

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА



Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування

**Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції
молодих вчених**



**Харків
2021**

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 ІХ Міжнародної наукової конференції
молодих вчених
25–26 листопада 2021 р., м. Харків, Україна

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

Материалы ІХ Международной научной конференции
молодых ученых
25–26 ноября 2021 г., Харьков, Украина

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

Proceedings of the 9th International Scientific Conference
Young Scientists
November 25–26, 2021, 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
2021

Затверджено до розповсюдження у мережі Інтернет рішенням Вченої ради Навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна (протокол № 4 від 22.11.2021 р.)

Представлені матеріали висвітлюють сучасний екологічний стан навколишнього середовища та екологічні проблеми в різних регіонах України та інших країн, а також шляхи їх вирішення. У конференції брали участь більше 90 представників від 29 ЗВО та інших установ із 16 міст України та Білорусі. Матеріали підготовлені під науковим керівництвом викладачів закладів вищої освіти 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 принимали участие более 90 представителей от 29 учебных заведений и др. организаций из 16 городов Украины и Белоруси. 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 90 representatives from 29 higher educational institutions located in 16 Ukrainian cities and Belarus, 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

Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції молодих вчених. Х.:ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. 216 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.

© Харківський національний
університет імені В. Н. Каразіна, 2021

ЗМІСТ

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА НЕОЕКОЛОГІЇ, ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

АВДІЄНКО Ірина , <i>м. Харків</i> ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ВИРОБНИЧИХ СТИЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ.....	10
АВДІЦЬКА Аліна , <i>м. Харків</i> ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА СТАН СТИЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ М.ХАРКОВА...	12
АРАПАН Анастасія , ДБЯЧКОВА Анастасія , НЕПША Ольга , <i>м. Мелітополь</i> СУЧАСНИЙ ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	14
БАРТОШ Еліза , БОРУХА Олена , <i>м. Суми</i> ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОЕТАНОЛУ ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ ТА «ЗЕЛЕНОГО» ВОДНЮ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТА.....	16
БЛАГА Анастасія , <i>м. Одеса</i> МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ МЕЖЕНОГО СТОКУ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОЇ ЗАРЕГУЛЬОВАНОСТІ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ.....	19
ГОДОРОЖА Ганна , <i>м. Харків</i> ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ.....	21
ВАЦЕБА Андрій , <i>м. Івано-Франківськ</i> ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ.....	23
КИРИЧЕНКО Глеб , <i>м. Мінськ</i> ТЕНДЕНЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КРУПНОГО ГОРОДА.....	25
КОЗИДУБ Сергій , <i>м. Черкаси</i> ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗВОРОТНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРИ РОЗВЕДЕННІ АКВАКУЛЬТУР В УКРАЇНІ.....	27
КОСТЕНКО Максим , <i>м. Харків</i> СПОЛУКИ АЗОТУ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ ДОНЕЦЬКОЇ СКЛАДЧАСТОЇ СПОРУДИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНЕ ДОВКІЛЛЯ.....	29
КУДІЙ Вікторія , <i>м. Харків</i> СТАВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ ДО ТВАРИН В ІСТОРИЧНОМУ КОНТЕКСТІ.....	30
КУЩЕНКО Лілія , <i>м. Одеса</i> ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ІНДЕКСІВ ПОСУХИ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ ПІВДНЯ УКРАЇНИ.....	32
ЛУБЕНСЬКА Мирослава , <i>м. Одеса</i> ВПЛИВ ФТОРИДІВ В ПИТНИХ ВОДАХ НА СТАН СТОМАТОЛОГІЧНОГО ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	34
МИКИТИН Назар , <i>м. Івано-Франківськ</i> ПРИНЦИПИ ТА ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ АКУМУЛЯТОРІВ.....	36
МИРЗА Катерина , <i>м. Одеса</i> ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ МОДУЛІВ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ПІД ЧАС ПАВОДКІВ ХОЛОДНОГО ПЕРІОДУ НА РІЧКАХ ГІРСЬКОГО КРИМУ.....	38
МОРОЗ Вікторія , <i>м. Івано-Франківськ</i> ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ КАЛІЙНОЇ СИРОВИНИ НА ПРИКЛАДІ м. КАЛУШ.....	40
НАУМЕНКО Александра , <i>м. Мінськ</i> ОБРАЩЕНИЕ С РТУТЬСОДЕРЖАЩИМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	42
ОСТРОУШКО Максим , <i>м. Львів</i> ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВЕЛИКОГО ПРОМИСЛОВОГО МІСТА (НА ПРИКЛАДІ м. КРИВИЙ РІГ).....	44

ПАРШУКОВ Гліб , <i>м. Харків</i>	
ЕКОЛОГІНА ОСВІЧЕНІСТЬ ЯК СПОСІБ СУЧАСНОГО МИСЛЕННЯ У СУСПІЛЬСТВІ...	46
ПАССЮРА Олена , <i>м. Київ</i>	
ВІДРОДЖЕННЯ ШОВКІВНИЦТВА В УМОВАХ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ.....	48
ПОЛІЩУК Альона , <i>м. Харків</i>	
ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ ВОДОРОЗПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ М. РІВНЕ.....	51
САПУН Анастасія , ГЛАДИР Влада , <i>м. Харків</i>	
ВІДЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА АГРЕСИВНОСТІ УРБОСЕРЕДОВИЩА (на прикладі Холодногірського району м. Харкова).....	53
СТАНКО Мадіна , <i>м. Одеса</i>	
ВОДНИЙ І СОЛЬОВИЙ БАЛАНСИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВОДООБМІНУ З р.ДУНАЙ.....	55
ТИМКО Олена , <i>м. Одеса</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ ЙОГО ВОДНОГО БАЛАНСУ.....	57
УЛЬЯНІЧ Анастасія , <i>м. Харків</i>	
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КАТАЛАЗНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОПРОДУКТАМИ.....	60
ЧОРНОГОР Леонід , <i>м. Харків</i>	
ГОРІННЯ ЛІСОВИХ МАСИВІВ У ПІВНІЧНІЙ ПІВКУЛІ ВЛІТКУ 2020 року: КАТАСТРОФІЧНІ ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ.....	62
ШЕВЧЕНКО Валентин , <i>м. Київ</i>	
АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ЯК ОДНА ІЗ НАЙВАЖЛИВІШИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	64
ШЕЛІНГОВСЬКИЙ Дмитро , <i>м. Одеса</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДНІСТРОВСЬКОГО ЛИМАНУ.....	66
ШОВКУН Олексій , <i>м. Харків</i>	
ОЦІНКА ДІАГНОСТИЧНИХ АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ ПРИ ПІДҐРУНТОВОМУ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ ДЕКОРАТИВНИХ ХВОЙНИХ КУЛЬТУР.....	67
ШУМЕЙКО Дарина , <i>м. Харків</i>	
АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕРОБКИ ОПАЛОГО ЛИСТЯ.....	69

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ДОВКІЛЛЯ

ГРЕБЕНЮК Сергій , <i>м. Черкаси</i>	
ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	72
ГРІНКА Єлизавета , <i>м. Харків</i>	
ВПЛИВ ЕЛЕКТРОННИХ ЦИГАРОК НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	74
ГУЛЯ Владислав , <i>м. Харків</i>	
ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. УДИ В ЇЇ СЕРЕДНІЙ ЧАСТІ.....	76
КИТАЕВ Дмитрій , <i>м. Мінськ</i>	
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ».....	79
КОЗІЙ Іван , <i>м. Суми</i>	
РОЗРОБКА МОДЕЛІ РОЗСПЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ.....	81
ЛОГВІНОВА Анна , <i>м. Харків</i>	
КЛІМАТИЧНИЙ СИГНАЛ В РАННІЙ, ПІЗНІЙ ТА РІЧНІЙ ДЕРЕВИНІ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ЗЕЛЕНІЙ ЗОНІ М. ХАРКОВА.....	83
МАКСИМОВ Олександр , <i>м. Харків</i>	
ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ М. ХАРКІВ ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ SENTINEL-2.....	85

МЕЛЕЦЬКИЙ Володимир, м. Черкаси ДИНАМІКА ШУМОВОГО ВПЛИВУ НА ПАРКОВІ ЗОНИ МІСТА ЧЕРКАСИ.....	87
НАЙДЮК Данило, м. Харків ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЕЧЕНІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....	89
НІЗЦЬКИЙ Максим, ДОКУС Ангеліна, м. Одеса ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ.....	91
ПОНОМАРЕНКО Денис, м. Черкаси МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТУ.....	94
СІНЬОВ Антон, м. Київ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ CO ₂ ПІД ЧАС ПОЖЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ ЗЙОМОК.....	96
ТАРАНЬСЬКА Світлана, м. Харків ЛОКАЛЬНІ ПРОЯВИ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПРИКЛАДІ м. ЛИСИЧАНСЬК, ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	99
ШАПОВАЛОВА Олена, м. Харків ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СВИНОКОМПЛЕКСУ.....	100

ЗАПОВІДНА СПРАВА ТА ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН

БЕНЕДЮК Олеся, м. Одеса ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЮ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА.....	103
ГЕРМАН Андрій, м. Львів СУЧАСНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЗНЕСІННЯ».....	105
ЛЕНКОВ Руслан, м. Одеса РЕГУЛЮВАННЯ ПОТОКУ ТУРИСТІВ НА ОСНОВНИХ ЕКОСТЕЖКАХ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКІВ «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ» ТА «ЯВОРІВСЬКИЙ» ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	107
МАНДИЧ Любов, м. Полтава СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	109
МОЛОТОВСЬКА Аліна, м. Львів АНТРОПОГЕНІЙ ВПЛИВ В ПОЛІСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ.....	111
ПАЛІЄНКО Ванесса, м. Харків «ХОРОШЕВСЬКЕ ПОСЕЛЕННЯ» ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ ДЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ ДО ПЗФ.....	113
ШУМІЛОВА Алла, м. Харків ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ РЕКРЕАНТІВ НА ЛАНДШАФТИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ».....	115

