відразу переходить у свою газоподібну фазу, немає небезпеки подальшої корозії металевих деталей [4].

Однак завжди слід брати до уваги той факт, що СН<sub>4</sub> має вплив на глобальне потепління приблизно в 25 разів вище, ніж СО<sub>2</sub>. Оскільки захист клімату є основною мотивацією для виробництва біометану, а біометан, як правило, залежить від державної або соціальної підтримки, викиди метану в навколишнє середовище повинні підтримуватися на мінімально можливому рівні. Наприклад, у Німеччині викиди метану, також відомі як «втрати метану», повинні становити менше 0,2 об.% від обсягу процесу модернізації біометану. Якщо вміст метану у відпрацьованих газах у процесі модернізації перевищує граничне значення, СН<sub>4</sub> необхідно перетворити на СО<sub>2</sub>, який має більш низький потенціал глобального потепління. Для забезпечення відповідності цим правилам відпрацьовані гази можуть циркулювати через модернізуючу систему або використовувати паливні пристрої з низьким рівнем газу, як при регенеративному тепловому окисненні (РТО).

#### **Список використаної літератури:**

1. UABIO-Біоенергетична асоціація України. Режим доступу: <https://uabio.org/>
2. United Nations Industrial Development Organization. Biogas to biomethan. BIOGAS Know-how\_3, 2017. 11, 26 с.
3. GasHighway. Promoting the Uptake of Gaseous Vehicle Fuels, Biogas and Natural Gas in Europe. Режим доступу: [www.pimot.eu](http://www.pimot.eu).
4. Biogasmax 2006/2010 the synthesis. Режим доступу: [www.biogasmax.eu](http://www.biogasmax.eu).

УДК: 640.412:502/504(477.83)

**Жук Ю. І.**

Львівський національний університет імені Івана Франка

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕКОТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ ЗАКЛАДІВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА**

У статті розглянуто сучасні підходи до використання екологічних технологій в готельному господарстві. Обґрунтовано можливість та доцільність будівництва еко-готелю з комплексом інноваційних екологічних технологій.

**Ключові слова:** концепція, екологічний готель, екологічні технології.

В статье рассмотрены современные подходы к использованию экологических технологий в гостиничном хозяйстве. Обоснована возможность и целесообразность строительства эко-отеля с комплексом инновационных экологических технологий.

**Ключевые слова:** концепция, экологический отель, экологические технологии.

The article considers modern approaches to the use of eco-technologies in the hotel industry. The possibility and expediency of building an eco-hotel with a set of innovative eco-technologies is substantiated.

**Key words:** concept, ecological hotel, ecotechnologies.

Сьогодні, для багатьох «зелений» спосіб мислення та життя став основою для прийняття рішень не тільки при виборі корисних продуктів харчування, але і більш глобальних рішень. Люди віддають перевагу більш безпечному для здоров'я житлу, місцям роботи та відпочинку, тому сьогодні надзвичайно актуальним є надання підприємствами гостинності екологічно пріоритетних послуг, спрямованих на задоволення екологічних потреб як окремих споживачів так і суспільства в цілому.

Найбільш яскравими представниками готельного бізнесу, які популяризують такий підхід до життя, є еко-готелі. Екологічний готель – це екологічно-сертифіковане житло, здатне поліпшувати стан навколишнього середовища шляхом зведення до мінімуму власного негативного впливу на довкілля. Як правило, еко-готелі розташовують у екологічно чистих природних зонах, їх будують з екологічно небезпечних будівельних матеріалів, вони використовують для енергозабезпечення відновлювальні джерела енергії, впроваджують органічне харчування та програми утилізації відходів тощо. Деякі українські готелі вже позиціонують себе як екологічні, хоча в їх діяльності відсутній комплексний екологічний підхід, тобто вони забезпечують лише окремі еко-критерії.

Сьогодні засоби розміщення починають використовувати новий метод залучення споживачів – впровадження концепції «екологічний готель», яка є особливо актуальною в період світових екологічних та економічних криз. Еко-готелі мають на меті зберегти здоров'я гостей, раціонально використовувати природні ресурси та позиціонують себе як такі, що несуть відповідальність за вплив підприємства на навколишнє природне середовище [1].

Аналіз закордонного досвіду свідчить, що цілі мережі готелів за кордоном вже мають екологічний статус і продовжують розвивати екологічні новинки. Так, у Скандинавії пройшла екологічну сертифікацію готельна мережа «Choice», метою діяльності якої є зменшення вжитку води і електроенергії, а також обсягів сміття і викидів хімікатів. Ця робота проводиться в готелях спеціальними екологічними координаторами з відповідною освітою. При будівництві нью-йоркського готелю «InterContinental» використовувалися переробні матеріали, у номерах споруджені туалети з низькими витратами води, а на поверхах створені зелені тераси. Керівництво всесвітньої мережі готелів «Marriott» теж серйозно стурбоване станом забруднення навколишнього середовища своїми готелями, тому екологічна стратегія розвитку мережі включає зниження споживання води і палива на 25 % протягом



10 років, встановлення обладнання для використання сонячної енергії у 40 готелях до 2019 року тощо. Ці та багато інших закордонних готелів обирають екологічну концепцію для ведення бізнесу [4].

Вітчизняний екологічний досвід, на жаль, представлений незначною кількістю засобів розміщення, через дорожнечу будівництва, яка, звичайно, позначається і на вартості проживання. Переважно «зеленими» готелями в Україні називають більш-менш обладнані приватні будинки в сільській місцевості.

Вважається, що у кожного еко-готелю повинна бути своя концепція, яка б робила цей заклад гостинності унікальним. Саме тому над створенням проектів екологічних готелів зазвичай працюють відомі дизайнери та архітектори, які намагаються знайти незвичайний підхід до формування внутрішнього простору готелю.

Новим напрямком у дизайні готелів стало використання в інтер'єрі фітостін. Вертикальне озеленення (фітостіни, живі стіни) – це закріплена на стіні компактна вертикальна конструкція у якій розміщені живі рослини, що забезпечуються автоматичним поливом і ростуть з мінімальним втручанням людини. Живі стіни можуть виконуватися як в односторонньому, так і в двосторонньому варіанті, у формі колони, піраміди або перегородки. Стационарна зелена стіна може кріпитися до стіни приміщення, мобільні ж варіанти можуть розміщуватися навіть по центру кімнати. Деякі модифікації зеленої стіни можуть також навішуватися на стіну у вигляді картини.

Фітостіни можна розглядати і як естетичний елемент оформлення і, одночасно, як ефективний засіб для очищення і зволоження повітря та шумозахисту. Рослини поглинають і переробляють шкідливі речовини, що містяться в повітрі, затримують пил, підвищують відносну вологість, виробляють кисень, знижують рівень шуму. Поки замовники і громадськість продовжують вимагати екологічно чисту архітектуру, винахід вертикальних зелених садів стає найбільш очевидним і видимим шляхом повернути людині природу. В Україні практика використання фітостін ще не велика, це, в основному, приватні будинки та офіси. А ось для готелю – це ще одна екоінновація [2].

В умовах зростаючої конкуренції запропонована комплексна інноваційна діяльність допоможе створити такий еко-готель, який зацікавить не тільки українських туристів, а зможе привабити гостей з-за кордону. Попит на еко-готелі формується під впливом розвитку галузі, бажання клієнта отримати більш якісне обслуговування. Необхідність зведення таких засобів розміщення визначається прагненням споживачів бути проінформованими про складові, властивості та інші аспекти безпечності (стан навколишнього середовища та об'єктів рекреації), а також модними тенденціями на здоровий спосіб життя.

#### **Список використаної літератури:**

1. Громадська організація «Всеукраїнська спілка екологічного маркування «Зелена Зірка». URL: <http://greenstar.org.ua>
2. Данілова О. М. Еко-маркетингові тенденції в розвитку готельного господарства. Науковий вісник Чернівецького університету. Вип. 633-634. Географія. Чернівці, 2012. С. 165-168.
3. Матіяшук О. В. Екологічні готелі як інноваційна концепція в індустрії гостинності URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer42/242.pdf>
4. Bohdanowicz, P. Environmental Awareness and initiatives in the Swedish and Polish hotel industries – survey results. International journal of hospitality management. 2009. № 6. P. 36-52

УДК: 632

**Кобець Т. О., Хижняк А. Ю.**

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна  
Гололобова О. О., доц. кафедри моніторингу довкілля та природокористування  
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

## **ОЦІНКА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ВЛАСНИКІВ ПРИСАДИБНИХ ДІЛЯНОК ЩОДО ЗАХИСТУ ОВОЧЕВИХ, ФРУКТОВИХ Й ДЕКОРАТИВНИХ КУЛЬТУР**

Результати дослідження дозволяють провести оцінювання компетентностей власників присадибних ділянок щодо захисту рослин від хвороб та шкідників. Оцінка компетентностей природокористування проводилася із застосуванням авторської методики опитування.

**Ключові слова:** компетентності природокористування, присадибні ділянки, захист рослин.

Результаты исследования позволяют провести оценку компетенций владельцев приусадебных участков по защите растений от болезней и вредителей. Оценка компетенций природопользования проводилась с применением авторской методики опроса.

**Ключевые слова:** компетенции природопользования, приусадебные участки, защита растений.

The results of the study make it possible to assess the competence of owners of household plots in protecting plants from diseases and pests. The assessment of the competence of nature management was carried out using the author's survey methodology.

**Key words:** nature management competencies, household plots, plant protection.

Оскільки велика частина населення живе в районах міської забудови, то сільське господарство все частіше проникає в дрібні і великі міста, і все більше людей в світі зараз займаються міським сільським господарством. Міське і приміське сільське господарство може забезпечувати свіже продовольство, робочі місця і утилізацію міських відходів, створювати зелені зони і підвищувати стійкість міст до зміни клімату [1]. Згідно чинного законодавства основними вимогами щодо захисту рослин є, зокрема, обов'язковість здійснення заходів щодо захисту рослин громадянами, діяльність яких пов'язана з користуванням землею, лісом, водними об'єктами, вирощуванням рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних і лісових насаджень, дерев, чагарників, рослинності закритого ґрунту, а також реалізацією, переробкою, зберіганням і використанням рослин та продукції рослинного походження [2].

З метою проведення науково-обґрунтованої комплексної оцінки компетентностей природокористування власників присадибних ділянок, що розташовані в невеликих населених пунктах Харківської області, нами була розроблена авторська анкета для їх опитування. В анкетуванні був введений блок щодо знань та умінь у сфері захисту рослин. Вік опитуваних варіюється від 16 до 52 років. В опитуванні приймали участь 100 респондентів. Блок з захисту рослин містить 24 питання.

На погляд респондентів, більшість з них (66,7%) вважають, що використовують системний підхід задля боротьби зі шкідниками і хворобами. В той же час результати опитування показали, що бур'яни присутні на ділянках усіх респондентів, що мешкають у смт. Рогань, с. Тимченки, Островецьківка, Миргороді (перша група респондентів); хвороби та шкідники вражають 98% присадибних ділянок. У місті Дергачі (друга група) відповіді розподілилися таким чином: 81% респондентів мають бур'яни, 38,1% відзначають наявність хвороб, – 71,4%, шкідників; не мають жодних проблем – 4,8%. Тобто аналіз відповідей показав, що наші респонденти мають схильність до завищеної самооцінки щодо втілення системного підходу на належних їм на праві власності присадибних ділянках. Статистика відповідей щодо використання засобів захисту овочевих, фруктових та декоративних культур від хвороб та шкідників представлена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Статистика відповідей щодо використання засобів захисту овочевих, фруктових та декоративних культур від хвороб та шкідників

Питання: Чи використовуєте Ви _____ ?	Перша група респондентів		Друга група респондентів	
	% Так	% Ні	% Так	% Ні
гербіциди	45%	55%	52%	48%
фунгіциди	11%	89%	70%	30%
інсектициди	95%	5%	81%	19%
зооциди	1%	99%	71%	29%

Результати вказують, що власники присадибних ділянок мають таке ставлення щодо використання хімічних засобів захисту рослин. Найбільш активно використовуються засоби боротьби зі шкідливими комахами - інсектициди, зокрема, їх використовують 95% власників першої групи опитуваних й 81% другої. Гербіциди використовує кожний другий респондент з обох груп, кожний десятий респондент першої групи використовує фунгіциди, 70% респондентів другої.

Результати опитування власників присадибних ділянок щодо знання найпоширеніших хвороб овочевих, фруктових та декоративних рослин представлені в таблиці 2. Відповіді свідчать, що від 6 до 61% опитуваних відмовились від відповіді щодо основних хвороб через відсутність знання у цих питаннях. Найбільше утруднення у респондентів першої групи визвало питання про хворобу кісточкових плодів рослин – коккомікоз, зокрема вірну відповідь надали 41%. Найменша кількість правильних відповідей від респондентів другої групи отримана на запитання щодо іржі, при масовому ураженні якою рослини можуть дуже ослабнути і вимерзнути.

Таблиця 2 – Статистика відповідей щодо хвороб та захисту овочевих, фруктових та декоративних рослин, %.

Питання	Перша група респондентів			Друга група респондентів		
	+	-	0	+	-	0
Відповіді: + - правильне; - ні; 0- відмова від відповіді						
Які плоді дерева страждають від плодової гнилі?	61	29	10	38	33	29
Які плоді дерева страждають від парші?	73	10	17	44	12	44
Які плоді дерева страждають від коккомікозу?	41	11	48	50	11	38
Які рослини страждають від іржі?	84	10	6	28	11	61
Які рослини страждають від оїдіума?	51	21	28	49	20	30
Які рослини страждають від борошнистої роси?	80	10	10	79	11	10
В які терміни потрібно обробляти дерева від яблуневого квіткоїду?	78	2	20	10	27	63
В які терміни потрібно обробляти дерева від яблунової плодожерки?	75	5	20	16	21	63
Які види та сорти яблуні є гарними запилювачами?	80	11	9	7	20	73
Коли доцільно проводити побілку дерев?	52	28	20	75	15	10

Високий відсоток правильних відповідей на знання термінів проведення окремих агроприйомів щодо захисту яблуні від найпоширеніших шкідників, а саме, яблуневого квіткоїду й яблунової плодожерки, надали респонденти першої групи. Також ті самі респонденти продемонстрували високий рівень аматорського садівництва правильно відповідали на

питання про види та сорти яблуні, які є гарними запилювачам й наявність яких підвищує врожайність яблук на 10-15%.

#### **Список використаної літератури:**

1. Городское сельское хозяйство - Urban agriculture URL: [https://ru.qwe.wiki/wiki/Urban\\_agriculture#Perspectives](https://ru.qwe.wiki/wiki/Urban_agriculture#Perspectives)
2. Закон України «Про захист рослин» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/180-14#Text>

УДК: 502.63

**Копчук П. Р.**

Буковинський державний медичний університет  
Масікевич А.Ю., доц. кафедри гігієни та екології  
Буковинського державного медичного університету

### **ІНЖЕНЕРНИЙ ПІДХІД ДО ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКОВОЇ МЕРЕЖІ БАСЕЙНУ ПРУТА**

Проаналізовано екологічний стан річкової екосистеми басейну Прута. Ідентифіковано основні загрози для екологічної безпеки та запропоновано інженерно-технічні рішення для мінімізації викликів.

**Ключові слова:** річкова екосистема, виклики та загрози, реагентний метод.

Проанализировано экологическое состояние речной экосистемы бассейна Прута. Идентифицированы основные угрозы для экологической безопасности и предложены инженерно-технические решения для минимизации вызовов.

**Ключевые слова:** речная экосистема, вызовы и угрозы, реагентный метод.

The ecological state of the river ecosystem of the Prut basin is analyzed. The main threats to environmental safety have been identified and engineering solutions have been proposed to minimize challenges.

**Keywords:** river ecosystem, challenges and threats, reagent method

Забруднення гідроекосистеми Покутсько-Буковинських Карпат та Передкарпаття стоками невеликих підприємств переробної промисловості, що містять здебільшого органічні забруднення, можна мінімізувати за умови відсутності централізованих очисних споруд, на нашу думку, ефективним реагентним методом, який дозволяє забезпечити ефективне очищення. Найбільш доступним, безпечним та дешевим та реагентом, який може використовуватись для окиснення органічних сполук, є гіпохлорит натрію – багатотоннажний відхід виробництва.

Метод має ряд переваг, а саме:

- недорогий за реагентним забезпечення, легкий у виконанні;
- реагент доступний, є відходом виробництва (гіпохлорит натрію);
- затрати реагенту незначні, кількість відходів, що утворюються, невелика (тільки дезінфіковані, окиснені органічні забруднення);
- можливість реалізувати на існуючих очисних спорудах після модернізації;
- можливість використання окиснених органічних відходів як органічно-мінерального добрива.

В результаті експериментальних досліджень необхідно було визначити оптимальну витрату гіпохлориту натрію, за якої реалізується очищення стічних вод до рівня,

регламентується нормативами. Це необхідно для того, щоб забезпечити найбільш повне очищення стоків від органічних забруднень, не допускаючи одночасно перевитрати гіпохлориту натрію. Враховувалось, що для знезараження стічних вод доза активного хлору у розчині гіпохлориту натрію, не повинна перевищувати 0,01 кг/м<sup>3</sup>. Для цього проводились окремі дослідження з ціллю очищення стоків із різним дозуванням в них гіпохлориту натрію. Як критерії ефективності очищення використовували такі показники як ХСК та сухий залишок. Результати експериментальних досліджень показали, що дозуванням вже 0,45 дм<sup>3</sup> гіпохлориту натрію на 1м<sup>3</sup> стоків, вдається зменшити ХСК та сухий залишок у стоках до нормованих рівнів. Слід зауважити, що зменшення сухого залишку пов'язане із окисненням органічних забруднень та переведенням їх у нерозчинну форму, що забезпечує у подальшому конгломерацію новоутворень та відділення їх від очищених стоків.

Досліджувалась також кінетика окиснення у стоках органічних домішок, яка виражалась ступенем зниження ХСК розчину в процесі його реакції із гіпохлоритом натрію. Приймаючи до уваги аналогію процесів окиснення органічних домішок хлором та дезінфекцію, а також співрозмірність швидкостей процесів окиснення органічних та неорганічних речовин, які містяться в воді, та дезінфекції, ми апріорі допускали, що кінетику окиснення органічних речовин у стоках за аналогією із дезінфекцією можна виразити рівнянням, мономолекулярних реакцій:

$$XCK = A \exp(-K_0 t), \quad (1)$$

де ХСК – показник хімічно спожитого кисню на кінець періоду t, t – час дії реагенту, А – статичний коефіцієнт, K<sub>0</sub> – константа швидкості процесу окиснення органічних домішок (розмірність t<sup>-1</sup>).

Для встановлення адекватності прийнятого апріорі рівняння (1) кінетики окиснення органічних домішок реальному процесу проводили експерименти. Отримані результати свідчать, про те, що експериментальні точки (рис.) задовільно апроксимуються експоненціальною залежністю (коефіцієнт кореляції R<sup>2</sup> складає 0,963), рівняння апроксимації має вигляд:

$$XCK = 1066,1 \exp(-0,075 t). \quad (2)$$

Як впливає із рівняння (2), константа швидкості процесу окиснення органічних домішок K<sub>0</sub> складає 0,075 1/с

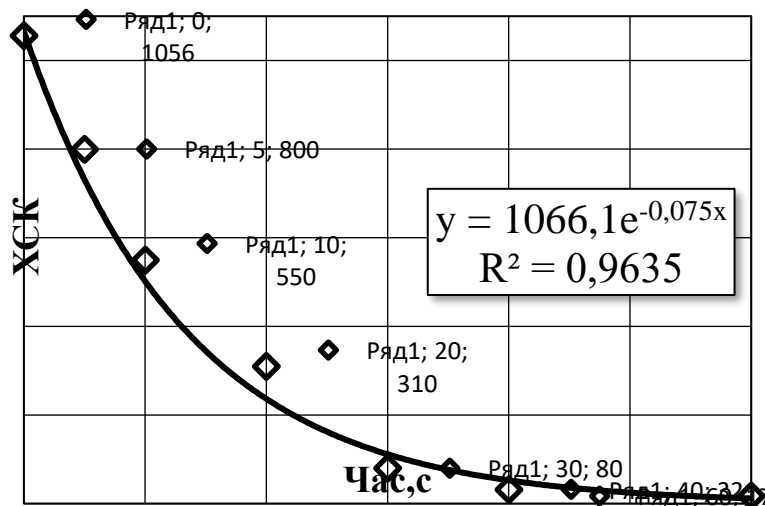


Рис. – Кінетика окиснення органічних речовин у стоках гіпохлоритом натрію:  
 ◇– експериментальні точки, — апроксимація експоненціальною залежністю

**Висновок.** Запропонований інженерний підхід дає можливість очистити стоки невеликих переробних підприємств із застосуванням гіпохлориту натрію - відходу виробництва металічного натрію, що потребує чималих затрат на утилізацію чи захоронення. Гіпохлорит

натрію виявився ефективним реагентом, що не уступає за ефективністю вільному хлору та наділений цілим рядом переваг: доступністю, дешевизною, простотою використання. Результатом застосування даного реагенту є також оригінальний підхід до утилізації небезпечного відходу, внаслідок чого утворюється невеликий об'єм осаду, що не потребує спеціального захоронення.

УДК: 504.453

**Мартинюк М. О.**

Одеський державний екологічний університет

Овчарук В. А., д-р геогр. наук., доцент

Одеський державний екологічний університет

### **ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІДКІСНОЇ ІМОВІРНОСТІ ПЕРЕВИЩЕННЯ В БАСЕЙНІ Р.ВІСЛА В МЕЖАХ УКРАЇНИ**

У публікації наведені результати розрахунків характеристик максимального стоку весняних водопіль і дощових паводків рідкісної імовірності перевищення. Показані результати статистичної обробки часових рядів максимальних витрат та шарів стоку, а також оцінка вихідної інформації.

**Ключові слова:** максимальний стік, р. Вісла, весняні водопілля, дощові паводки.

В публикации представлены результаты расчетов характеристик максимального стока весенних половодий и дождевых паводков редкой вероятности превышения. Показаны результаты статистической обработки временных рядов максимальных расходов воды и слоев стока, а также оценка исходной информации.

**Ключевые слова:** максимальный сток, р. Висла, весенние половодья, дождевые паводки.

The publication contains the results of calculations of the characteristics of the maximum runoff of spring and rain floods with a rare probability of exceeding. The results of statistical processing of maximum discharges and runoff layers, as well as evaluation of the initial information are shown.

**Key words:** maximum runoff, Vistula river, spring floods, rain floods

Для визначення характеристик максимального стоку весняних водопіль і дощових паводків рідкісної імовірності перевищення використані матеріали спостережень за максимальним стоком річок басейну р. Вісла за багаторічний період, а саме, від початку спостережень по 2015 р. по 17 гідрологічним постам.

Статистична обробка часових рядів даних максимальних витрат води і шарів стоку є важливим етапом статистичного аналізу, а отже, і подальшого дослідження.

Розрахунки статистичних параметрів часових рядів максимальних витрат води і шарів стоку виконувались відповідно рекомендацій СНіП 2.01.14-83[1]. Отже, за методами моментів та найбільшої правдоподібності визначені середні багаторічні значення шарів стоку ( $\bar{Y}_m$ , мм) та витрат води ( $\bar{Q}_m$ , м<sup>3</sup>/с), коефіцієнти варіації ( $C_v$ ), коефіцієнти асиметрії ( $C_s$ ) та співвідношення  $C_v/C_s$ .

Визначення шарів стоку та максимальних витрати води рідкісної імовірності перевищення, тобто імовірних максимальних витрат води та шарів стоку, які можуть спостерігатися раз на 100 років має практичне значення. Такі дані надзвичайно важливі для водогосподарських потреб, сільського господарства, при проектуванні та будівництві гідротехнічних споруд.

Для визначення шарів стоку та максимальних витрат води опорної забезпеченості  $P=1\%$  використана крива трипараметричного гама-розподілу С.М. Крицького і М.Ф. Менкеля [1].

Аналіз отриманих даних показав, що витрати води рідкісної імовірності перевищення як дощових паводків, так і весняних водопіль коливаються у значних межах, що значною мірою залежить від площі досліджуваного водозбору.

Важливо дослідити результати і визначити, яка з фаз водного режиму, а саме весняне водопілля чи дощові паводки характеризуються більшою величиною стоку. З цією метою виконане порівняння шарів стоку весняних водопіль і дощових паводків рідкісної імовірності перевищення, наведене на рис. 1 та побудована залежність максимальних витрат води весняних водопіль та дощових паводків, показана на рис. 2.

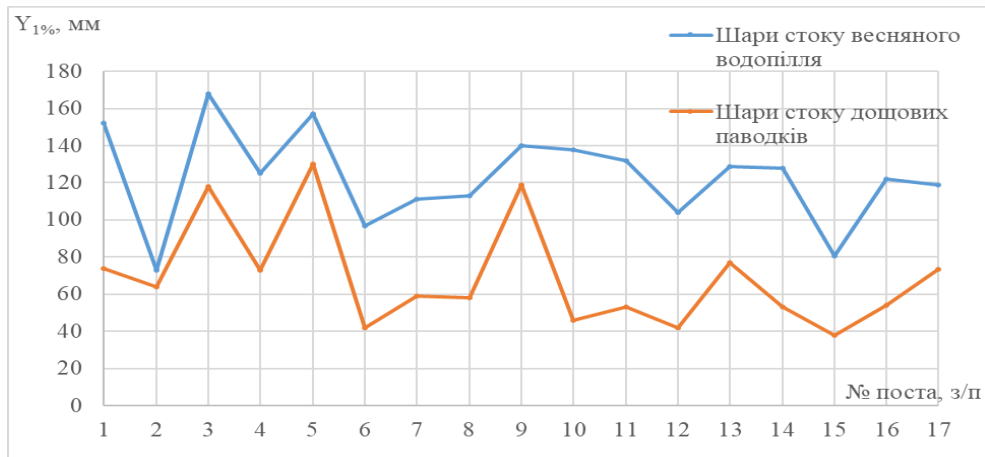


Рис. 1 – Порівняння шарів стоку весняних водопіль і дощових паводків рідкісної імовірності перевищення

З рис.1 видно, що шари стоку рідкісної імовірності перевищення весняних водопіль на всіх постах переважають відповідні шари стоку дощових паводків.