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА БЕЗПЕКА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

АБРАМЕНКО Ігор, м. Черкаси ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ ТА САНІТАРНИЙ СТАН РІЧКИ РОСАВА.....	118
БЕРЕЗНИЙ Михайло, м. Київ ПЛАСТИКОВА ЕПІДЕМІЯ - ЯК ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА.....	120
ГОРОШКОВ Станіслав, м. Київ ЕКОЛОГІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	122

КУЩ Олена, м. Полтава МОДЕЛЮВАННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК ПРИ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА НАФТОГАЗОПРОВОДАХ.....	124
МАЗУРЕНКО Георгій, КОНОНОВА Карина, м. Харків ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ...	126
МАТЮШЕНКО Юлія, м. Харків ПОРІВНЯЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ ЧЕСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ).....	128
НЕЧОГА Даніель, НІКІШОВ Роман, СОЛДАТЕНКО Андрій, м. Харків ОЦІНКА РИЗИКУ ВІД АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ м. ІЗЮМ НА р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ.....	130
НІКІШОВ Роман, СОЛДАТЕНКО Андрій, НЕЧОГА Даніель, м. Харків ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ АВТОТРАНСПОРТУ.....	133
РУДЕНКО Дарія, м. Харків ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	136
СЕРГА Тетяна, м. Полтава ОЦІНКА РИЗИКІВ АВАРІЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИНИ (у межах Полтавської області).....	138
СОЛДАТЕНКО Андрій, НЕЧОГА Даніель, НІКІШОВ Роман, м. Харків ВПЛИВ СКИДУ СТІЧНИХ ВОД м. ІЗЮМ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ.....	140
СОЛОВЕЙ Руслан, м. Черкаси АНАЛІЗ ЗАГРОЗ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СКЛАДОВИХ УРБОЕКОСИСТЕМИ М. ЧЕРКАСИ.....	143
ШАТРАВА Лілія, м. Харків СЕЗОННА ДИНАМІКА ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКУ ПИТНИХ КОЛОДЯЗНИХ ВОД.....	144

ЕКОГЕОХІМІЯ НАФТИ ТА ГАЗУ

ВАСИЛІВ Наталія, м. Івано-Франківськ БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	147
ЄРОШЕНКО Єгор, м. Харків ЕКОЛОГО-ГЕОЛОГІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ, ЯКА ПІДВЕРГНУТА НАФТОПРОДУКТОВОМУ ЗАБРУДНЕННЮ.....	149
КОРЕЦЬКИЙ Богдан, м. Харків ВПЛИВИ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ПРОЦЕСІВ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ.....	151
ПИВОВАРОВ Антон, м. Харків ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ В ПРОЦЕСІ БУРІННЯ ПОШУКОВО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ.....	153

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ВАЛЬКОВСЬКИЙ Володимир, м. Харків ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ПОЛІІГАНДНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ОСАДЖЕННЯ СПЛАВІВ КОБАЛЬТУ.....	155
ВАСИЛІВ Наталія, м. Івано-Франківськ ОСВІТНИЙ КОМПОНЕНТ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» В СФЕРІ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ.....	157

ВАСИЛІВ Наталія, м. Івано-Франківськ СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ ТА ОЦІНКИ РИЗИКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ.....	158
ГЕТАЛО Дмитро, м. Харків РАДІОАКТИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ.....	160
КІРСЬВА Світлана, м. Харків АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	162
КОРНІШИНА Анастасія, м. Полтава АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ПОЛТАВА.....	164
КРАВЧЕНКО Єлизавета, м. Харків ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ САМООЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРИ В ЗОНІ ВПЛИВУ ЗМІВСЬКОЇ ТЕС.....	167
ЛУК'ЯНЕНКО Єлизавета, ЯНЧЕНКО Ілона, м. Суми SWOT-АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ГІДРОСФЕРИ У НАФТОВИДОБУВНІЙ ГАЛУЗІ.....	169
ЛУЦЕНКО Сергій, м. Суми ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУРОВОГО ШЛАМУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ БУРІННЯ.....	172
МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ Вікторія, м. Житомир ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ЩІЛЬНОСТІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ.....	174
МИХАЙЛЮК Роман, м. Івано-Франківськ ЗАХОДИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ КАТАСТРОФІЧНИХ НАСЛІДКІВ ПАВОДКІВ НА ПРИКАРПАТТІ.....	176
НАУМЕНКО Лідія, м. Суми ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМАТИКА ВОДОСХОВИЩ ТА НАПРЯМКИ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ.....	178
ОКОВІТА Яна, м. Харків ТЕХНОЛОГІЇ РЕГЕНЕРАЦІЇ СУЛЬФАТНИХ МІДНО-ЦИНКОВИХ РОЗЧИНІВ.....	181
СКВОРЦОВА Поліна, м. Суми ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ НАПРЯМИ ІММОБІЛІЗАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ.....	183
ТЕРЕХ Єгор, ШУЛІЧЕНКО Олена, м. Харків ГІДРАВЛІЧНА АКТИВНІСТЬ ФРАКЦІЙ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ.....	185

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

СІННА Олена, ЗАЛЮБОВСЬКА Оксана, м. Харків ТЕРИТОРІАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ НОВОГО АДМІНІСТРАТИВНОГО ПОДІЛУ.....	188
---	-----

URGENT ENVIRONMENT PROTECTION

РАТУШНЮК Леся, м. Київ URGENT ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT.....	191
РЕВЕГА Вероніка, м. Рівне ANALYSIS OF CHANGE OF CLIMATIC INDEXES ON THE ECOLOGICAL STATE OF THE SMALL RIVERS (ON AN EXAMPLE R. IKVA).....	192
BUDURATSKA Anastasia, м. Луганськ THE STATE OF PROBLEM OF PHARMACEUTICAL SUBSTANCES INFLUENCE ON WATER BODIES.....	194

GLIBOVYTSKA Natalia , <i>м. Івано-Франківськ</i> PROSPECTIVITY OF LICHES USE IN PHYTOINDICATION RESEARCHES OF URBAN TERRITORIES.....	196
KARPENKO Tetiana , <i>м. Київ</i> CURRENT ECOLOGICAL CONDITION OF WATER RESOURCES OF UKRAINE.....	198
KRUTIIY Anna , <i>м. Одеса</i> ASSESSMENT OF THE COMPOSITION OF SOME PERSONAL HYGIENE (ON THE EXAMPLE OF SHAMPOOS) REGARDING THE NEGATIVE EFFECT ON THE HUMAN BODY.....	200
PAVLENKO Polina, KASHPAROVA Elena, HRECHANIUK Maksym , <i>м. Київ</i> RADIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF ADDITIONAL “CLEAN” FEEDING FOR MANAGING 137CS CONTENT IN SILVER PRUSSIAN CARP (CARASSIUS GIBELIO) IN CHERNOBYL EXCLUSION ZONE.....	202
RADOMSKA Marharyta , <i>м. Київ</i> BALANCE OF ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY URBAN GREEN SPACES.....	204
SHCHERBINA Katerina , <i>м. Одеса</i> THE ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE WASTE SLUDGE AND HAZARDOUS CHEMICALS IN THE ARROYO OF YASYNOV CITY OF KAMYANSK.....	206
TYMCHYSHYN Maxim , <i>м. Київ</i> JELLYFISH MIGRATIONS IN THE COASTAL ZONE OF THE SEA OF AZOV NEAR THE CITY OF BERDYANSK.....	208
VASYLIV Nataliia , <i>м. Івано-Франківськ</i> ENVIRONMENTAL PROTECTION PROBLEMS IN OIL AND GAS INDUSTRY.....	211
VASYLIV Nataliia , <i>м. Івано-Франківськ</i> MODERN APPROACHES TO ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES.....	213

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЇ ТА НЕОЕКОЛОГІЇ, ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

УДК: 628.312.3

Ірина АВДІЄНКО

Харківський національний університет будівництва та архітектури
Валентина ЮРЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.

ЗАБРУДНЕННЯ НАФТОПРОДУКТАМИ ПОВЕРХНЕВИХ ТА ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ

У публікації розглядається вплив автотранспорту на промислових майданчиках підприємств на забруднення поверхневих (злизових) стічних вод. Було визначено, що експлуатація автотранспорту на промислових майданчиках підприємств створює інтенсивне забруднення поверхневих (злизових) стічних вод підприємства нафтопродуктам.

Ключові слова: поверхневі стічні води, нафтопродукти, завислі речовини, целюлозо-паперова промисловість, виробничі стічні води.

В публикации рассматривается влияние автотранспорта на промышленных площадках предприятий на загрязнение поверхностных (ливневых) сточных вод. Было установлено, что эксплуатация автотранспорта на промышленных площадках предприятий создает интенсивное загрязнение поверхностных (ливневых) сточных вод предприятия нефтепродуктам.

Ключевые слова: поверхностные сточные воды, нефтепродукты, взвешенные вещества, целлюлозно-бумажная промышленность, производственные сточные воды.

The influence of vehicles at industrial sites of enterprises on the pollution of surface (storm) wastewater. It was found that the operation of vehicles at the industrial sites of enterprises creates intensive pollution of the surface (storm) waste waters of the enterprise with oil products.

Key words: surface wastewater, petroleum products, suspended solids, pulp and paper industry, industrial wastewater.