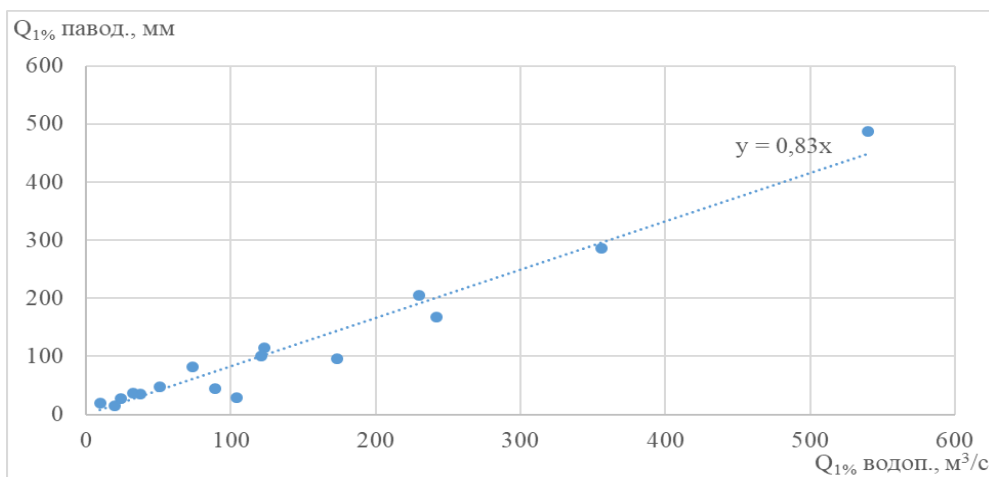


Рис. 2 – Порівняння максимальних витрат води весняних водопіль і дощових паводків рідкісної імовірності перевищення

Проаналізувавши рис.2 можна відмітити, що максимальні витрати води рідкісної імовірності перевищення весняного водопілля в середньому на 17% переважають максимальні витрати води рідкісної імовірності перевищення дощових паводків, про що свідчить рівняння регресії (1).

$$Q_{1\% \text{ павод}} = 0,83Q_{1\% \text{ водоп}} \quad (1)$$

Для подальшого користування отриманими даними важливо оцінити точність вихідної інформації. Отже, для об'єктивної оцінки точності обчислення максимальних витрат води та шарів стоку рідкісної імовірності перевищення ( $Q_{1\%}$ , м³/с;  $Y_{1\%}$ , мм) необхідно

отримати їх середню квадратичну похибку, яка у даному випадку визначається по номограмах, розроблених С.Н.Крицьким та М.Ф.Менкелем [1].

Визначено, що для весняного водопілля середньоквадратичні похибки 1%-их квантилів максимальних витрат води складають 20,7% і шарів стоку, відповідно - 19,6%. У той час як для дощових паводків відповідні значення складають 24,9% і 18,6%.

Такі досить значні похибки пояснюються недостатньою тривалістю спостережень, але знаходяться на рівні точності вимірювання максимального стоку річок.

#### **Список використаної літератури:**

1. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. Л.: Гидрометеоздат, 1984. 447 с.

2. Гідрологічні розрахунки: підручник / Є.Д.Гопченко, Н.С.Лобода, В.А. Овчарук; Одеський державний екологічний університет,- Одеса: ТЕС, 2014. – 484с.

УДК:502.3:504.2

#### **Онуфер А. О.**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Яцишин Т.М., доцент кафедри екології  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

### **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВИДОБУВАННЯ ВУГЛЕВОДНІВ НА ПРИРОДООХОРОННІ ТЕРИТОРІЇ**

В роботі представлено аналіз умов утворення екологічно небезпечних ситуацій при нафтогазовидобутку на територіях, які межують з рекреаційними та заповідними об'єктами західного регіону України. Визначено основні шляхи міграції поллютантів на значні відстані. Запропоновано ряд рекомендацій для запобігання та скорочення негативного впливу свердловин, виведених з експлуатації на прилеглі території.

**Ключові слова:** екологічна безпека, природоохоронні території, нафтогазовидобуток, довкілля.

В работе представлен анализ условий образования экологически опасных ситуаций при нефтегазодобычи на территориях, граничащих с рекреационными и заповедными объектами западного региона Украины. Определены основные пути миграции поллютантов на значительные расстояния. Предложен ряд рекомендаций для предотвращения и сокращения негативного влияния скважин, выведенных из эксплуатации на прилегающие территории.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, природоохранные территории, нефте-газодобыча, окружающая среда.

The analysis of formation's conditions of ecologically dangerous situations at oil and gas production in the territories bordering on recreational and reserved objects of the western region of Ukraine in the investigation have been presented. The main ways of migration of pollutants over long distances have been determined. A number of recommendations to prevent and reduce the negative impact of decommissioned wells in the surrounding area have been proposed.

**Key words:** environmental safety, protected areas, oil and gas production, environment.

У західній частині України об'єкти нафтогазового комплексу розташовуються поблизу природних рекреаційних зон державного значення (курорти Трускавець, Східниця, Моршин та ін.), що створює високий ризик техногенного порушення цінних територій. Оскільки головні негативні впливи припадають на приземний шар атмосфери та поверхневі і підземні води, то території поширення поллютантів можуть набувати транскордонного



значення. Підвищувати ступінь ризику можуть фактори природного походження: утворення селей (для гірських районів), прояви сейсмічної активності. Також необхідно враховувати ефекти, спричинені проявами змін клімату, які також можуть спонукати до інтенсифікації поширення шкідливих речовин з територій нафтогазовидобутку.

Об'єкти нафтогазовидобутку впродовж свого життєвого циклу чинять різнобічний вплив на довкілля. Кожен етап циклу характеризується масштабами, причиною, тривалістю, інтенсивністю впливу тощо. Однак, на даний час численні дослідження вказують на те, що родовища, які знаходяться на завершальних етапах розробки є найбільш небезпечними для довкілля [1]. Таким чином, є актуальним пошук шляхів запобігання та скорочення неконтрольованого надходження флюїдів на поверхню на територіях тривалої експлуатації, зокрема в західному регіоні України, де об'єкти нафтогазовидобутку розташовані поручі з заповідними та рекреаційними територіями (рис. 1).

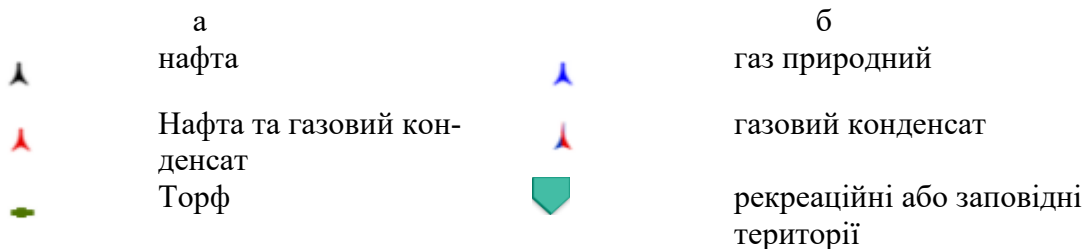
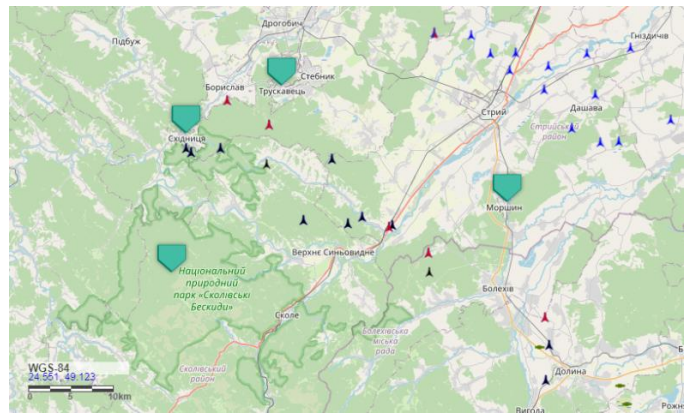
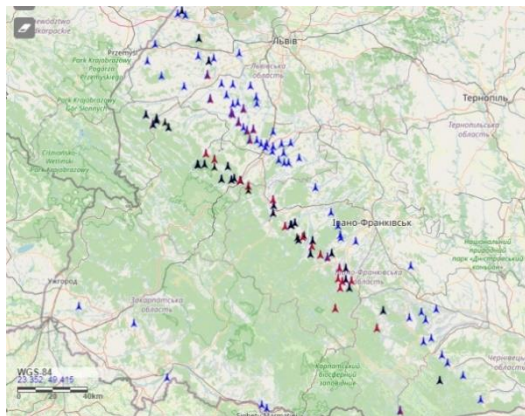


Рис. 1 – Розташування родовищ вуглеводнів західного регіону України:  
а – родовища західного регіону; б – родовища поблизу рекреаційних та заповідних територій

Однією з таких територій є місто Борислав, де з 1853 року розпочалась промислова розробка нафти за допомогою ям-криниць глибиною понад 100м (з 1840 по 1894 викопано 20000). З того часу пробурено понад 2000 свердловин, багато з яких ліквідовано (рис. 2). Незважаючи на те, що більшість свердловин законсервовано, вони досі становлять загрозу як для атмосферного повітря, ґрунтів та водних ресурсів, так і для людей. На даний час проблемою міста є витік газу природним способом зі старих копанок, тріщин та свердловин, а також самовільний підйом нафти на поверхню, а місце витоку передбачити неможливо. Виходячи на поверхню нафта забруднює ґрунт і воду через горбистий рельєф. Частим явищем є викиди в річку Тисмениця, вміст нафти в якій перевищує допустимі норми [2].

Отже, на даний час на території Борислава спостерігається наявність довготривалих екологічно-небезпечних впливів на довкілля, які зумовлені значною вертикальною і горизонтальною перфорованістю земної поверхні унаслідок буріння понад 2000 отворів та прокладання десятків кілометрів трубопроводів. Зазначена перфорованість, природні тектонічні порушення, а також залишки великих запасів нафти у надрах Борислава (станом на 2000 р. 68 млн. тон нафти та 3,7 млрд. куб. м газу) є причиною постійного забруднення довкілля і потенційного ризику для прилеглих рекреаційних територій [2].

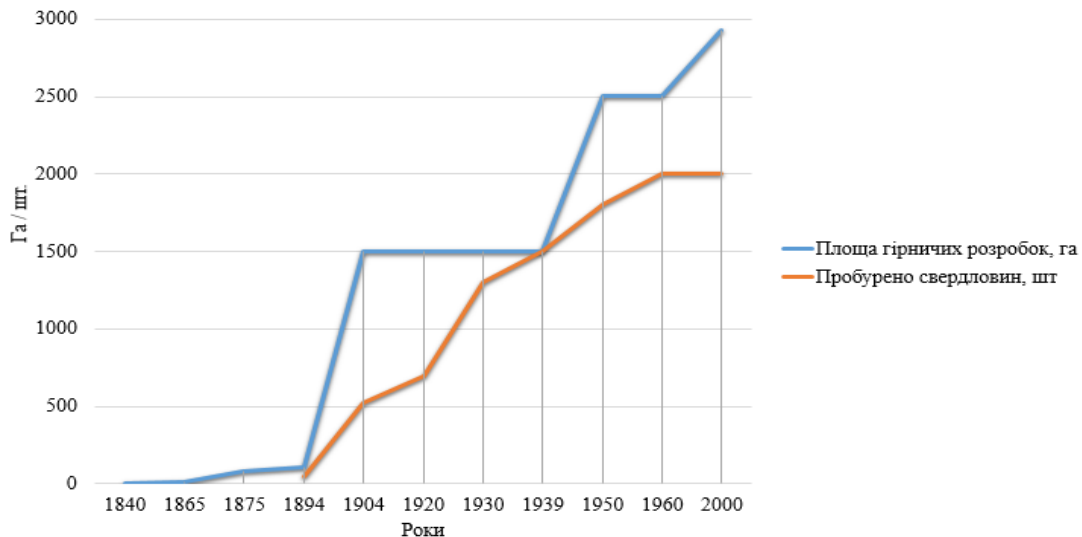


Рис. 2 – Розробка Бориславського родовища (1840-2000р.р.)

Поширення на значні території вуглеводневого забруднення можливе за рахунок міграції в приземному шарі атмосфери та потрапляння в гідрологічну мережу.

У зв'язку з наведеними даними, стан занедбаних свердловин потребує постійного контролю і розробки заходів екологічно-безпечного поводження, тому пропонується ряд заходів для запобігання неконтрольованих витоків флюїдів із свердловин виведених з експлуатації: виявлення занедбаних свердловин та оновлення бази даних свердловин, що виведені з експлуатації; організація постійного контролю всіх свердловин, що виведені з експлуатації; розроблення напрямків раціонального використання даних свердловин для створення постійного контролю; розвиток петротермальної енергетики як екологічно чистого та перспективного напрямку альтернативної енергетики.

#### Список використаної літератури:

1. Яцишин Т.М. (2019). Оцінка життєвого циклу як інструмент екоефективності нафтогазовидобувних об'єктів. Розвідка і розробка нафтових і газових родовищ, Вип. 3(72), с.83-92. [https://doi.org/10.31471/1993-9973-2019-3\(72\)-83-92](https://doi.org/10.31471/1993-9973-2019-3(72)-83-92)
2. Цейлер М. Екологічні наслідки довготривалого нафтовидобутоку на Бориславському родовищі. Праці Наукового товариства ім. Шевченка. Л., 2001. Т. VII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини. С. 83-89.

УДК: 528.48

Сагайдак М. О., аспірант  
Одеський державний екологічний університет

### МОНІТОРИНГ РОЗВИТКУ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ У ПРИАЗОВ'І

Метою даного дослідження є моніторинг розвитку зсувів на території с. Мелекіне (Донецька обл. Мангушський р-н), що привели до руйнування дороги Маріуполь – Урзуф, пошкодження місцевих доріг та будівель, знищення декількох будинків. В даній доповіді представлено аналіз даних GNSS спостережень за закладеною мережею реперів і створів, а також супутникових знімків, зроблених супутниками дистанційного зондування Землі компанії DigitalGlobe.

**Ключові слова:** моніторинг розвитку зсувів; GNSS спостереження; узбережжя Азовського моря; абразія берегової лінії.

Целью данного исследования является мониторинг развития оползней на территории с. Мелекино (Донецкая обл. Мангушский р-н), которые привели к разрушению дороги Мариуполь - Урзуф, повреждению местных дорог и зданий, уничтожению нескольких домов. В данном докладе представлен анализ данных GNSS наблюдений за заложеной сетью створов, а также спутниковых снимков, сделанных спутниками дистанционного зондирования Земли компании DigitalGlobe.

**Ключевые слова:** мониторинг развития оползней; GNSS наблюдения; побережье Азовского моря; абразия береговой линии.

The purpose of this study is to monitor the development of landslides in the village Melekino (Donetsk region, Mangush district), which led to the destruction of the Mariupol-Urzuf road, damage to local roads and buildings, and the destruction of several houses. This report presents an analysis of GNSS observational data from a network of benchmarks and targets, as well as satellite images taken by DigitalGlobe's Earth remote sensing satellites.

**Key words:** landslide monitoring; GNSS observations; shoreline Sea of Azov; coastline abrasion.

Мелекіне - село на півдні Донецької області за 20 км від Маріуполя на узбережжі Азовського моря. Селище розташовується на височині, до моря та іншої частини села ведуть всього декілька спусків. Назараз після низки зсувів було зруйнована дорога Маріуполь – Урзуф, пошкоджено місцеві дороги та будівлі, знищено декілька будинків. Єдина дорога що вела до села зруйнована та продовжує сповзати з височини до нижньої частини села разом з будівлями на спуску, що розташовані уздовж неї. Найбільш актуально питання зсувів в районі узбережжя Азовського моря становить останні 10-12 років. Як приклад слід відзначити часті зсуви в Донецькій області: Мангушський та Новоазовський район; Запорізька область: Приазовський район. До 2014 року геологорозвідувальні та геофізичні роботи у районі досліджень виконувалось підприємством "КРИМГЕОЛОГІЯ".

Під час розгляду супутникових знімків та при польових спостереженнях можна виділити 4 видатних розриву поверхні породи, які показані на рис. 1.



Рис. 1 – Найбільш уразлива територія



Рис. 2 – Супутникові знімки траси 2009 року (зверху) та 2018 року (знизу)

1. Ділянка дороги Маріуполь – Урзуф. Згідно до «Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році» зсув на цій ділянці активізувався у листопаді 2010 року та утворив новий зсувний блок. У жовтні-листопаді 2011 року тріщина відділення цього блоку знову активізувалася. Як показано на рис. 2. візуально виділяється тріщина довжиною 236 м з шириною до 5 м [1].

2-3. Ділянка спуску до нижньої (прибережної) частини села. Активізація зсуву №2 та №3 (див. рис. 1) у 2007 році призвела до деформацій та руйнацій десятків будинків та спускових автодоріг.

Як показано на рис. 3. візуально виділяється дві тріщини довжиною 409 м та 525 м. Спуск відображений на рисунку 3 історично змінювали (конфігурацію та напрямом) через руйнування завдяки зсувам. Біля спуску у верхній частині села знаходилося два житлових будинки, що при першому зсувному блоці відділилися та рівномірно стали опускатися з

поверхнею. Але після виникнення другого паралельного розриву вони були пошкоджені та стали у аварійному стані.



Рис. 3 – Супутникові знімки спуску 2009 року (зверху) та 2016 року (знизу)

4. Берегова лінія, що відзначена на рис. 1. Щорічно берегова лінія змінюється та пляж скорочується під впливом абразійної діяльності Азовського моря. Аналізуючи супутникові знімки, зроблені супутниками дистанційного зондування Землі компанії DigitalGlobe, у період 2011-2013 рр. у деяких місцях, території що розглядається, повне знищення пляжу та абразія глиняних порід.

Водночас розглядаючи середньомісячні рівні моря за період з 1985 по 2019 рр. у порту Маріуполь, що розташований неподалік, маємо позитивну тенденцію збільшення рівня моря, що призводить до розмиву порід та абразії берегів.

Розглянуті вище чотири ділянки це найбільші розриви які спостерігаються в селі і відзначаються спостереженнями Міністерством України з питань надзвичайних ситуацій (Державна служба України з надзвичайних ситуацій) з 2007 року. Незначні зсуви спостерігаються по всій розглянутій території.

Для визначення зміщення в районі зсувів с. Мелекіне було закладено 6 пунктів для GNSS спостережень. Уздовж дороги Маріуполь – Урзуф на ділянці №1 (див. рис. 1) закладено 4 пункти. Над лінією №2 було закладено 1 пункт. Між лінією №2 та №3 було закладено 1 пункт.

Пункт є забетонована (ззовні та усередині) пластикова труба довжиною не менше 0,5 м з якорем унизу та об'єктом для центрування зверху.

На даний час було проведено 2 циклу геодезичних спостережень: грудень 2018 року та листопад 2019 року.

Аналізуючи оброблені польові матеріали маємо динаміку зсуву у період з грудня 2018 по листопад 2019 яка підтверджує зсув розриву №3 у бік берегової лінії №4 (див. рис. 1.). А в свою чергу розрив №1 прагне заповнити простір, що звільнився під собою вздовж розриву №3.

Довготривалі моніторингові спостереження за зсувними процесами в Україні свідчать про стабільні зсуви на узбережжі Чорного та Азовського морів з активізацією у осінньо-весняний період. Активізація зсувів відбувається під впливом техногенних і природних факторів, де найбільш впливовим чинником активізації є абразія.

Розглянувши річне спостереження за розвитком зсувів на території с. Мелекіне можливо здійснити наступні висновки:

1. Берегову лінію, що схильна до абразійної діяльності, на східній частині села необхідно забезпечити від розмивів хвилями Азовського моря берегоукріпними спорудами (габіонами, хвилеломами тощо).

2. Дирекційні кути зсуву не підтверджують вплив днопоглиблювальних робіт на підхідному каналі порту Маріуполь, що розташований поруч, на розповсюдження зсувів.

#### **Список використаної літератури:**

1. Загрози геологічного характеру (Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2011 році)/Міністерство надзвичайних ситуацій України, Міністерство екології та природних ресурсів України, Національна академія наук України – Київ; 2012. – 359 с.

УДК: 620.91

**Шендрик О. М.**, аспірант

Кафедри видобування нафти, газу та конденсату Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут»

**Шендрик Д. О.**, студентка

3-го курсу ФТФ Харківського Національного університету імені В.Н. Каразіна

### **ЕКОЛОГІЧНА ТРАНСФОРМАЦІЯ НАФТОГАЗОВИДОБУВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ АДАПТАЦІЯ ДЛЯ РОЗРОБКИ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ**

В сучасному світі набирає оборотів тенденція заміни вуглеводневої енергетики на більш екологічну альтернативну. Це вимагає на додаткові витрати і значно збільшує вартість «зелених» кіловат. В роботі розглядаються напрямки трансформації газовидобувних технологій для освоєння екологічних ресурсів та потенціалів надр Землі.

**Ключові слова:** екологічні ресурси, геопотенціали, трансформація технологій, альтернативні джерела енергії.

В современном мире набирает обороты тенденция замены углеводородной энергетики на более экологичную альтернативную. Это требует на дополнительные расходы и значительно увеличивает стоимость «зеленых» киловатт. В работе рассматриваются направления трансформации газодобывающих технологий для освоения экологических ресурсов и потенциалов недр Земли.

**Ключевые слова:** экологические ресурсы, геопотенциалы, трансформация технологий, альтернативные источники энергии.

In today's world, the trend of replacing hydrocarbon energy with a more environmentally friendly alternative is gaining momentum. This requires additional costs and significantly increases the cost of "green" kilowatts. The paper considers the directions of transformation of gas production technologies for the development of ecological resources and potentials of the Earth's interior.

**Key words:** environmental resources, geopotentials, technology transformation, alternative energy sources.

Забруднення навколишнього середовища, екологічні катастрофи, глобальне потепління спонукали людство до розвитку альтернативної енергетики на заміну «класичних» способів отримання енергії. Парижські домовленості «про клімат» вимагають від світової економіки заміни вуглецевої на більш екологічні, безпечні відновлювальні джерела енергії.

Повноцінна розбудова «нових» енергетичних систем на заміну «старих» потребує часу, значних фінансових та людських ресурсів, при поступовому згортанні інфра-



структури «вуглецевої» енергетики: ГТС, бурових веж, газопереробних заводів, скороченні потужностей газовидобувних підприємств, ліквідації свердловин.

За роки розвитку в активи вуглецевої енергетики було залучено величезні ресурси, поступове згортання яких викличе додаткові фінансові, соціальні та екологічні проблеми. Між тим накопичений виробничий потенціал, професійний досвід та знання геологічної будови родовищ дають перспективу для трансформації та переорієнтації газовидобувних підприємств на використання відновлювальних екологічних ресурсів та потенціалів надр Землі.

З врахуванням екологічних ризиків та особливостей енергетичних потреб місцевостей, де розташовані виснажені нафтогазові провінції, можна переобладнати свердловини для перетворення геотермічних, телуричних, електромагнітних, електролітичних та інших геологічних потенціалів Землі, для створення нових високо технологічних матеріалів з високою доданою вартістю. При цьому газонафтові корпорації будуть зацікавлені самі залучати власні ресурси для розвитку альтернативної енергетики та трансформованих енергоспоживчих проектів на основі переорієнтованих газовидобувних технологій.

Наприкладі геотермічних геопотенціалів України (рис.1) видно, що саме в нафтогазоносних провінціях спостерігаються відносні теплові аномалії. А саме в цих місцях розташована лівова частка газонафтовидобувних свердловин. Лише ліквідованих свердловин в Україні налічується понад 7 тис. одиниць. Це потенціал, який на даний час не тільки не задіяний, а потребує додаткових не виробничих витрат на обслуговування та нагляд.

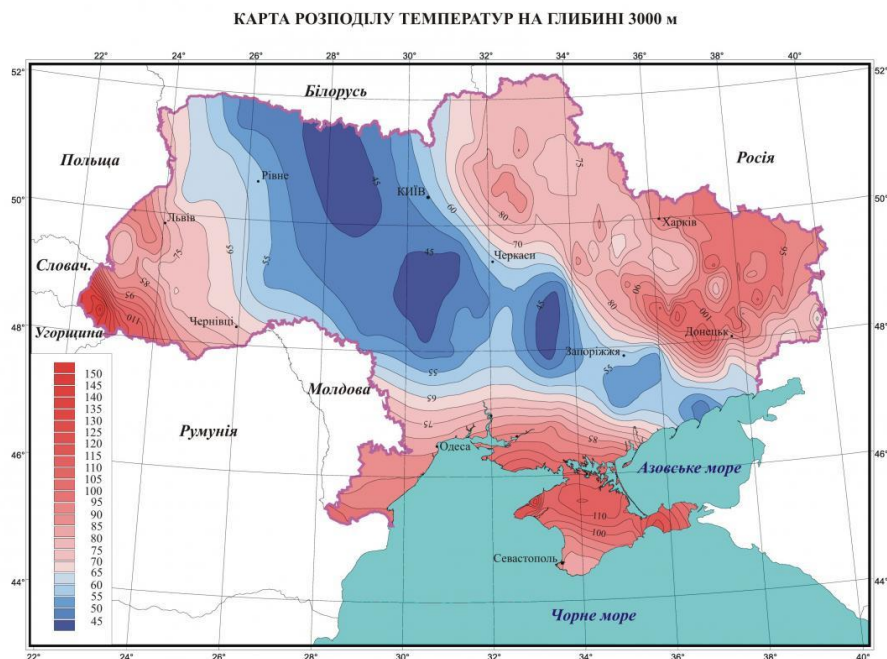


Рис. 1 – Геотермічна карта України. Розподіл температур на глибині 3000 м [1]

Між тим існують способи перетворення теплової енергії Землі [2] в електричну. Такі наприклад як геотермальний електрогенераторузануреного типу (рис.2), який можна розташувати в свердловині для отримання електричної енергії [3]. Орієнтовна потужність одного такого блоку довжиною 100м складає 30 кВт, хоча може за необхідності бути збільшена.

Але використання таких систем повинно бути обережним та зваженим, так після запуску геотермальної електростанції в Новій Зеландії гейзери Вайракейської гідротермальної системи зникли, а на їх місці виникли брудові котли [4].