Автотранспорт є невід'ємною і обов'язковою складовою сучасних промислових виробництв. А, отже, і забруднення природних середовищ відходами експлуатації автомобілів на промислових майданчиках додається до техногенного навантаження на довкілля, яке створює промислове підприємство. Експлуатація автотранспорту є головним джерелом нафтопродуктів (НП) в поверхневих стічних вод, що утворюються на території підприємств. НП, емітовані автотранспортом – суміш вуглеводнів і їх похідних, що мають різний рівень екологічної небезпеки. Найбільш токсичні компоненти НП – моноядерні і поліциклічні ароматичні вуглеводні, помірно небезпечні – алкани та парафіни. Очистка поверхневих стічних вод, що утворюються на території промислових підприємств, від нафтопродуктів (НП), емітованих автотранспортом – важлива наукова і практична задача. Її рішення суттєво підвищує рівень екологічної безпеки промислових підприємств.

Мета роботи – експериментальне дослідження забрудненості НП та завислими речовинами поверхневих і виробничих стічних вод підприємства з переробки макулатури та оцінка перспективності методів зменшення рівня їх екологічної небезпеки.

Об'єктом експериментальних досліджень були: поверхневі стічні води, що утворюються на території Зміївської паперової фабрики; стічні води Зміївської паперової фабрики до відстоювання та перед скидом. Відбір поверхневих стічних вод здійснювали в період дощу з труби, що відводить злизові стічні води підприємства в р. Сів.Донець. Відбір стічних вод здійснювали з випуску стічних вод фабрики в р. Сів. Донець. В поверхневих та виробничих стічних водах визначали концентрацію НП, завислих речовин, ХСК,

неорганічних сполук азоту (N-NH₄, N-NO₂, N-NO₃), рН за стандартними методиками згідно вимог нормативних документів України.

Території промайданчика Зміївської паперової фабрики, на яких відбувається рух, а, тим більш зупинки автотранспорту, займають до 30% водозбірної території. Як показали результати досліджень, концентрація НП в поверхневих стічних водах (6,9 – 33,0 мг/дм³) в 140-650 разів перевищує допустимий рівень для скиду цього забруднення в природні водойми (0,05 мг/дм³). Причому в змивах з покрівель будівель нафтопродуктів не виявлено. Отже всі нафтопродукти в поверхневих стічних водах надійшли з територій, де відбувається рух автотранспорту.

На території підприємства щорічно утворюється біля 750 м³ зливого стоку. Для очистки поверхневих стічних вод використовується відстоювання, при якому ефективність видалення НП не перевищує 60%. Тобто відстоювані поверхневі стічні води з залишковою концентрацією НП 2,8 – 13,2 мг/дм³ (що в 56 – 264 рази перевищує допустимий рівень) скидаються в р. Сів. Донець.

Проведено експериментальне дослідження ефективності вилучення нафтопродуктів з поверхневих стічних вод при фільтруванні через природний цеоліт. Ефективність адсорбційного очищення від нафтопродуктів досліджували на 4 фракціях цеоліту: ≤1, 1-3, 3-5, ≥5 мм. Як показали результати експериментів (рис.), досліджений природний цеоліт ефективно вилучав нафтопродукти з поверхневих стічних вод. Найвища ефективність виявлена для фракції цеоліту ≤1 мм (100 %), для фракцій 1-3 мм – 88 %.

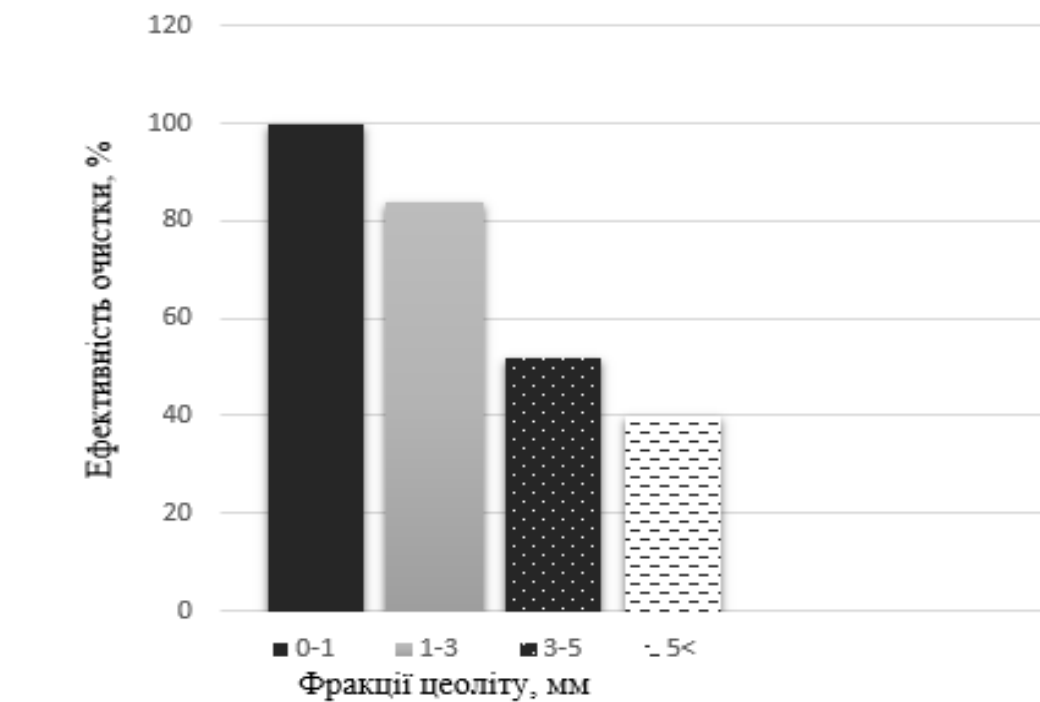


Рис.1 – Ефективність видалення нафтопродуктів з модальних стічних вод

Досліджено вплив на забрудненість стічних вод заміни в основному технологічному процесі хімічного облагороджування макулатурної маси біохімічним. Результати експериментальних досліджень стічних вод, утворюваних після деінкінгу, представлені в табл.1.

Характеристики модельних стічних вод, утворених після деінкінгу макулатурної маси

Стічні води	pH	ХСК відстояної СВ, мг О/дм ³	N-NH ₄ , мг/дм ³	Завислі речовини, мг/дм ³	Нафтопродукти, мг/дм ³
Без деінкінгу	7,40	495	3,56	450	0,8
Після ферментного деінкінгу	8,17	450	3,75	281	0
Після хімічного деінкінгу	9,80	1840	4,29	338	1,5

Як свідчать дані гідрохімічного аналізу, застосування в основному виробництві при облагороджуванні макулатурної маси біотехнологій замість хімічної технології дозволяє повністю уникнути забруднення стічних вод нафтопродуктами та на 40 - 70 % зменшити забрудненість стічних вод органічними сполукам (ХСК).

В експериментальних дослідження був досліджений вплив деінкінгу на ефективність очистки утворюваних стічних вод механічним методом – відстоюванням. Встановлено, що застосування в основному виробництві біотехнологій дозволяє суттєво (на 36-50%) покращити показники очистки виробничих стічних вод від завислих речовин.

Список використаної літератури

1. Максименко О. А. Специфіка формування забруднення зливового стоку. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: матеріали XXIII Міжнар. наук.-техн. конф. MicroCAD-2015. Ч. III, м. Харків, НТУ «ХП», 20-22 травня 2015р. Харків, 2015. С. 302.
2. Юрченко В.О., Іванін П.С. Особливості складу стічних вод целюлозно-паперового виробництва при використанні макулатури в якості сировини. *Науковий вісник будівництва*. Х.: ХНУБА, ХОТВ, АБУ, 2018. Вип.1 (91). С. 206-209.

УДК: 551.5 (075.8)

Аліна АВДІЦЬКА

Харківський національний університет будівництва та архітектури
Валентина ЮРЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.

ВОДОСПОЖИВАННЯ ТА СТАН СТІЧНИХ ВОД НА ПІДПРИЄМСТВАХ М. ХАРКОВА

У публікації розглядається роль та якість стічних вод на підприємствах міста Харкова.
Ключові слова: водяний слід, стічні води, ГДС, завислі речовини, іони важких металів.

В публикации рассматривается роль и качество сточных вод на предприятиях города Харькова.

Ключевые слова: водяной след, сточные воды, ПДС, взвешенные вещества, ионы тяжелых металлов.

The publication considers the role and quality of wastewater at the enterprises of the city of Kharkov.
Key words: water footprint, wastewater, MPC, suspended solids, heavy metal ions.

Водяний слід – один з показників екологічного сліду показник для вимірювання кількості споживаної і забрудненої води для виробництва товарів і послуг по всьому ланцюжку поставок. Концепція водного сліду пов'язана з ідеєю віртуальної торгівлі водними ресурсами, введеної на початку 1990-х років професором Джоном Алланом.

Недостатньо очищені стічні води промислових підприємств становлять велику небезпеку для природного середовища. Вони негативно впливають на колір, запах і присмак води, порушують кислотно-лужний баланс середовища, привносять токсичні речовини. Все це погіршує якість води і робить її непридатною для використання в побутових та рекреаційних цілях.

А при скиданні промислових стічних вод з вмістом забруднень, що перевищують гранично допустимі для скиду в міський колектор, неприпустимо збільшують навантаження на очисні спорудити погрожують надійності очистки на цих спорудах в цілому [1].

Мета роботи – оцінка якості стічних вод промислових підприємств м. Харкова, що скидаються в міську каналізаційну мережу.

Об'єкти дослідження – Харківський машинобудівний завод «ФЕД», АТ «Турбоатом», ДП «Харківський механічний завод». Як загалом на підприємствах машинобудівної промисловості, виготовлення продукції на АТ «Турбоатом», «ФЕД», ДП «Харківський механічний завод» пов'язане з споживанням значної кількості води, що витрачається на технологічні потреби основного виробництва, потреби допоміжного і підсобного виробництв, а також господарсько-побутові потреби. Дані споживання води заводами за серпень 2021 року представлені в табл. 1.