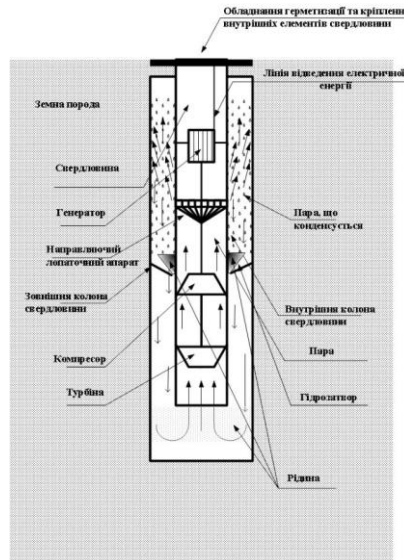


Рис. 2 – Принципова схема геотермального електрогенератора зануреного типу.

На даний час світовий фонд нафтових та газових свердловин ( в тому числі ліквідованих, експлуатаційних, спостережних) перевищує 10 млн. одиниць. Це поточний потенціал трансформації та переорієнтації газовидобувного обладнання на роботу з геопотенціалами як джерелами альтернативної енергії в залежності від техніко-економічних переваг по кожній окремій свердловині. Але це й величезна відповідальність, адже такі великі потужності здатні самі по собі впливати на екологічні показники як в містах застосування технологій та і планети в цілому.

Нові технології повинні на первинному етапі пройти екологічну експертизу для запобігання повтору екологічних катастроф таких як аварія в Мексиканській затоці, ПГРП при видобутку сланцевого газу, вплив викидів на глобальне потепління. Якісне формування на перших етапах дасть змогу тривалого сталого розвитку галузі та відкриє доступ до довгострокових інвестицій.

#### **Список використаної літератури:**

1. WORLD DATA CENTER FOR GEOINFORMATICS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: Thermal current of Ukraine [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://wdc.org.ua/en/node/147>
2. Патент № UA 114339 U України (51) МПК F24J 3/08 (2006.01) Спосіб перетворення геотермальної енергії в електричну/ Шендрик О.М., Шендрик Д.О.; № u 2016 08198; заявл. 25.07.16. опубл. 10.03.20173. Бюл. № 5.
3. Моисеенко У.И., Смыслов А.А. Температура земных недр. Л., Недра, 1986, 180 с.
4. Белоусов С.П., Белоусова С.П. Природные катастрофы и экологические риски (на примере развития геотермальной энергетики). Петропавловск-Камчатский, КГПУ, 2002, 160 с.

## URGENT ENVIRONMENT PROTECTION

UDC: 502.3: 551.1/4: 574.2

**Orlenko T. A.<sup>1</sup>, Tymchyshyn M. A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth of the Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine Kyiv, Ukraine

<sup>2</sup> National Aviation University, Kyiv, Ukraine  
Dudar T.V., Cand. of Geology Sciences  
Assoc. Professor of National Aviation University

### DETECTION AND STABILITY ANALYSIS OF LANDSLIDES FROM RADAR REMOTE SENSING DATA

У публікації розглянуто можливість застосування дистанційних методів дослідження та радарної інтерферометрії для аналізу зсувних процесів в межах водосховищ.

**Ключові слова:** радіолокаційні знімки, зсуви, дистанційне зондування Землі, водосховища.

В публикации рассматривается возможность применения дистанционных методов исследования и радарной интерферометрии для анализа оползневых процессов в пределах водохранилищ.

**Ключевые слова:** радиолокационные снимки, оползни, дистанционное зондирование Земли, водохранилища.

In this paper, we outline the background of landslide detection based on remote sensing data and particularly radar interferometry.

**Key words:** radar images, landslides, remote sensing.

According to the latest data, 23 thousand landslides have been recorded in the territory of Ukraine [1]. Landslide hazards can overlap with an excess of suspended solids. In rare cases, they can block rivers and streams. Under the influence of gravity, there is a shift of rocks and as a result, landslides are formed. The number of which is changed due to liquidation, merging of some nearby landslides because of either detection or formation of new ones.

Landslides can destroy vegetation cover, and habitat of its inherent fauna. In addition, destroying fertile soils located in the area of their activation. As a rule, landslides occur in areas with ordinary terrain, with a significant amplitude of uplift of large tectonic blocks. The Ukrainian Shield is an uplifted block of Precambrian basement that rises above the surrounding plain of younger sediments [2-4]. The Dnieper system of the water reservoirs (pic. 1-a) is located on the Ukrainian Crystalline Shield.

Environmental impact, in particular risks of land sliding can be detected with the remote sensing data. Interferometric synthetic aperture radar, geodetic method uses two or more synthetic aperture radar (SAR) images to generate maps of surface deformation or digital elevation. The SAR signal is capable of imaging the ground surface day and night and in all weather conditions. The main idea of the proposed technique is measure mm-scale changes in land surface deformation over spans of days to years (fig. 1-b).

Two SAR images of the same area are acquired at different times. If the surface moves between the two acquisitions a phase shift is recorded. These applications are based on measures of changes in land surface radar backscatter [5]. Currently, landslides are suspended or prevented due to the backfilling of the coastal zone by granite boulders, which now act as breakwaters. Intensification of landslides in the territories has a great negative effect. This effect has a negative impact on the ecological and social safety. Remote sensing data is widely developed and primarily visual. The development of methods for interferometric has opened up the possibility of high-precision determinations of landslides.



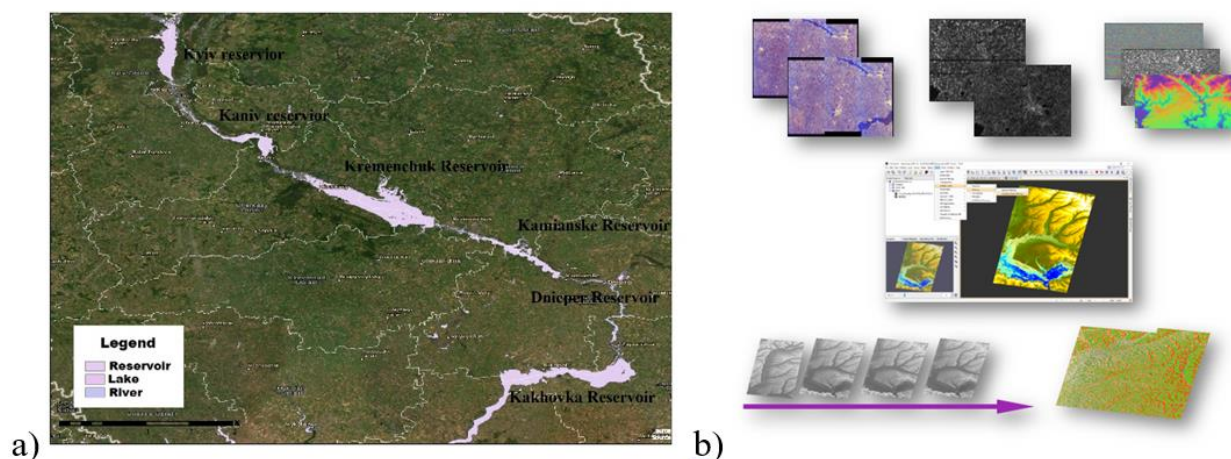


Fig. 1 a) The Dnieper system of the water reservoirs; b) Estimating of Earth surface elevation using InSAR satellite data

**Conclusion:** The performed studies are shown that under the conditions of typical hazardous landslide areas of the investigated region it is possible to apply the remote radar interferometry aiming to estimate and predict the landslide development. The main factors of landslides safety are organization of anti-landslide measures, arrangement of retaining walls, terracing of slopes. However, the monitoring of the landslide used by remote sensing data is a recognized need for ecological safety.

#### References:

1. Activation of dangerous exogenous geological processes according to EGP monitoring data [Electronic resource]. - Access mode: [http://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/shorichnik\\_2019.pdf](http://geoinf.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/2019/05/shorichnik_2019.pdf)
2. Ferretti, A., Prati, C. and Rocca, F. [2001]. Permanent scatterers in SAR Interferometry. IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 39(1), 8-20.
3. Stankevich, S., Piestova, I., Titarenko, O., Filipovich, V., Dudar, T. and Svideniuk, M. [2019b]. Land surface displacement study for kryvyirih mining area using radar interferometry time series analysis. 13th International Scientific Conference on Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment, 2019(1), 1-6.

UDC: 504.064

**Javadova Aytaj Murad gizi**

Teacher of "Physics and Ecology" department of Mingachevir State University

Doctoral student of Lankaran State University

### FACTORS POLLUTING THE ENVIRONMENT

Environmental pollution is not a new phenomenon, yet it remains the world's greatest problem facing humanity, and the leading environmental causes of morbidity and mortality. Man's activities through urbanization, industrialization, mining, and exploration are at the forefront of global environmental pollution. Both developed and developing nations share this burden together, though awareness and stricter laws in developed countries have contributed to a larger extent in protecting their environment. Despite the global attention towards pollution, the impact is still being felt due to its severe long-term consequences. In this article, we look at the sources of environmental pollution we will learn [1].

**Keywords:** environmental pollution, air pollution, water pollution, soil pollution, noise pollution.

Забруднення навколишнього середовища - явище не нове, проте воно залишається найбільшою у світі проблемою, з якою стикається людство, та провідними причинами захворюваності та смертності в навколишньому середовищі. Діяльність людини за допомогою урбанізації, індустріалізації, видобутку корисних копалин та розвідки знаходиться в авангарді глобального забруднення навколишнього середовища. Як розвинені, так і країни, що розвиваються, розділяють цей тягар разом, хоча обізнаність та суворіші закони розвинених країн сприяють більшій мірі у захисті навколишнього середовища. Незважаючи на глобальну увагу до забруднення, вплив все ще відчувається через його важкі довгострокові наслідки. У цій статті ми розглядаємо джерела забруднення навколишнього середовища, які ми дізнаємось [1] .

**Ключові слова:** забруднення навколишнього середовища, забруднення повітря, забруднення води, забруднення ґрунту, шумове забруднення.

Загрязнение окружающей среды - явление не новое, но оно остается самой серьезной проблемой в мире, с которой сталкивается человечество, и ведущими экологическими причинами заболеваемости и смертности. Деятельность человека через урбанизацию, индустриализацию, добычу полезных ископаемых и геологоразведку находится на переднем крае глобального загрязнения окружающей среды. И развитые, и развивающиеся страны несут это бремя вместе, хотя осведомленность и более строгие законы в развитых странах в большей степени способствовали защите их окружающей среды. Несмотря на всеобщее внимание к загрязнению, воздействие все еще ощущается из-за его тяжелых долгосрочных последствий. В этой статье мы рассмотрим источники загрязнения окружающей среды, которые мы узнаем [1] .

**Ключевые слова:** загрязнение окружающей среды, загрязнение воздуха, загрязнение воды, загрязнение почвы, шумовое загрязнение.

Environmental pollution - the change of the external environment with by-products of production above the norm. Contaminants include solids, liquids and gases, harmful radiation and noise. Toxic chemicals (DDT, aidrin, etc.) used in the fight against heavy metals (mercury, lead, cadmium), phosphates, nitrates, sulfur oxides, agricultural pests and diseases, ionizing radiation, radioisotopes, industrial and transport noise. is considered more harmful. [3]

As stated before, there are different types of pollution, which are either caused by natural events (like forest fires) or by man-made activities (like cars, factories, nuclear wastes, etc.) These are further classified into the following types of pollution: air pollution, water pollution, soil pollution, noise pollution .

Air pollution refers to the release of harmful contaminants (chemicals, toxic gases, particulates, biological molecules, etc.) into the earth's atmosphere. These contaminants are quite detrimental and in some cases, pose serious health issues. Some causes that contribute to air pollution are: burning fossil fuels, mining operations, exhaust gases from industries and factories. The effects of air pollution vary based on the kind of pollutant. But generally, the impact of air pollution ranges from: Increased risk of respiratory illness and cardiovascular problems, Increased risk of skin diseases, May increase the risk of cancer, Global warming, Acid rain, Ozone depletion, Hazards to wildlife.

Water pollution is said to occur when toxic pollutants and particulate matter are introduced into water bodies such as lakes, rivers and seas. These contaminants are generally introduced by human activities like improper sewage treatment and oil spills. However, even natural processes such as eutrophication can cause water pollution. [5]

Other significant causes of water pollution include: Dumping solid wastes in water bodies, Disposing untreated industrial sewage into water bodies, Human and animal wastes, Agricultural runoff containing pesticides and fertilisers. The effects of water pollution are very pronounced in our environment. Furthermore, toxic chemicals can bioaccumulate in living beings, and these chemicals can travel their way up the food chain, ultimately reaching humans. Other consequences of water pollution include: Disruption of the ecosystem, Threats to marine life, Increased risk of water-borne diseases, Increases toxic chemicals (such as mercury) in water bodies, Eutrophication.

Soil pollution, also called soil contamination, refers to the degradation of land due to the presence of chemicals or other man-made substances in the soil. The xenobiotic substances alter the natural composition of soil and affect it negatively. These can drastically impact life directly or indirectly. For instance, any toxic chemicals present in the soil will get absorbed by the plants. Since plants are producers in an environment, it gets passed up through the food chain. Compared to the other types of pollution, the effects of soil pollution are a little more obscured, but their implications are very noticeable. Some of the common causes of soil pollution are: Improper industrial waste disposal, Oil Spills, Acid rain which is caused by air pollution, Mining activities, Intensive farming and agrochemicals (like fertilisers and pesticides), Industrial accidents

Noise pollution refers to the excessive amount of noise in the surrounding that disrupts the natural balance. Usually, it is man-made, though certain natural calamities like volcanoes can contribute to noise pollution. In general, any sound which is over 85 decibels is considered to be detrimental. Also, the duration an individual is exposed plays an impact on their health. For perspective, a normal conversation is around 60 decibels, and a jet taking off is around 150 decibels. Consequently, noise pollution is more obvious than the other types of pollution.

The different types of pollutants are: Primary Pollutants: These are the pollutants that are emitted directly from the sources such as volcanic eruptions, combustion of fossil fuel, etc. These include nitrogen oxide, sulphur oxide, etc. Secondary Pollutants: These are the pollutants that are not directly emitted from the sources but are formed when primary pollutants react in the atmosphere. Radioactive pollution is the pollution caused by the release of radioactive substances in the atmosphere during activities such as nuclear explosions, mining of radioactive ores, etc. Mercury pollution is the pollution caused by the release of mercury from the mercury products or emissions from coal-burning power plants in air, water or land. Mercury pollution results in neurological and behavioural disorders in humans. Insomnia, memory loss, headaches, tremors are some of the symptoms of mercury pollution. [2]

### **Result**

Environmental pollution and inappropriate use of natural resources hinder the development of production and endanger human life. This is also due to the negative impact of the human factor on the environment. That is why a mass movement has started all over the world to protect nature. Most economically developed countries and some developing countries have begun to implement state environmental policy more rapidly. More civil and modern laws on the environment have been adopted and various state environmental bodies have been established. [4] As a result, since the beginning of the 21st century, pollution in some parts of the world has been declining. However, the environmental situation in most countries remains tense. The efforts of individual countries in this area have been insufficient for environmental policy. The joint efforts of all countries are needed to fully solve environmental problems. Today it is time not only to ring the bell, but also to pay our debt to nature through real deeds. Environmental pollution is becoming more and more global, in fact, it does not recognize national borders. Increasing environmental pollution is threatening the existence of the biosphere, including all of humanity.

### **References:**

1. Електронний ресурс. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/>
2. Types of Pollution. URL: <https://byjus.com/biology/types-of-pollution/>
3. Електронний ресурс. URL: <https://az.wikipedia.org/wiki/>
4. Електронний ресурс. URL: <http://etmtv.news/>
5. Mammadov Q.Sh. Khalilov M.Y. Ecology, environment and human Baku Science 2006, p.607.

UDC: 504.055

**Rozhko V. V.**

National Aviation University

Dudar T.V., Assoc. Prof. Department of Environmental Studies,  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine

## **SOURCES OF NATURAL ENVIRONMENT RADIATION IN UKRAINE**

Публікація присвячена огляду, розміщенню та значенню природних джерел радіаційного випромінювання на території України.

**Ключові слова:** радіація, радон, уран, Український Щит.

Публикация посвящена обзору, расположению и значению естественных источников радиации на территории Украины.

**Ключевые слова:** радиация, радон, уран, Украинский Щит.

Publication is devoted to overview, location and importance of natural radiation sources for the territory of Ukraine.

**Key words:** radiation, radon, uranium, Ukrainian Shield.

Radiation is always presents around us. We can't see it. We can't touch it but we are surrounded by it. Our bodies just adapted to the influence of radiation. Of course it exists in small concentrations but that doesn't decline the fact that from everything around us we absorb some of it: sun, soil, rocks emit radiation. This type of radiation is called natural radiation. The topic of natural radiation is of high priority for Ukraine and so the *objective* of the present study is to overview the natural radiation sources (NRS) and to highlight the importance of radon safety research.

Cosmogenic radiation is one of the major components of natural radiation. It affects crew on aircraft and spacecraft as the dose received depends on altitude. In general, the dose rate from cosmic radiation doubles for each 2000m of altitude. If we take on count that planes fly on nearly 11 km above the Earth, we can imagine how high level of radiation we can absorb [1]. Unfortunately, there are no data on natural radiation sources in the European atlas of natural radiation for the territory of Ukraine. It was recently published by the EU Joint Research Center and included the state-of-the-art data on radiation sources and safety for the territory of Europe [2].

But in fact there are a lot of NRS in Ukraine as around 45% of its territory lies within the Ukrainian Crystalline Shield and a lot of mineral resources are mined here. Almost the entire Ukrainian crystalline massif consists of metamorphic and igneous rocks, the bulk of which has been deeply processed by ultrametamorphic processes, including granitization and selective anatexis, which contributed to the formation of local crustal magmas. And it's the main source of many raw materials for the manufacture of building materials (granites) and uranium deposits that are located in the Kirovograd (now practically all the mines are concentrated there), Dnepropetrovsk and Zaporozhye oblasts [3].

By the way, because of Ukrainian Crystalline Shield consist of igneous and volcanic rocks it contains a lot of uranium ore and radon gas, which are the main radiation sources in the earth crust. Radon gas takes major part of underground source of natural radiation (Table 1).

With its short-lived decay products inhaled with the ambient air, it is the main source of exposure to background radiation. The average annual effective dose from exposure to radon in homes in Ukraine is 3.2 mSv, with the annual exposure dose varying from 2.2 to 5.5 mSv.

For human beings, the problems with indoor radon are linked to inhalation of radon progenies. This problem is complex because many factors affect the amount of radon progeny, their entry into the human respiratory track, and their deposit on lung tissues, which increases the risk of triggering cancer growth [4].

Table 1 – Average annual doses to the world population from all sources of radiation

Source		Dose (mSv)
Natural		
	Cosmic	0.4
	Gamma rays	0.5
	Internal	0.3
	Radon	1.2
Artificial		
	Medical	0.4
	Atmospheric nuclear testing	0.005
	Chernobyl	0.002
	Nuclear Power	0.0002
Total mSv		<b>2.8</b>

Conclusion. Sources of natural environment radiation in Ukraine were overviewed and the importance of radon safety studies was highlighted.

#### References:

1. European Atlas of Natural Radiation. Available at <http://nuclearsafety.gc.ca/eng/re-sources/radiation/introduction-to-radiation/types-and-sources-of-radiation.cfm#natural-background-radiation> Retrieved 14 Nov 20
2. Radiation environmental security. Available at <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/european-atlas-natural-radiation-0> Retrieved 14 Nov 20
3. Cosmic and soil radiation sources. Available at <https://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/students/for-educators/06.pdf> Retrieved 15 Nov 20
4. Influence of radiation. Available at <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/natural-radiation> Retrieved 15 Nov 20

УДК: 502.3

**Василів Н. Ю.**, асистент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
кафедра технологій захисту навколишнього середовища та охорони праці

## HOW TWO EASY STEPS CAN HELP PREVENT EARTH'S CLIMATE BREAKDOWN

Мета публікації полягає у аналізі серйозних та широких питань, пов'язаних із глобальними змінами клімату, включаючи науково-технічні виклики, а також надання рекомендацій щодо найбільш ефективних кроків та найбільш перспективних стратегій, на які можна реагувати. Ця робота спирається на широкий спектр джерел та тематичних досліджень для виявлення уроків, отриманих з минулого досвіду, перспективних сучасних підходів та потенційно нових напрямків.

**Ключові слова:** зміна клімату, екологічна проблема, парникові гази, викиди вуглецю

Цель публикации заключается в анализе серьезных и широких вопросов, связанных с глобальными изменениями климата, включая научно-технические вызовы, а также предоставление рекомендаций по наиболее эффективным шагам и наиболее перспективным стратегиям, на которые можно реагировать. Эта работа опирается на широкий спектр источников и тематических исследований для выявления уроков, полученных из прошлого опыта, перспективных современных подходов и потенциально новых направлений.

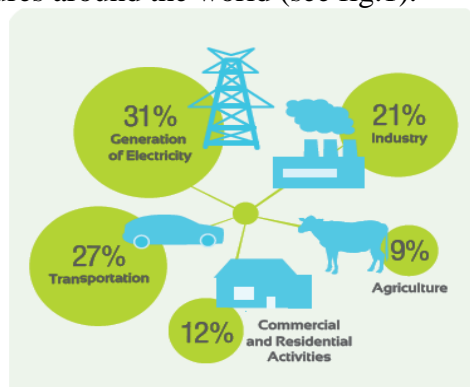
**Ключевые слова:** изменение климата, экологическая проблема, парниковые газы, выбросы углерода.

The purpose of the publication is to analyze the serious and sweeping issues associated with global climate change, including the science and technology challenges involved, and provide advice on the most effective steps and the most promising strategies that can be taken to respond. This work draws on a wide range of sources and case studies to identify lessons learned from past experiences, promising current approaches, and potential new directions.

**Key words:** climate change, an environmental problem, greenhouse gases, carbon emissions.

Evidence that the climate is changing is all around, whether it's unusual snowfall, longer summers, deeper droughts, more destructive wildfires, or stronger storms. Occasional odd weather and weather cycles are nothing unusual, but the hotter, more extreme and unpredictable weather being experienced around the world points to dramatic changes in climate conditions that take place over years, decades, or longer. Climate change is not only an environmental problem. It is also a public-health issue, a threat to national security, and an economic challenge of considerable magnitude. Only recently has the public debate shifted away from weighing the evidence to asking what we should do about our changing climate and the effects that are beginning to be felt. The central question has become: what should we do about our changing climate and the effects that are beginning to be felt across the country and around the world? The publication presents three options for addressing climate change that are based on the views and concerns of people from across the country. Climate change, and how we choose to respond to it, puts these essential values into tension with each other. These are not the only options for addressing climate change, but they capture a range of commonly held views – their benefits along with their drawbacks.

Greenhouse gases, such as carbon dioxide and methane, trap heat and make the planet warmer. These occur naturally, but human activities are responsible for almost all of the increase in greenhouse gases in the atmosphere over the last 150 years. This dramatic increase corresponds with warming average temperatures around the world (see fig.1).



**Fig. 1** - Sources of greenhouse gas emissions

There are the most effective steps and the most promising strategies that can be taken to respond:

1. Sharply reduce carbon emissions. We need to take aggressive action to reduce our energy consumption and other climate-changing behaviors. If we do not move swiftly to tackle the problem of climate change at its source, we risk catastrophic effects that we and future generations will not be able to handle. But this approach could limit our personal choices and freedom. And some people, communities, and businesses will be affected by the required changes more than others.

Examples of *What Could Be Done*: require that states meet a national low-emission standard (with a percentage of energy needs coming from renewable sources); institute a carbon-credit (“cap-and-trade”) system that limits emissions; charge fossil-fuel providers a carbon fee, which would encourage to choose low-carbon, lower-cost alternatives, dividends from the fees could be

rebated to households; require the use of electric vehicles, ban cars in some areas, and redirect highway funds to create bike lanes and pedestrian-friendly neighborhoods; require dramatic reductions in household energy use through weatherization, efficient appliances and tires, and reduced driving.

Some *Trade-Offs to Consider*: this could displace workers and harm communities that rely on fossil-fuel industries, so-called “clean” energy sources also carry environmental and health downsides; capping emissions over time and “trading” credits could leave communities without immediate help for health and safety concerns; a carbon fee would burden poor people by raising the costs of basic necessities, even if a rebate is later provided; it could take decades to make these changes when we need to cut emissions immediately, and electric vehicles still have environmental impacts; these changes could strain low- and moderate-income communities and families that are already struggling.

2) Accelerate innovation. We must invest in rapid innovation to develop new, cleaner fuel sources, new ways to influence Earth’s climate, and even new societal arrangements. But we may not make progress quickly enough to avert the worst climate-change impacts, and some new ventures will fail or cause other environmental problems.

Examples of *What Could Be Done*: offer companies incentives for developing technologies that help build a low-carbon economy; strengthen development of geoengineering-scientific methods for modifying Earth’s climate; ease regulatory processes to bring new “green” technologies to the market more quickly; give businesses and nongovernmental organizations wider latitude to direct research at universities; use technologies like “smart” electric meters and GPS devices, combined with peer pressure and social media, to encourage people to reduce energy use.

Some *Trade-Offs to Consider*: the government would be interfering in the private sector; the outcomes and negative consequences of geoengineering are unknown; some harmful new technologies may slip through the cracks if we loosen our standards; businesses and organizations could “buy” research and unduly influence academic institutions; this raises privacy and security concerns, and could lead to inappropriate public pressure.

Only with a coordinated national approach to climate change adaptation we can to cope with climate change impacts in ways that avoid disruption to society, economy, and ecosystem.

### **References:**

1. Brewer, T. L. 2008. Climate change technology transfer: a new paradigm and policy agenda. *Climate Policy* 8 (5):516-526.
2. Finan, Timothy J., and Donald R. Nelson. 2009. Decentralized planning and climate adaptation: toward transparent governance. In *Adapting to Climate Change: Thresholds, Values, Governance*, edited by W. Neil Adger, Irene Lorenzoni and Karen L. O'Brien. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.

UDC: 504.054:581.52

**Glibovyt'ska N. I.**, Associate Professor of Ecology  
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

## **THE INFLUENCE OF NOISE POLLUTION ON THE CONDITION OF GREEN PLANTATIONS OF URBANIZED TERRITORIES**

У публікації представлені результати аналізу реакції рослинних організмів на шумове забруднення в міських районах. Виявлено негативний вплив шуму техногенного походження на фізіологічні та морфо-анатомічні параметри рослин. Висвітлено біологічний механізм поглинання звукової енергії листовими пластинками рослин та морфологічні характеристики листя, які є найбільш придатними для перетворення звукової енергії в тепло. Визначено перспективні породи дерев, які слід впровадити в озеленення міських екосистем для боротьби з міським шумом.