Основними забруднюючими компонентами стічних вод машинобудівних та турбінних підприємств є завислі речовини, нафтопродукти, іони важких металів [2].

Таблиця 1

Обсяги споживання води підприємствами за серпень 2021 р.

Назва підприємства	Обсяг води, м ³
Завод «ФЕД»	8047
Механічний завод	1500
Турбоатом	3173,21

Кожного місяця проводиться замір складу стічних вод на підприємствах. Дані цих замірів за серпень 2021 року представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Дані гідрохімічного аналізу стічних вод на об'єктах дослідження за серпень 2021 р. (в дужках – ГДС)

Підприємство	Завислі речовини, мг/л (300)	Азот амонійний, мг/л (18)	Фосфати, мг/л (6)	Залізо, мг/л (2)
ФЕД	140	17,8	3,62	5,44
Механічний завод	0	17,2	5,1	0
Турбоатом	0	20,5	8,12	0,64

Як видно, на підприємстві АТ «Турбоатом» в стічних водах є перевищення концентрації фосфатів та азоту амонійного, а на ПрАТ «ФЕД» - заліза.

Одним з ключових чинників перевищення норм за змістом забруднень в стічних водах на підприємствах є використання досить застарілих в моральному і фізичному відношенні локальних очисних споруд.

Список використаної літератури

1. <https://stowater.com/stati/ochistka-stochnyix-vod-prompredpriyatij>.
2. <https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/science/spetsializovani-vcheni-rady/04/vidguk-Maksimenko-Iurchenko.pdf>

УДК 628.1 (477.64)

Анастасія АРАПАН, Анастасія ДЬЯЧКОВА, Ольга НЕПША,
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького
Олександр НЕПША, ст. викл.

СУЧАСНИЙ ГЕОЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

На сьогоднішній день виникає питання, від чого залежить якість підземних вод? Вона в певній мірі залежить від захищеності водоносних горизонтів та від комплексів забруднень. Визначено, що розвиток народногосподарського комплексу на фоні надзвичайно нерівномірного розподілу запасів підземних вод спричинив гостру проблему питного водозабезпечення, а також забруднення водоносних горизонтів.

Ключові слова: Джерела забруднення, водоносний горизонт, водозабірні свердловини, водоочисні споруди.

На сегодняшний день возникает вопрос, от чего зависит качество подземных вод? Оно в определенной степени зависит от защищенности водоносных горизонтов и от комплексов загрязнений. Определено, что развитие народнохозяйственного комплекса на фоне чрезвычайно неравномерного распределения запасов подземных вод повлекло за собой острую проблему питьевого водоснабжения, а также загрязнение водоносных горизонтов.

Ключевые слова: Источники загрязнения, водоносный горизонт, водозаборные буровые скважины, водоочистные сооружения.

Today the question arises, what does the quality of groundwater depend on? It depends to a certain extent on the protection of aquifers and on pollution complexes. It was determined that the development of the national economic complex against the background of an extremely uneven distribution of groundwater reserves led to an acute problem of drinking water supply, as well as pollution of aquifers

Key words: Source of pollution, aquifer, water wells, water treatment plant

За станом на 01.01.2020 експлуатаційні запаси питних та технічних підземних вод складають 302,309 тис. м³/добу. Найбільше розвідано і затверджено запасів підземних вод у Мелітопольському (60,0 тис.м³/добу) і Кам'янсько-Дніпровському районі (70,5 тис.м³/добу), в інших районах їх величина змінюється від 5,4 тис.м³/добу до 39,9 тис.м³/добу. Дев'ять районів з двадцяти не мають експлуатаційних запасів [1,2,3].

В цілому сума прогнозних ресурсів підземних вод області становить 1550,70 тис.м³/добу. Водозабезпеченість області підземними водами в перерахунку на 1 особу становить 0,063 тис. м³ на рік.

Обсяг забору підземних вод становить 3,6 % від загального забору води по області.

У 2019 році забрано води з підземних водоносних горизонтів всього по області – 46,51 млн. м³ та використано води з підземних водоносних горизонтів:

всього по області – 28,84 млн. м³, у тому числі:

- на господарсько-питні потреби – 22,24 млн. м³;
- на виробничі потреби – 2,49 млн. м³;
- на сільськогосподарські потреби – 0,361 млн. м³;
- на зрошення – 0,29 млн. м³;
- на інші потреби – 0,33 млн. м³;
- скинуто без використання – 3,44 млн. м³ [3].

Переважає більшість підземних вод використовується для задоволення господарсько-питних (77 %) та виробничих (8,6 %) потреб. Використання для зрошення, сільськогосподарських та інших потреб в сумі становить 3,4 % від загального обсягу використання підземних вод (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка забору та використання підземних вод в Запорізькій області [3]

Найменування показника	2017 р.	2018 р.	2019 р.
Забір підземних вод, млн. м ³	46,51	45,78	46,51
Використання підземних вод, млн. м ³			
всього	25,05	24,9	28,8
на господарсько-питні потреби	18,03	19,09	22,2
на виробничі потреби	3,78	5,184	2,4
на сільськогосподарські потреби	2,92	0,114	0,361
на зрошення	0,02	0,254	0,298
на інші потреби	0,31	0,258	0,333

Основними геоecологічними проблемами використання підземних вод в Запорізькій області є :

1. Більшість населених пунктів Бердянського, Мелітопольського, Пологівського районів вимушено користуються питною водою, яка не відповідає гігієнічним нормативам за санітарно-хімічними показниками із-за її природного складу за вмістом ряду мікроелементів (сульфати, хлориди, залізо, марганець, жорсткість, сухий залишок.

2. Полігони промислових відходів, шламонакопичувачів промислових стоків перевищують фон по загальній мінералізації, зважених речовинах, вмісту солей важких металів (залізо, марганець, свинець, цинк, тощо), сульфідах, сульфатах, фенолах, роданідах, фторидах, нафтопродуктах, що пов'язане з тривалою експлуатацією без протифільтраційних екранів.

3. Хімічне забруднення виражається в підвищенні вмісту окремих, уже наявних у підземних водах компонентів (SO_4^{2-} , Cl^- , Fe_3^+ , F_2^+) і появи нових сполук і компонентів (NO_3 , Al_2O_3 , Co , As , Hg , Mn).

4. Забруднення ґрунтових вод хімічними речовинами має регіональний характер, в результаті інтенсивного застосування в сільському господарстві органічних і мінеральних добрив, отрутохімікатів. Деякі окремі ділянки мають середній вміст азотистих сполук (аміак, нітрати, нітроти) в ґрунтових водах становить 20-40 мг/л, а на забудованих територіях вміст азотистих сполук у ґрунтових водах досягає 170-220 мг/л.

5. Потенційним джерелом забруднення підземних водоносних горизонтів, що використовуються для господарсько-питного водопостачання також є покинуті експлуатаційні водозабірні свердловини, які при реформуванні сільськогосподарської галузі та розпаюванні земель не передані на баланс територіальним громадам [1,2,3].

Для запобігання забруднення підземних вод необхідно:

Посилювати роботи з контролю за охороною підземних вод на ділянках розміщення промислових об'єктів, зрошуваних масивів, широкого застосування добрив і хімічних засобів захисту рослин.

На площах поширення умовно захищених водоносних горизонтів не допускати встановлення всякого роду сховищ, скотомогильників, скидання промислових і господарських забруднених стічних вод без надійних протифільтраційних екранів і очисних споруд;

Підприємствам і організаціям Міністерства агропромисловості розроблювати і здійснювати заходи з будівництва відсутніх очисних споруд та гноєсховищ у фермерських господарствах, підвищувати ефективність наявних очисних споруд, упорядкувати зберігання отрутохімікатів і мінеральних добрив та їх застосування [1,2,3].

Список використаної літератури

1. Іванова В.М., Непша О.В. Гідрогеологічні умови формування ресурсів підземних вод Запорізької області. Матеріали науково-практичної конференції «Меліорація та водокористування» - екологічна безпека водних об'єктів», 30 березня 2018 р. Мелітополь, 2018 . С.59-62.
2. Непша О.В., Передерій Д.М., Рішко А.Р. Вплив геолого-тектонічної будови на регіональні умови формування підземних вод в Запорізькій області. *Актуальные научные исследования в современном мире*. Переяслав- Хмельницький, 2019. Вып. 4(48). Ч. 2. С. 80–84.
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Запорізькій області у 2019 році URL: <https://www.zoda.gov.ua> (дата звернення: 22.11.2021)

УДК: 502.3/7

Еліза БАРТОШ, Олена БОРУХА
Сумський державний університет
Ірина АБЛЄЄВА, канд. техн. наук

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ БІОЕТАНОЛУ ДРУГОГО ПОКОЛІННЯ ТА «ЗЕЛЕНОГО» ВОДНЮ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТА

У публікації розглядаються екологічні аспекти використання біоетанолу другого покоління та «зеленого» водню для автотранспорту. Проаналізована перспектива застосування цих видів біопалива у контексті інтеграції українського законодавства з питань зміни клімату.

Ключові слова: автотранспорт, біопаливо, біоетанол другого покоління, «зелений» водень, зміни клімату.

В публикации рассматриваются экологические аспекты использования биоэтанола второго поколения и «зеленого» водорода для автотранспорта. Проанализирована перспектива применения этих видов биотоплива в контексте интеграции украинского законодательства по изменению климата.

Ключевые слова: автотранспорт, биотопливо, биоэтанол второго поколения, «зеленый» водород, изменения климата.

The publication considers the environmental aspects of the use of second-generation bioethanol and "green" hydrogen for vehicles. The prospect of using these types of biofuels in the context of the integration of Ukrainian legislation on climate change has been analyzed.

Key words: motor transport, biofuel, second generation bioethanol, "green" hydrogen, climate changes.