**Ключові слова:** шумове забруднення, зелені насадження, міські території, здоров'я людини, охорона навколишнього середовища

В публикации представлены результаты анализа реакции растительных организмов на шумовое загрязнение городских территорий. Выявлено негативное влияние шума техногенного происхождения на физиологические и морфо-анатомические параметры растений. Выявлены биологический механизм поглощения звуковой энергии пластинками листьев растений и морфологические характеристики листьев, которые наиболее подходят для преобразования звуковой энергии в тепло. Определены перспективные породы деревьев, которые следует ввести в озеленение городских экосистем для борьбы с городским шумом.

**Ключевые слова:** шумовое загрязнение, зеленые насаждения, городские территории, здоровье человека, охрана окружающей среды.

The publication presents the results of the analysis of the response of plant organisms to noise pollution in urban areas. The negative influence of noise of technogenic origin on physiological and morpho-anatomical parameters of plants is revealed. The biological mechanism of sound energy absorption by plant leaf blades and morphological characteristics of leaves, which are most suitable for the conversion of sound energy into heat, have been elucidated. Promising tree species have been identified, which should be introduced into the landscaping of urban ecosystems to combat urban noise.

**Key words:** noise pollution, green plantations, urban areas, human health, environmental protection

Noise pollution is one of the main negative factors of man-made impact on the environment. According to experts from the World Health Organization, about 2% of all deaths are caused by diseases associated with exposure to excessive noise levels. More than 30% of human diseases in urban areas are associated with high noise levels. The consequences of noise pollution are chronic fatigue, memory impairment, hypertension, neuropsychiatric disorders, gastric ulcer [2]. The main sources of noise in cities are urban transformer substations, traction substations of urban electric transport, the noise from which is 60-80% of all types of noise. Exceeding the permissible noise levels from electrical equipment can reach 20-25 dB for residential areas [1].

It is established that in plants under the influence of noise there is excessive transpiration, which leads to tissue death, the appearance of necrotic damage, violation of cell division. Under the influence of noise in 100 dB plants live up to 10 days. At the same time there is a death of flowers and growth retardation of plants. The roots of plants find a source of water in the soil, feeling the vibrations that occur when water moves in the soil. Acoustic gradients allow roots to detect a source of water at a distance, while moisture gradients help them to achieve their goal more accurately. The presence of noise affects the ability of the roots to perceive and respond properly to the surrounding sound landscape [6].

Noise pollution affects the physiological qualities of plant seeds, reducing its germination. Sounds of different frequencies have different effects on plant growth. Optimal plant growth is observed when the plants are affected by pure tones, in which the wavelength coincides with the average size of the main leaves [4].

Noise reduction by plants occurs by converting sound energy into thermal energy due to leaf vibration. The amplitude of self-vibration of plant leaves is 1  $\mu\text{m}$  in the absence of sound. After sound stimulation, the amplitude of vibration of the plant leaves increases significantly by about 4-12  $\mu\text{m}$ . The amplitude of vibration of different plants leaves differs significantly with the same vibrations acting on the leaves. The amplitude of vibration of all plants leaves increases with increasing leaf area and weight, and decreases with increasing leaf thickness. Also, the length and thickness of the petioles are factors that increase the vibration of plant leaves. The influence of leaf mass and area on the amplitude of leaf vibrations is greater than the thickness of the leaf. Therefore, in order to achieve the best noise reduction effect, the selection of plant species in the landscape should be guided by species with a significant mass, large area and small thickness of plant leaves [3, 4].



Landscaping is one of the most effective measures to combat noise in cities. Trees that are planted close to each other, surrounded by dense bushes, significantly reduce man-made noise and improve the urban environment. Plantations of *Acer L.*, *Populus L.*, *Tilia L.* species are promising phytomeliorants and absorb up to 20 dB of sound signals [5].

### **References:**

1. Farghaly Y.A., Hemeida F.A.A., Salah S. Noise utilization as an approach for reducing energy consumption in street lighting // *PLoS ONE*, 2019. – 14 (7). – P. 1-20.
2. Zia Ur Rahman Farooqi, Muhammad Sabir, Junaid Latif, Zubair Aslam, Hamaad Raza Ahmad, Iftikhar Ahmad, Muhammad Imran, Predrag Ilić. Assessment of noise pollution and its effects on human health in industrial hub of Pakistan // *Environmental Science and Pollution Research*, 2020. – V. 27, P. 2819–2828.
3. Kinfе Mesfin, Abdrie Seid Hasen, Mohamed Birhanu. Determination of Noise Pollution Level in Dire-Dawa City, Ethiopia // *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, Juniper Publishers Inc., 2018. – V. 8(2), – P. 61-65. DOI: 10.19080/IJESNR.2018.08.555733
4. J.P. Swaddle, C.D. Francis, J.R. Barber, C.B. Cooper, C.C.M. Kyba, D.M. Domononi, G. Shannon, E. Aschehoug, S.E. Goodwin, A.Y. Kawahara, et al. A framework to assess evolutionary responses to anthropogenic light and sound // *Trends Ecol. Evol.*, 2015. – V. 30. – P. 550-560.
5. Dzhambov Angel Mario, Dimitrova Donka Dimitrova. Urban green spaces' effectiveness as a psychological buffer for the negative health impact of noise pollution: A systematic review // *Noise and Health*, 2014. – V. 16. – Iss.70. – P.157-165.
6. Gagliano M., Grimonprez M., Depczynski M., Renton M. Tuned in: plant roots use sound to locate water // *Oecologia*, 2017. – T. 184. – №1. – С. 151-160.

UDC: 379.85:504

**Huzii A.**, student

of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
Arkhylova L.M., Dr. Sci. (Tech.), Professor, Head of the Department of Tourism of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

### **URGENT ENVIRONMENTAL PROBLEMS CAUSED BY MASS TOURISM IN ASIA-PACIFIC REGION AND WAYS TO SOLVE THEM**

The publication contains analysis of urgent environmental problems caused by mass tourism in Asia-Pacific region and recommendations for solving them after the pandemic.

**Key words:** environmental problems, pollution, coral die-off, improper waste disposal, freshwater scarcity, mass tourism, Asia-Pacific region, tourist destinations, Thailand, Philippines, Bali, Vietnam.

Публікація містить аналіз актуальних екологічних проблем, спричинених масовим туризмом в Азіатсько-Тихоокеанському регіоні, та рекомендації щодо їх вирішення після пандемії.

**Ключові слова:** екологічні проблеми, забруднення, відмирання коралів, неправильне захоронення відходів, дефіцит прісної води, масовий туризм, пандемія, Азіатсько-Тихоокеанський регіон, туристичні напрямки, Таїланд, Філіппіни, Балі, В'єтнам.

Публикация содержит анализ актуальных экологических проблем, вызванных массовым туризмом в Азиатско-Тихоокеанском регионе, и рекомендации по их решению после пандемии.

**Ключевые слова:** экологические проблемы, загрязнение, отмирание кораллов, неправильная утилизация отходов, нехватка пресной воды, массовый туризм, пандемия, Азиатско-Тихоокеанский регион, туристические направления, Таиланд, Филиппины, Бали, Вьетнам.

Asia-Pacific is the fastest growing region for travel and tourism, with 80% of the top fastest growing cities in the region, and contributing US\$915 billion (13%) in direct travel and tourism GDP in 2019, according to a report by the World Travel and Tourism Council.

Before the COVID-19 pandemic stopped a numerous international trips, millions of people traveled to white sandy beaches and the diverse wildlife of the Asia-Pacific region each year. The pandemic began in Asia, and from there spread to Europe, Africa and North America. Similarly, there is now a resumption of economic activity, including the tourism industry. The global lockdown has given countries a great opportunity to learn how to rebuild their tourism industries in a such way that brings benefits not only for their economies, but also for the environment.

The crowds of tourists became so intense in certain places, that it caused local inhabitants, eco-activists and even officials to complain that mass tourism was pushing their region's fragile ecosystems to breaking point. Die-off of corals, disappearing of ocean-dwelling species and pristine islands overflowing with plastic and human waste were all blamed on too many tourists – and the unchecked development set up to attract and accommodate them.

Maya Bay in Thailand with clear water, white sand and limestone cliffs became too popular after the film «Beach» starring Leonardo DiCaprio was shot against its picturesque backdrop. Since then, 4-5 thousand tourists have landed on its shores every day. According to experts, 77% of coral reefs in Maya Bay are threatened with extinction. Mostly they are damaged by ship's anchors. Thai authorities have announced that they are temporarily closing the famous resort of Maya Bay for visits. When Maya Bay reopens, the new daily limit will be 2 thousand tourists. And ships will no longer be allowed to cross the shallow reef. The bay is also planned to be closed for four months each year.

The Minister of Tourism of Thailand said that after the pandemic there are plans to receive «wealthy travelers». According to him, preference will be given to foreigners who have booked four- and five-star hotels on the islands of Phuket, Phangan, Samui and Phi Phi. Thus, the country intends to abandon its focus on mass tourism, including backpackers who prefer independent rest and live in cheap hostels. In the 2020-2021 tourist season it is planned to receive about 10 million tourists, while last season there were about 40 million.

It is believed that reducing the number of visitors will help to come to more conscious travel and restore the environment in Thailand. Thailand's nature has been purified over the months of isolation, proving the beneficial effects of the absence of the crowds. During the quarantine, sea turtles returned to the beaches.

The Philippine island of Boracay with its 28 thousand inhabitants is visited by 2 million tourists annually. Due to the growing of tourist arrivals, illegal means of accommodation were built close to the beach, many with sewage pipes that led straight out to the sea. Boracay was closed to tourists in April 2018 due to an environmental disaster caused by mass tourism. The most popular Philippine island is cleared of rubbish. The island has a strict system of fines for violating public order and sloppiness. The island reopened in October 2018 with new restrictions on the amount of visitors from 19 thousand to 6 thousand. Hotels must now be accredited and comply with environmental standards, including proper waste disposal, and the no-build zone has been extended to 30 meters from the shoreline.

Bali, Indonesia's most famous island, faced such growing environmental problems as pollution and freshwater deficiency in the last few years. One of the most popular tourist destinations Kuta beach is regularly covered in waste. Most of this is plastic that washes ashore during the rainy season. Approximately 13 thousand cubic meters of trash are thrown into the public dumps, only half of which is recycled each day.

The destruction of protected natural areas to satisfy a growing need for accommodation is another environmental consequence of tourism in Bali. This negatively affects the ecosystem and could create many problems for Bali in the future. Each year 700 hectares of land are converted into hotels, luxury residences for rich foreigners. Besides, hundreds of hotels absorb a large part of the fresh water reserves. Each room in a four-star hotel consumes 300 liters per day.

Efforts by activists, community groups to clean beaches play a key role in protecting Bali's environment. But they are only a temporary fix and don't tackle the causes of this global problem. Such groups are leading the fight against over-development and pollution through protests, clean-up events and educational programs. Campaigners from Bali-based environmental youth group «Bye Bye Plastic Bags» advocate for an island-wide ban on plastic bags. The government has proposed introducing a 10-dollars tax on inbound travelers. The money will fund programs to protect the environment in Bali.

The main challenges caused by mass tourism in Vietnam are air and land pollution, water shortage, deforestation and damage to wildlife. In addition, many destinations suffer from improper waste management. The famous Halong Bay is visited by 6 million visitors annually. An excess of tourist boats harms marine wildlife. Phu Quoc Island becomes more popular destination every year. And it also has ecological problems, the most important of them is that waste management infrastructure doesn't keep up with the growing number of tourists.

One reason of mass tourism in Vietnam is a lack of product and visitor source market diversity. Travel companies can help to develop alternative tourist destinations whilst addressing a greater spectrum of travelers at the same time. For example, Pu Luong Nature Reserve, a stunning area in Northern Vietnam, could be a great alternative to the nearby, increasingly touristy, Mai Chau Valley.

**Conclusion.** Tourism plays an important role in the economy of many Asia-Pacific countries. However, these countries have faced a side effect of mass tourism, which has had a negative impact on the environment. In particular, there are the following problems: coral die-off, improper waste disposal, freshwater scarcity, pollution of ocean shores by plastic, air and land pollution, deforestation and damage to wildlife.

The main tasks for the governments of these countries for the nearest future are to solve the seen environmental problems and to bring tourism to a new level. They can do this by taking the following measures: placing tourist attractions and developing infrastructure in less visited parts of the city and its environs; developing a schedule of popular tourist attractions and events with monitoring the number of visitors; creating mobile virtual reality applications for famous places and attractions in addition to traditional excursions; creating safe cycling routes and provide bicycle rental opportunities; using new information technologies to monitor, analyze and evaluate the impact and behavior of tourists. In addition, they can use environmental charges, serious penalties and visitor restrictions. So the pandemic must lead to a change in business models from mass tourism towards sustainable tourism.

#### **References:**

1. <https://edition.cnn.com/travel/>
2. <https://wttc.org/>
3. <https://www.hindustantimes.com/>

UDC: 379.85:504

**Huzii T.**, student  
of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas  
Arkhylova L.M., Dr. Sci. (Tech.), Professor, Head of the Department of Tourism  
of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS CAUSED BY MASS TOURISM IN EUROPE AND WAYS TO SOLVE THEM**

Публікація містить аналіз нагальних екологічних проблем, спричинених масовим туризмом у Європі, та рекомендації щодо їх вирішення після пандемії.