У контексті декарбонізації промисловості, транспорту, комунальних послуг та будівництва воднева енергетика сьогодні стала однією з основ ЄС, США, Японії та інших

розвинених країн. В Україні також оголосили про крок до цієї нової перспективної технології, але в гаузі водневої енергетики об'єктивно існують значні економічні, інфраструктурні, технологічні та інші загрози та бар'єри.

Можливість виробництва біопалива першого покоління, включаючи біоетанол, зазвичай викликає багато суперечок. Вважається, що енергоспоживання виробництва біоетанолу перевищує енергетичну цінність отриманого біопалива. Розглянемо деякі важливі дослідження на цю тему. У роботі [1] оцінено енергоефективність різних технологій виробництва біоетанолу (для французьких умов). Проаналізовано три випадки: І – виробництво біоетанолу з цукрових буряків з побічним продуктом – барда, ІІ – виробництво біоетанолу з цукрових буряків з цукром як «побічний продукт», ІІІ – виробництво біоетанолу із зерна пшениці з добавкою.

У кожному випадку було розглянуто кілька варіантів розподілу використаної енергії (тобто «вхідної енергії») між основними та побічними продуктами виробництва: за вагою, за вмістом енергії, за ринковою вартістю, за енергією, необхідною для виробництва побічного продукту, заміник (заміник енергії). Сьогодні серед експертів існують розбіжності щодо того, який метод розподілу енергії є найкращим. Але найпоширенішим методом є розподіл ваги кінцевих продуктів.

Великою популярністю користується робота [2], в якій проведено детальний аналіз загального енергоспоживання біоетанолу та біодизеля з використанням існуючих технологій для умов України. Розглядаються можливості отримання біоетанолу з озимої пшениці, ярого ячменю та цукрових буряків. Результати оцінки свідчать, що при використанні технології вакуумної ректифікації енерговитрат виробництва біоетанолу з усієї розглянутої сировини майже дорівнює енергетичному вмісту отриманого біопалива ($E_{C_{NR}} \approx 1$).

У роботі також наводяться дані про те, що в США загальні витрати енергії на виробництво біоетанолу коливаються від 18 МДж/л до 38,2 МДж/л. З урахуванням цих показників індекс енергоефективності $E_{C_{NR}}$ становить 0,59-1,25, що є неприпустимо низьким. Таким чином, автори [3] приходять до висновку, що цей напрямок отримання біопалива не можна вважати енергетично доцільним. Це може мати місцеве значення лише в тому випадку, якщо сировиною для виробництва біоетанолу є відходи для утилізації або знищення. Іншими словами, коли витрати енергії на транспортування та підготовку сировини незначні і не перевищують 4-5 МДж/л.

Впровадження технології виробництва енергії з біомаси відкриває широкі можливості заміни викопного палива. На основі результатів розрахунків енергетичного балансу та балансу парникових газів – основних елементів оцінки життєвого циклу технології можна заснувати визначення доцільності та пріоритетності впровадження конкретних технологій за певних умов.

Воднева енергетика тільки зароджується у світі і – у найрозвиненіших країнах. Сьогодні їхні уряди активно інвестують у розробку моделей водню та водневих технологій. Світові експерти з енергетики називають водень «паливом майбутнього» [4].

Потенційний ефект цієї технології неможливо переоцінити. Використання водню як альтернативного енерго- та ресурсоносія дозволить не тільки зменшити залежність економіки від викопного палива (вугілля, газ, нафта), але й значно зменшить викиди парникових газів, спричинені старою «вуглеводневою» економікою.

Таким чином, водневий тренд ідеально вписується в концепцію Європейського зеленого курсу ЄС (2019). Наприклад, у липні минулого року Європейська комісія схвалила «Водневу стратегію для кліматично нейтральної Європи», в якій викладено план дій щодо виробництва водневої енергії. Це, зокрема, розвиток сталого промислового ланцюга створення вартості, стимулювання попиту на «чистий» водень, законодавчі інструменти, створення спеціалізованої інфраструктури та логістики, транскордонне співробітництво для створення глобального водневого ринку тощо, створено Європейський альянс чистого водню, до складу якого входять державні установи, дослідницькі центри, фінансові установи та провідні енергетичні та промислові компанії ЄС [5].

Пріоритетним для ЄС є «зелений» водень, для виробництва якого в ЄС до 2024 року планується встановити електролізатори загальною потужністю не менше 6 ГВт, що забезпечить виробництво до 1 млн тонн водню в рік. Загалом в ЄС акцент робиться на використанні водневої енергії для добового та сезонного балансування енергосистеми на основі відновлюваних джерел. У 2025-2030 роках планується збільшити потужність електролізерів до 40 ГВт, а щорічне виробництво водню – до 10 млн тон. Також передбачається, що до 2050 року зелений водень забезпечить до 24 % світового попиту на енергію з річним обсягом продажів 630 мільярдів євро.

Проте сьогодні можна говорити лише про пілотний етап у контексті впровадження у світі водневої енергетики. Так, у 2018 році в Німеччині почали регулярне курсування водневих потягів. Зараз країна розглядає можливість використання водневого палива для повітряного та водного транспорту. До речі, Німеччина є однією з перших країн у світі, яка схвалила національну водневу стратегію, яка передбачає 9 мільярдів євро з державного фінансування низки пілотних проектів.

Важливо, що Європейський Союз – у контексті розвитку водневої енергетики – покладає великі надії на Україну. Крім того, Європейська комісія вказала нашу країну пріоритетним партнером у «Ініціативі зеленого водню для європейського зеленого обмінного курсу 2x40 ГВт». ЄС очікує, що Україна розвине 10 ГВт потужностей з виробництва чистого водню. Планується, що 75 % українського палива експортуватиметься до Європейського Союзу, а решта – на власні потреби.

Сьогодні національні органи влади нібито демонструють позитивні «відгуки». Так, у квітні цього року Міністерство енергетики та вугільної промисловості України спільно з міжнародними партнерами розробило проект «Дорожня карта виробництва та використання водню в Україні».

Документ передбачає три етапи. У найближчій перспективі газоподібний водень транспортуватиметься в цистернах – вантажівками. Середньостроковий «горизонт» — це транспортування рідкого водню залізничним та водним транспортом (зокрема, по Дунаю, який може забезпечити прісну воду для електролізу). А в перспективі – використання газопроводної інфраструктури для транспортування синтетичного газу у великих кількостях, у тому числі – на експорт.

Таким чином, для повного впровадження водневої енергетики уряду необхідно щонайменше: адаптація «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року». – врахування глобального попиту на водневу енергію та кліматичної нейтральності; розроблення та затвердження Концепції водневої енергетики в Україні та відповідних нормативно-правових актів – з урахуванням найкращих наявних технологій та методів управління (НДТ); «Дорожню карту виробництва та використання водню в Україні» слід істотно адаптувати – у сенсі категоричної відмови від виробництва «сірого», «рожевого» чи іншого «брудного» водню (на атомних електростанціях, промислових підприємствах, викопне паливо тощо). Акцент має бути зроблений виключно на виробництві «зеленого» водню, який спирається на надлишок відновлюваної енергії – у тому числі використання сучасних технологій утилізації чи переробки вуглекислого газу; держава має розробити комплексну 5-річну програму реконструкції газорозподільної мережі – з урахуванням бюджетних ресурсів, приватних інвестицій, міжнародних грантових програм та пільгових кредитів; необхідно розробити та впровадити в Україні систему стандартизації водневої енергетики – відповідно до міжнародних стандартів і норм для цього виду палива.

Список використаної літератури

1. Francesco Cherubini, Anders Hammer Strømman. Life cycle assessment of bioenergy systems: State of the art and future challenges. Bioresource Technology. 2011. № 102. P. 437- 451.
2. ДСТУ ISO 14040:2004 Екологічне керування. Оцінювання життєвого циклу. Принципи та структура (18014040:1997, IDT).

3. Директива 2009/28/ЕС щодо стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел, внесення змін та подальшої зміни Директив 2001/77/ЕС та 2003/30/ЕС <http://faolex.fao.org/docs/pdf/eur88009.pdf>
4. Розпорядження КМУ «Про затвердження плану заходів щодо виконання у 2013 році Загальнодержавної програми адаптації законодавства України до законодавства Європейського Союзу (№ 157-р від 25.03.2013) <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/157-2013-%D1%80>
5. Thomas Nussbaumer, Michael Oser. Evaluation of biomass combustion based energy systems by cumulative energy demand and energy yield coefficient. Report for International Energy Agency and Swiss Federal Office of Energy, 2004 http://www.ieabcc.nl/publications/Nussbaumer_IEA_CED_V11.pdf

УДК 556.16

Анастасія БЛАГА
Одеський державний екологічний університет
Жанетта ШАКІРЗАНОВА, д-р географ. наук, проф.

МЕТОДИКА ПРОГНОЗУВАННЯ МЕЖЕННОГО СТОКУ В УМОВАХ АНТРОПОГЕННОЇ ЗАРЕГУЛЬОВАНОСТІ РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ

У роботі виконано розробку методики короткострокового прогнозування характеристик меженого стоку літньо-осіннього періоду в басейні Південного Бугу та оцінка її ефективності.

Ключові слова: короткостроковий прогноз, літньо-осіння межень, оцінка методики.

В работе выполнена разработка методики краткосрочного прогноза характеристик меженого стока летне-осеннего периода в бассейне Южного Буга и оценка её эффективности.

Ключевые слова: краткосрочный прогноз, летня-осенняя межень, оценка методики.

The paper develops a methodology for short-term forecasting the characteristics of the limited runoff in summer and autumn in the basin of the Southern Bug and estimation its effectiveness.

Key words: short-term forecast, summer and autumn low water, method estimation.

Водний режим річок визначається кліматичними, гідрогеологічними, орографічними і гідрографічними особливостями територій і характеризуються достатньо вираженим весняним водопіллям та літньо-осінньо-зимовою меженню, яку порушують дощові паводки та відлиги.

Антропогенний вплив на режим річкового стоку пов'язаний з будівництвом водосховищ і ставків, осушенням боліт і заболоченням територій, агро-лісотехнічними заходами на водозборах річок. Крім цього, на режим стоку впливають господарські заходи, що проводяться безпосередньо у руслах річок (промислові, побутово-комунальні потреби та ін.). Такі заходи змінюють фактори формування та розподілу стоку річок протягом року і у багаторічному періоді.

Мета роботи полягає в розробці методики просторового прогнозування меженого стоку річок в басейні р. Південний Буг та оцінка її ефективності.

В роботі досліджено хронологічні графіки мінімальних витрат за зимовий період (середні витрати води за 30 діб) та літній період (середні витрати води за 30 діб) в басейні річки Південний Буг. В усіх випадках спостерігається від'ємний тред. Тобто середня багаторічна величина мінімальних витрат має тенденцію до зменшення.

Величину літнього і осіннього стоку за деякий відносно великий період часу ($\sum_0^t Q$) можна приблизно розглядати як суму таких складових

$$\sum_0^t Q = W_p + \sum_0^t Q_{п} + \sum_0^t Q_{д}, \quad \text{де} \quad (1)$$

W_p - запас води в річковій системі в початковий момент часу;

$\sum_0^t Q_{п}$ - стік підземних вод що потрапили в річкову систему за час t ;

$\sum_0^t Q_{д}$ – поверхневий стік дощових вод (чи талих вод що утворюються при відлизі)

за час t .

Практично розробка методики прогнозу реалізується при будові кореляційних залежностей типу

$$\bar{q}_{t+\Delta t} = f(q_t), \text{ де} \quad (2)$$

$\bar{q}_{t+\Delta t}$ – середній модуль стоку води за період часу Δt , л/(с·км²);

q_t – модуль стоку у замикаючому створі річки на дату випуску прогнозу t , л/(с·км²).

Емпіричні залежності декадного стоку визначаються за даними багаторічних спостережень та оцінки точності отриманої прогнозної залежності. Ці залежності, як визначаються для окремих місяців літнього та осіннього періоду, так і для всього періоду межені. Чим менший вплив дощів на стік меженого періоду в районі дослідження, тим вище буде точність прогнозу. За дату t , на яку визначається величина q_t , тобто дату складання прогнозу декадного стоку, приймається 10, 20-те, 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 6 опорним постам басейну Південного Бугу були побудовані узагальнені прогностичні залежності – $\bar{q}_{t+10} = f(q_t)$ окремо для кожного місяця за літньо-осінній період. Аналіз прогностичних залежностей показав, що для місяців з червня по вересень розкид точок відносно осередненої лінії досить великий, але деякі точки розташовані нерівномірно по відношенню до інших точок, про що свідчать межі допустимих похибок для кожного місяця. Для прикладу представлені прогностичні залежності за липень (рис.1).

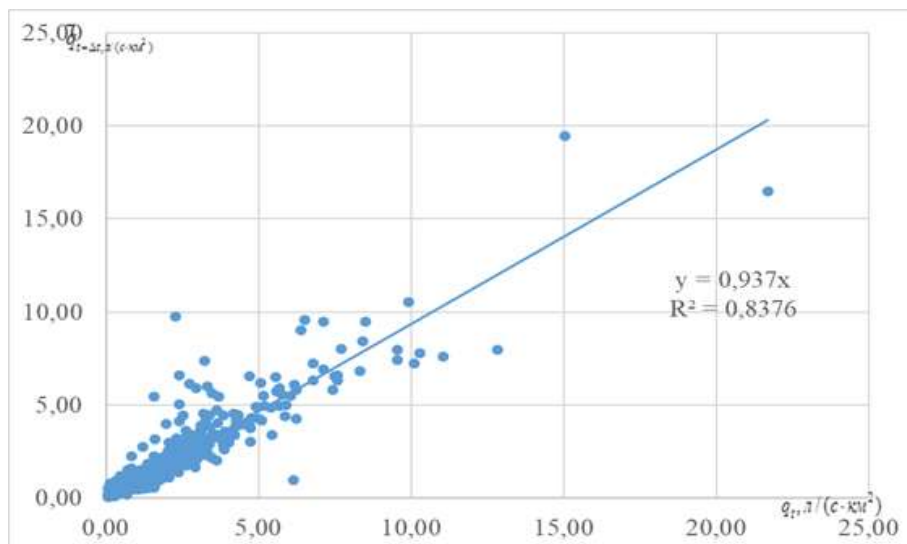


Рис.1 – Залежність для короткострокових прогнозів середньодекадних модулів стоку (липень) для річок Південного Бугу (1980-2015 рр.)

Результати перевірних прогнозів за регіональної методикою прогнозу середньодекадних витрат води річок басейну Південного Бугу представлені у зведеній табл. 1.

Оцінка регіональної методики прогнозу середньодекадних витрат води за літньо-осінній та зимовий періоди річок басейну Південного Бугу (1980-2015 рр.)

Місяць	σ_{Δ} , л/(с·км ²)	$\delta_{доп}$, л/(с·км ²)	S , л/(с·км ²)	S/σ_{Δ}	$P\%$
Червень	0,62	0,42	0,50	0,80	76
Липень	0,98	0,66	0,79	0,81	88
Серпень	0,69	0,46	0,52	0,76	85
Вересень	0,52	0,35	0,55	1,06	70

Отже методика прогнозу середньодекадних витрат води за літньо-осінній період у басейні Південного Бугу оцінюється як задовільна, так як забезпеченість допустимої похибки P складає більше 70% (від 70% до 88%), а критерій якості та ефективності методики відношення S/σ перевищує 0,5 (0,76 – 1,06).

УДК: 504

Ганна ГОДРОЖА
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Надія МАКСИМЕНКО, д-р географ. наук, проф.

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ СТАЦІОНАРНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ

Проаналізовано зміни у забрудненні атмосфери Дніпропетровської області порівняно з 2010 роком. Виявлено основні забруднюючі речовини та підприємства-забруднювачі атмосферного повітря, як стаціонарні джерела.

Ключові слова: викиди в атмосферу, стаціонарні джерела, забруднюючі речовини.

Проанализированы изменения в загрязнении атмосферы Днепропетровской области по сравнению с 2010 годом. Выявлены основные загрязняющие вещества и загрязнители атмосферного воздуха, как стационарные источники.

Ключевые слова: выбросы в атмосферу, стационарные источники, загрязняющие вещества.

Changes in air pollution of Dnipropetrovsk region compared to 2010 are analyzed. The main pollutants and air polluting enterprises have been identified as stationary sources.

Key words: atmospheric emissions, stationary sources, pollutants.

Дніпропетровська область знаходиться у південно-східній частині України, в басейні середньої і нижньої течії Дніпра. Вона характеризується потужним промисловим і науковим потенціалом, розгалуженим сільським господарством, вигідним географічним положенням, багатими природними ресурсами, високим рівнем розвитку транспорту.

Екологічні проблеми в області пов'язані з підвищеним рівнем забруднення атмосферного повітря, що спричиняють стаціонарні джерела. До них належать: промислові підприємства гірничо-металургійного, паливно-енергетичного, хімічного комплексів і транспорт є основними джерелами забруднення повітряного басейну [1].

Викиди шкідливих речовин в атмосферу у 2019 році становили 657,3 тис. т, що на 293,7 тис. т менше, ніж у 2010 році. У складі викинутих забруднюючих речовин оксиди вуглецю становлять 324,0 тис. т; діоксиди та інші сполуки сірки – 66,8 тис. т; речовини у вигляді суспендованих твердих частинок – 86,5 тис. т; метан – 138,5 тис. т; сполуки азоту – 38,6 тис. т; метали та їх сполуки – 0,6 тис. т тощо (рис. 1) [2].

Основними забруднювачами довкілля у 2019 році є підприємства металургійної, видобувної промисловості та виробники електроенергії. Найбільш екологічно небезпечними видами економічної діяльності є видобування металевих руд, виробництво електроенергії, чавуну, сталі та феросплавів (таблиця 1).

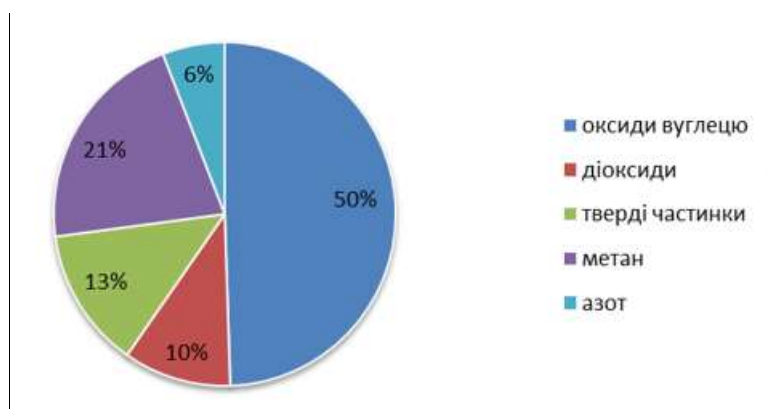


Рис. 1 – Структура забруднення атмосфери стаціонарними джерелами, 2019 р.