**Ключові слова:** екологічні проблеми, забруднення повітря, кислотні дощі, підвищений шум, негативний вплив, масовий туризм, Європа, туристичні напрямки, Санторіні, Амстердам, Барселона, Венеція, Лісабон, Дубровник, Гальштат.

Публикация содержит анализ актуальных экологических проблем, вызванных массовым туризмом в Европе, и рекомендации по их решению после пандемии.

**Ключевые слова:** экологические проблемы, загрязнение воздуха, кислотные дожди, повышенный уровень шума, негативное воздействие, массовый туризм, Европа, туристические направления, Санторини, Амстердам, Барселона, Венеция, Лиссабон, Дубровник, Гальштат.

The publication contains analysis of urgent environmental problems caused by mass tourism in Europe and recommendations for solving them after the pandemic.

**Key words:** environmental problems, air pollution, acid rain, increased noise, negative impact, mass tourism, Europe, tourist destinations, Santorini, Amsterdam, Barcelona, Venice, Lisbon, Dubrovnik, Hallstatt.

The rapid pace of tourism development and its mass have led to negative changes in the natural environment in some regions, in particular, in Europe. Contaminated beaches, areas with excessive noise, erosion, impoverished landscape have become unsuitable for recreation. Tourism began to destroy the foundations of its existence.

There is a high level of air pollution, because of the exhaust gases of tourist vehicles in Athens, the capital of Greece. Tourist buses are no longer allowed in the Acropolis. This situation is typical for many large cities that are tourist centers. Pollution of the atmosphere by gases provokes the formation of acid rain. According to researchers, 60% of Swiss forests suffer from acid rain.

The development of resort construction on the Greek island of Zakynthos was limited because it threatened the existence of a large population of turtles. The authorities in Cyprus and Turkey have faced the same problem.

Due to this trend, which is observed in many European countries, some countries have begun to fight against mass tourism. No other city is fighting as radically against mass tourism as Amsterdam. Amsterdam with its 850 thousand population was visited by 19 million tourists in 2018. The city authorities ordered the removal of the popular «I Amsterdam» sign in early December 2018. This became a symbolic act in the fight against mass tourism, which in a very short period of time simply overloaded the city.

The city has taken a package of radical measures to return its residents to normal life. The package of approved measures is called «Harmonization of city life». Among its points are the suspension of construction of hotels, souvenir shops, outlets or cheese shops. In addition, it is planned to limit the capacity of Schiphol Airport and move the berth for cruise ships outside the city. Property owners will be able to rent their apartment using online platforms for only 30 days a year in the future.

Climate change affects Spain more than other European countries. British economist Nicholas Stern believes that if the rise in temperature on Earth is higher than predicted by the Paris Climate Agreement, Spain risks becoming a desert like the Sahara.

Barcelona with its 1,6 million population was visited by 30 million tourists in 2018. You can get into a real pedestrian traffic jam on the central boulevard La Rambla. The city has banned the construction of new hotels and introduced stricter rules for renting apartments for tourists to stop the influx of tourists.

There are 20 million tourists annually per 55 thousand inhabitants in Venice. The Venice authorities want to ban cruise liners in the historic center and direct them to another port. As this requires the construction of a new terminal, this process may be delayed. The idea of an «entrance fee» to be paid by tourists who do not spend the night in the city can be implemented much faster. It is planned to increase the fee up to 10 euros in the high season in the coming years.

More than 30 million tourists flew to Lisbon in 2018. Night flights are allowed in Lisbon. The noise level is much higher than normal in the city. There were recorded 66,2 decibels at night instead of the allowed 50, and in the daytime 74 decibels instead of the permissible 65. The port of Lisbon occupies 6th place in the ranking of the most polluted ports in Europe in terms of harmful emissions of sulfur dioxide and fine dust. Cruise liners emit 86% more exhaust gases than all road transport in the country.

The American series «Game of Thrones» was filmed in the city of Dubrovnik (population 40 thousand inhabitants) in southern Croatia. As a result, more than half a dozen cruise liners and 10 thousand tourists visit the city daily, or 3,6 million tourists a year. This is too much for a historic city center with its narrow streets and 2 thousand inhabitants. The city could lose UNESCO World Heritage status. Local authorities have decided that only 2 cruise liners a day can stop here now. A maximum of 5 thousand tourists are allowed to go ashore.

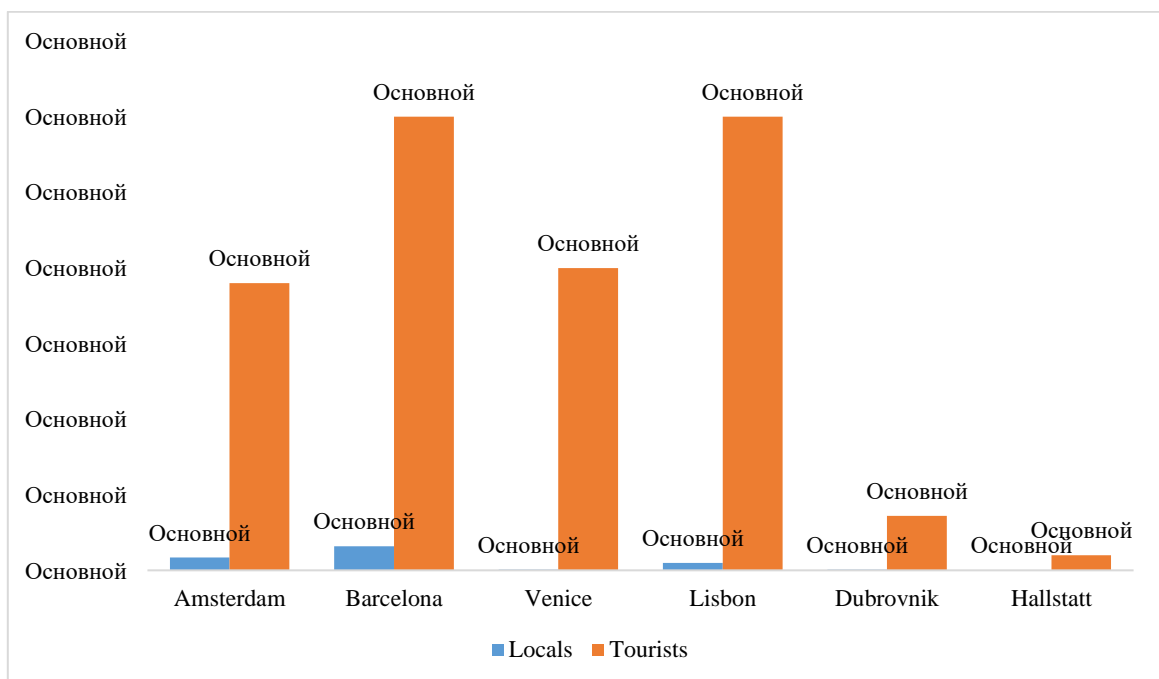


Fig. 1 – The number of locals and tourists in the most popular tourist destinations in Europe

Hallstatt is a town of 800 people that gets a million tourists a year in the Austrian Alps. This town is a World Heritage Site that's so picturesque, tourists can't stay away. Only a special ticket will be allowed in Hallstatt from 2020. Thus, local authorities want to reduce the number of buses from 20 to 8 thousand.

As it can be seen from Figure 1.1, the number of tourists who visit tourist centers each year is tens, or even hundreds of times higher than the number of local inhabitants. The amount of

tourists in Barcelona is 19 times more than the amount of locals, in Amsterdam – 22 times, in Dubrovnik – 90 times, in Venice – 363 times, in Lisbon – 545 times, and in Hallstatt – 1250 times.

**Conclusion.** The European Union countries have faced the negative effects of mass tourism: high level of air pollution, acid rain, increased noise level. Countries are taking the following measures to fight against the negative impact of mass tourism: a ban on the construction of hotels and souvenir shops, stricter rules for renting apartments for tourists, limiting airport capacity, a ban on cruise liners in the historic center.

**References:**

1. <https://www.unep.org/>
2. <https://www.bbc.co.uk/>

UDC: 379.85

**Shanhina S. V.**

Odessa State Environmental University

Poletaeva L.M., associate professor at ecology and environmental protection sector

Odessa State Environmental University

**ASSESSMENT OF THE RECREATIONAL CAPACITY OF TOURIST ROUTES OF CERTAIN NATIONAL NATURE PARKS OF UKRAINE**

У публікації наведені результати дослідження, присвяченого порівняльному аналізу рекреаційної ємності туристичних маршрутів окремих національних природних парків України.

**Ключові слова:** туристичні маршрути, національні природні парки, ємність парків.

В публикации приводятся результаты исследования, посвящённого сравнительному анализу рекреационной ёмкости туристических маршрутов отдельных национальных природных парков Украины.

**Ключевые слова:** туристические маршруты, национальные природные парки, ёмкость парков.

The publication contains the results of a study devoted to a comparative analysis of the recreational capacity of tourist routes of individual national natural parks of Ukraine.

**Key words:** Tourist routes, national nature parks, parks' capacity

Currently, there is a direct proportional relationship between recreational and tourist activities and the economy of the region and the country as a whole as the development of infrastructure, services and recreational areas has clearly a positive effect on recreational and tourist attractiveness of natural areas and interest from foreigners and citizens of Ukraine.

The development of one of the most important categories of the nature reserve fund - National Nature Parks (NNP) as a foundation for ecological and cognitive tourism and recreation in the areas of stationary recreation and buffer zones is becoming a priority.

Among the measures to raise the interest and, as a consequence, the frequency of visits among vacationers and tourists is prevailing the creation of tourist routes, ecological trails, arrangement of their information stands, recreational areas, paths with comfortable coverage, developing trash containers.

The more popular the tourist routes are, the more anthropogenic load to nature parks is added, that is why it is necessary to control and regulate the flow of visitors to the area.

We have considered nine national nature parks in different regions of Ukraine (№1 «Dzharylgachsky» in Kherson region; №2 - «Tuzlovski estuaries» in the Odessa region; №3 - «Bug Gard» in the Mykolaiv region; №4 – «Shatsky» in Volyn region; №5 – «Skolivski Beskydy» in Lviv region; №6 – «Halytsky» in Ivano-Frankivsk region; №7 – «Pyryatynsky» in Poltava region; №8 «Gomilshansky Forests» in Kharkiv Region, №9 – «Podilsky Tovtry» in Khmelnytsky Region) and analyzed the capacity, the resistance degree to recreational loading, the longest tourist

route amenity level in each of these NNPs. The data availability on the length of the tourist route, area of the NPPs, statistics on the number of visitors per year and description of the area along the way was the main criterion for the selection of this particular NNPs.

According to the method of estimating the recreational capacity of the NNP's territory proposed by A.Holub, the following indicators were calculated: the average travel time of the route ( $T_s$ ), the maximum number of people who can overcome the route (K) and the optimal recreational capacity of the tourist route (D) [1]. The obtained calculation results are shown in Table 1.

Table 1 – The calculation results of the tourist routes capacity

№	The name of the tourist route	$T_s$ , year	K, people	D, 1 person / day
1	Dzharilgatsky weekend	3.0	90	75
2	From «0 km» to Silprom	1.8	150	150
3	Granite-steppe Pobuzhye	2.0	135	150
4	Forest Song	0.6	421	75
5	Lower Synyovydne - Trukhaniv - Klyuch mountain - Skole	4.0	68	150
6	At fish ponds	2.0	135	150
7	Flooded Uday	3.6	75	75
8	Alano is a Bulgarian settlement near with. Dry Gomilsha	2.3	117	75
9	Walking route №1	6.0	45	75

According to the methodology, all selected NNPs correspond to the unstable category of landscapes in the terms of unregulated mode of their use. The conclusion based on results of calculations is made that the longest route is situated in «Skole Beskydy» NPP, the biggest number of people can be hold by «Shatsky» NPP, and the optimal number of tourists per day is 150 people regarding NPP «Dzharylgachsky», «Shatsky», «Pyryatynsky», «Homilshansky forests» and «Podilsky Tovtry» and 75 people/day for the rest of the NNPs.

The level of tourist routes upgrading varies from average in some NPPs (№1, 4, 7, 8, 9) to low in others (№2, 3, 5, 6).

According to the technological criterion, the maximum recreational loading for tent camps settlement is 60-120 people-day/ha, according to the psychological criterion - 12-20 people-day/ha.

In order to reduce the recreational loading to national parks, it is recommended to standardize the use of natural and recreational resources, raise the amenity level and increase the level of landscapes sustainability for environmental balance preservation in the areas of stationary recreation and buffer zone.

Based on the results, we can conclude that the recreational potential of the Ukrainian NNPs is currently insufficiently used to involve visitors, but with the increase of visitors' flow the poorly equipped recreational areas and paths can result in the deterioration of NNPs ecosystems; thus, park administrations should strive for increasing the amenity level to a higher degree, including the participation and support by united territorial communities and public organizations.

#### References:

1. Holub A. The method of estimating the recreational capacity of the NNP's territory – Kyiv, 2014. – 11p.

Наукове видання

**Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища  
та збалансоване природокористування**

Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції  
молодих вчених

Українською, російською, англійською мовами

Редактор: д. г. н., проф. Некос А. Н.  
Відповідальний за випуск: Баскакова Л. В.  
Editor: A. N. Nekos, Dr. Geogr. Science, Prof.  
Responsible for Compilation: L. V. Baskakova

Комп'ютерне верстання:  
Баскакова Л. В.