Таблиця 1 – Основні підприємства-забруднювачі [2]

N з/п	Підприємство-забруднювач	Валовий викид, тис. т		Зменш. /- Збільш. /+ (%)	Причина зменшення/збільшення
		2017р./	2018р		
1	“Придніпровська ТЕС”	61,00	24,0	-60,66	Зменшення за рахунок: - зменшення обсягів виробництва електроенергії на 50,2%; - зменшення вмісту сірки в твердому паливі на 0,52%
2	“Криворізька ТЕС”	146,1	48,1	-67,08	Зменшення виробництва на 48%, сірчистості на 49%
3	ПАТ “Дніпровський меткомбінат”	84,9	52,5	-38,16	Зменшення виробництва агломерату - 65,1%, чавуну - 45,9%, сталі - 43,8%, прокату - 31,82%
4	ПАТ “Євраз ЮЖКОКС”	1,657	1,547	-6,64	Зменшення обсягів виробництва коксу 6% вологості

Тому можна зробити висновок, що екологічна ситуація загострюється тим, що викиди в атмосферу здійснюються нерівномірно, а переважно в промислових зонах, де велика концентрація підприємств металургійної, гірничодобувної, машинобудівної, хімічної та іншої промисловості.

Список використаної літератури

1. Дніпропетровська обласна рада. <https://oblrada.dp.gov.ua/news/>
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2018 рік. Дніпро 2019 рік, 318 с. https://adm.dp.gov.ua/storage/app/media/uploaded-files/regionalna_dopovid_ecology_2018.pdf

УДК 504.6:502.175

Андрій ВАЦЕБА

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Марія ОРФАНОВА, канд. техн. наук, доц.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ

У публікації наведена класифікація основних джерел випромінювання електромагнітного поля в міських агломераціях. Описаний вплив електромагнітного випромінювання на організм людини. Наведені основні напрямки і засоби захисту людини від електромагнітного опромінення.

Ключові слова: електромагнітне поле, електромагнітне випромінювання, організм людини, негативний вплив, заходи захисту.

В публикации приведена классификация основных источников электромагнитного поля в городских агломерациях. Описано влияние электромагнитного излучения на организм человека. Приведены основные направления защиты человека от электромагнитного излучения.

Ключевые слова: электромагнитное поле, электромагнитное излучение, организм человека, негативное влияние, средства защиты.

The classification of the main sources of the electromagnetic field in urban agglomerations is described in the publication. The characteristic of the influence of electromagnetic radiation on the human body is given. The main directions of protection of a person from electromagnetic radiation are presented.

Keywords: electromagnetic field, electromagnetic radiation, human body, negative impact, measures, means of protection.

Електромагнітні поля – це змінні електричні та магнітні поля, що поширюються у просторі у формі хвиль зі швидкістю світла. Простір, що оточує людину, заповнений різними електромагнітними полями. Наприклад, ми постійно знаходимося в магнітному полі Землі, без якого просто не змогли б вижити. Електромагнітні поля оточують нас всюди, але ми не можемо їх відчутти і помітити, для того, щоб їх визначити потрібна спеціальна апаратура[1].

Відкриття в 90-х роках ХІХ століття електромагнітних хвиль і подальше їх цілеспрямоване активне використання в різноманітних сферах людської діяльності суттєво змінили природний електромагнітний фон і збільшили інтенсивність його впливу на все живе [1].

В сучасному світі, коли всі, від дітей до дорослих, щоденно користуються мобільними телефонами, планшетами, мікрохвильовими печами, телевізорами і, навіть, фенами, люди постійно піддаються дії електромагнітного випромінювання.

Інтенсивність такого випромінювання суттєво підвищується за рахунок антен працюючих радіотелевізійних та радіолокаційних станцій, станцій сотового зв'язку, електрифікованих транспортних засобів, високовольтних ліній електропередач, трансформаторів, електроприладів виробничого призначення та інших об'єктів електроенергетики [1].

Кожне місто має високий інтегральний показник антропогенних навантажень на навколишнє середовище, але останніми роками значну увагу науковці приділяють вивченню особливостей впливу електромагнітного випромінювання на організм людини в містах. Це пов'язано з тим, що в містах рівні електромагнітного випромінювання значно вищі, ніж, в сільській місцевості [2].

Метою даної роботи є вивчення впливу електромагнітного випромінювання на організм людини, а також встановлення основних джерел, що генерують електромагнітне поле на міських територіях.

Основні джерела, що генерують електромагнітне поле антропогенного походження в містах є: трансформаторні підстанції, ЛЕП, базові станції мобільного зв'язку, станції телерадіомовлення, радіотехнічне обладнання навігації повітряного руху цивільної авіації,

електротранспорт, промислові установки високочастотного нагріву, вимірювальні прилади, мікрохвильові печі, мобільні телефони, телевізори, електроплити, комп'ютери, праски, холодильники та інші джерела [3].

Вплив електромагнітних полів на організм людини залежить від діапазону хвиль. Чим коротше довжина хвилі, тим більшою енергією вона володіє. Високочастотні випромінювання здатні іонізувати атоми або молекули в соматичних клітинах, що в свою чергу призводить до порушення їхніх процесів.

Серед основних симптомів у людей, які піддаються електромагнітному випромінюванню є: загальна слабкість, підвищена втома, порушення сну, головний біль та біль в ділянці серця, роздратованість, втрата ваги [4]. Дуже чутливою до дії електромагнітних полів є нервова система, вплив електромагнітного поля на нервову систему людини наявність прямої дії електромагнітного поля на мозок, мембрани нейронів, пам'ять, умовно-рефлекторну діяльність.

Встановлена можливість впливу слабких електромагнітних полів на процеси синтезу в нервових клітинах, виразні зміни імпульсації коркових нейронів, що призводять до порушення переданої інформації в більш складні структури мозку [5]. Вплив електромагнітного випромінювання на імунну систему виражається в зміні частоти пульсу, судинних реакцій, зміни в процесі кровотворення, захворювання органів зору, на ендокринну систему призводить до стимуляції найважливіших ендокринних залоз – гіпофіза, наднирників, щитовидної залози, що призводить до збою гормонів в організмі людини [5].

Під впливом електромагнітного випромінювання на статеву систему знижується функція сперматогенезу, змінюється менструальний цикл, уповільнюється ембріональний розвиток, виникають вроджені вади у новонароджених дітей і зменшення лактації у мам [5]. Значно шкідливіше випромінювання для людини є випромінювання дециметрового діапазону, який використовує мобільний зв'язок.

Випромінювання мобільних телефонів надзвичайно шкідливе. Це випромінювання пригнічує електромагнітні імпульси клітин живих організмів, нагріває організм з середини на клітинному рівні. Особливо від цього потерпають тканини замкнених об'ємів очі. Кристалик ока від внутрішнього перегрівання руйнується і мутніє. Це проявляється різцю в очах та шумом у голові [6].

Для зменшення негативної дії електромагнітного випромінювання на здоров'я людей застосовують захисні заходи, а саме: зменшення випромінювання безпосередньо від самого джерела, екранування джерела випромінювання, екранування робочого місця, поглинання електромагнітної енергії, індивідуальні засоби захисту [7].

Список використаної літератури

1. Загальна характеристика електромагнітних випромінювань [Електронний ресурс] режим доступу: <https://pidru4niki.com/>.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Івано-Франківській області в 2017.
3. Джерела електромагнітних полів [Електронний ресурс] режим доступу: <https://pidru4niki.com/>.
4. Дія електромагнітного випромінювання на організм людини [Електронний ресурс] режим доступу: <https://pidru4niki.com/>.
5. Вплив електромагнітних полів на людину [Електронний ресурс]. режим доступу: <https://sambircity.gov.ua>.
6. Стільниковий зв'язок та його вплив на здоров'я людини [Електронний ресурс] - режим доступу: <https://oppb.com.ua/>.
7. Ефективні засоби захисту від електромагнітних полів [Електронний ресурс] - 2020 р. режим доступу: <https://simvolt.ua/>

УДК: 504.54.062.4

Глеб КИРИЧЕНКО
Белорусский государственный университет
Александр КАРПИЧЕНКО, канд. географ. наук, доц.

ТЕНДЕНЦИИ АНТРОПОГЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ЛАНДШАФТОВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ КРУПНОГО ГОРОДА

Дослідження, проведені на території Боровлянського сільради, що межує з Мінськом, виявили, що за останні 150 років відбулася трансформація лугових, болотяних та частково лісових екосистем. На їхньому місці сформувалися лісо-аграрні та селітебно-аграрно-лісові природно-антропогенні ландшафти.

Ключові слова: природний ландшафт, природно-антропогенний ландшафт, антропогенна трансформація ландшафтів.

Исследования, проведенные на территории Боровлянского сельсовета, граничащего с Минском, выявили, что за последние 150 лет произошла трансформация луговых, болотных и частично лесных экосистем. На их месте сформировались лесо-аграрные и селитебно-аграрно-лесные природно-антропогенные ландшафты.

Ключевые слова: природный ландшафт, природно-антропогенный ландшафт, антропогенная трансформация ландшафтов.

Studies carried out on the territory of the Boroveryany village council, bordering on Minsk, revealed that over the past 150 years, there has been a transformation of meadow, bog and partly forest ecosystems. In their place, forest-agrarian and residential-agrarian-forest natural-anthropogenic landscapes were formed.

Key words: natural landscape, natural-anthropogenic landscape, anthropogenic transformation of landscapes.

Каждый крупный город оказывает влияние на прилегающую к нему территорию, которую принято называть пригородной зоной. Для нашего исследования восточнее г. Минска избран участок такой зоны в границах Боровлянского сельсовета, на примере которого рассматривается влияние антропогенной деятельности на трансформацию природных ландшафтов.

Центр сельсовета – деревня Боровляны является одним из наиболее старых населенных пунктов восточнее Минска, которое упоминается в исторических документах 1582 года, как собственность князя Соломорецкого. Она заложена на дороге, проведенной примерно в это же время из Минска в Логойск, который в те времена был крупным торговым городом. В дальнейшем территория заселялась постепенно, однако, опираясь на картографический материал, установлено, что к концу XIX века в пределах современных границ сельсовета уже сложилась система расселения сельских населенных пунктов. К этому времени здесь было 15 населенных пунктов (из 18 существующих теперь) [1].

Территория Боровлянского сельсовета расположена на северо-восточной окраине Минской краевой ледниковой возвышенности, поэтому в сложении грунтов преобладают моренные и водно-ледниковые отложения сожского возраста. Рельеф среднехолмистый и среднехолмисто-увалистый, а также плосковолнистый с камовыми и моренными холмами и котловинами. Максимальная абсолютная отметка территории – 258,6 м, минимальная – 210 м. В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые и дерново-палево-подзолистые почвы. Территория характеризуется высокой степенью залесенности (35-37%), леса преимущественно сосновые, сосново-еловые и сосново-мелколиственные.

В соответствии с ландшафтной картой Беларуси природные ландшафты территории относятся к двум родам ландшафтов – холмисто-моренно-эрозионным (абсолютные отметки 230-258,6 м) и водно-ледниковым (210-230 м) [2]. Имеющиеся в нашем распоряжении топографические и тематические карты, фондовые источники и собственные

полевые материалы позволили выявить внутри родов 7 видов ландшафтов и составить карту их распространения. Выяснено, что в пределах холмисто-моренно-эрозионного ландшафта сформировались 3 вида ландшафтов: среднехолмисто-грядовые с крупной ложбиной стока; среднехолмисто-увалистые с моренными и камовыми холмами и максимальными высотами (258,6 м); среднехолмисто-грядовые с котловинами, а в границах водно-ледникового – 4 вида: мелкохолмисто-котловинные, холмисто-увалистые, плоскоувалистые, волнистые.

Проведенный нами историко-географический анализ территории Боровлянского сельсовета, натурные и картометрические данные показали, что под влиянием хозяйственной деятельности за последние 100 лет произошла трансформация экологически значимых луговых, болотных, речных и частично лесных экосистем. На их месте сформировались природно-антропогенные ландшафты (ПАЛ), которые принято выделять по их функциональному назначению [3]. Ниже приведена характеристика и карта распространения ПАЛ в пределах территории исследования (рисунок).

1. *Селитебно-аграрно-лесные ПАЛ* сформировались после расширения застройки д. Боровляны за счет прилегающих лесных и пахотных земель. Современная структура земель: сельскохозяйственные – 26,5 %, лесные – 38,1 %, застроенные – 24,5 %.

2. *Лесо-аграрные ландшафты* стали формироваться с начала XX века, когда были осушены заболоченные котловины для добычи торфа. В настоящее время эти объекты используются как сельскохозяйственные угодья, площадь которых достигла 47,2 %. Лесокультурные посадки на деградированных землях расширили площадь лесов до 30 %.

3. *Лесо-рекреационно-селитебные* ландшафты сформировались в пределах территории, на которой застроенные земли (4 населенных пункта и 8 производственных объектов) занимают 39,4 %. Леса, часть из которых выполняет рекреационные функции, занимают 29,5 %.

4. *Аграрные ПАЛ*, приуроченные к северо-западной части территории, практически не подвергались трансформации. Леса (26,9 %) и пахотные земли (58,6 %) сохранились в прежних границах.

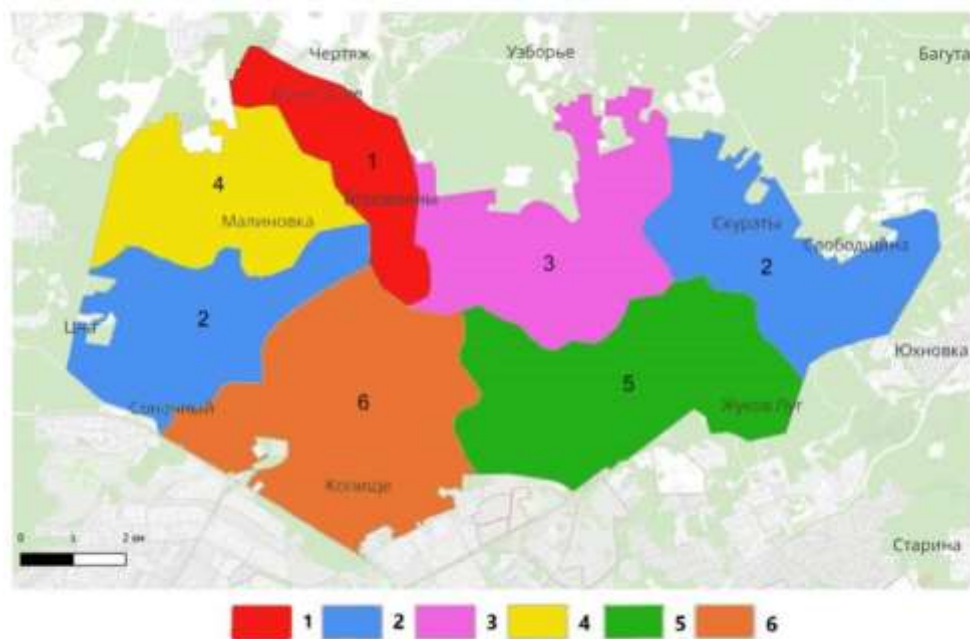


Рис. 1 – Природно-антропогенные ландшафты Боровлянского сельсовета

5. Лесохозяйственные ПАЛ сформировались благодаря лесокультурным работам, проведенным в послевоенное время. Общая площадь лесопокрытых земель достигла в границах сельсовета максимального показателя – 76,1 %.

6. Селитебно-лесные ПАЛ сформировались за счет лесопосадок в послевоенный период, когда площадь лесных массивов расширилась до 50 %. Земли под застройкой занимают около 22 %.

В целом, в пригородной зоне Минска выявлена тенденция насыщения территории антропогенными объектами при одновременном расширении лесокультурных мероприятий, что можно оценить, как проявление средней степени антропогенной трансформации природных ландшафтов.

Список литературных источников

1. Карта-верстовка [Карта]. Масштаб 1: 42 000. 1880 – 1930 гг.
2. Республика Беларусь. Ландшафтная карта [Карта]. 1: 500 000. Минск, РУП «Белкартография», 2014. Авт. спец. содерж.: Г.И. Марцинкевич, И.И. Счастливая.
3. Марцинкевич Г.И. Ландшафтоведение / Учебник для студентов специальности «Геоэкология». Минск: БГУ, 2007. 206 с.

УДК: 639.3(4-11)(091)

Сергій КОЗИДУБ

Черкаський державний технологічний університет

Оксана ЄГОРОВА, канд. техн. наук, ст. викл.

ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗВОРОТНИХ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРИ РОЗВЕДЕННІ АКВАКУЛЬТУР В УКРАЇНІ

У публікації розглядаються проблеми для водних ресурсів під час розведення аквакультур та екологічні переваги сучасних біотехнологій з використанням рециркуляційних систем водопостачання при басейновому утриманні риб. Незважаючи на мінімальні екологічні наслідки для водних об'єктів, впровадження подібних технологій не розглядається керівництвом рибницьких господарств через високу вартість.

Ключові слова: Аквакультура, зворотне водопостачання, рибництво, ставкове господарство, рециркуляційні системи.

В публикации рассматриваются проблемы для водных ресурсов при разведении аквакультур и экологические перспективы современных биотехнологий с использованием оборотных систем водоснабжения при бассейновом содержании рыб. Несмотря на минимальные экологические последствия для водных объектов, внедрение таких технологий не рассматривается руководством рыбоводческих хозяйств из-за высокой стоимости.

Ключевые слова: Аквакультура, оборотное водоснабжение, рыбоводство, пруды, рециркуляционные системы.

The problems for water resources during aquaculture breeding and ecological advantages of modern biotechnologies with the use of recirculating water supply systems during basin keeping are considered. Despite the minimal environmental consequences for water bodies, the introduction of such technologies is not considered by the management of fish farms due to the high cost.

Key words: Aquaculture, recycling water supply systems, fish farm.

Рибництво є одним із досить перспективних та економічно вигідних напрямів розвитку агробізнесу для малих та середніх фермерських господарств. Особливо це стосується аквакультури. В технологіях вирощування аквакультур традиційно головну увагу звертають на ставкове рибництво, яке пов'язано з вирощуванням риби в природних

або штучних водоймах, розміщених на середніх та малих річках. Кліматичні зміни, що відбуваються в сучасному світі, значною мірою впливають на кількість опадів та формування водостоків для водних об'єктів. Зарегульованість течії річок через будівництво дамб та інших гідротехнічних споруд призводить до значних екологічних проблем, пов'язаних із ставовим рибицтвом.

Сучасні біотехнології дозволяють вирощувати цінні породи риби в контрольованих умовах та при мінімальній впливі на довкілля. Такі методи отримали назву рециркуляційного розведення аквакультур і пов'язані із будівництвом системи басейнів, в яких здійснюється контрольоване розведення риби під час всього життєвого циклу гідробіонтів. Установки зворотного водопостачання передбачають мінімальний водозабір води з природних водних об'єктів за рахунок встановлення систем очищення використаної води та її зворотного використання.

Черкаський регіон займає одне з провідних місць в країні по внутрішньому виробництву прісноводних аквакультур. Біотичні та абіотичні фактори, що впливають на природне відтворення аквакультур у водоймах, щорічно погіршуються. Суттєвий негативний вплив має зростання тиску антропогенного фактору, а саме: забруднення водойм стічними неочищеними водами, відчуження лиманних ділянок, бракон'єрство. Сумарно ці фактори призводять до погіршення як якісного так і кількісного стану природної іхтіофауни, що відображається на зменшенні рибопродуктивності і рентабельності рибальства.

Відсутність необхідного фінансування для очистки нерестовищ, недостатнє зариблення водойм області, процвітань бракон'єрства зумовили розробку обласної Програми розвитку рибного господарства водойм Черкаської області на 2014 – 2020 року, заходи якої були спрямовані на вирішення проблем рибних господарств.

Заплановані заходи Програми розвитку рибного господарства водойм Черкаської області головним чином були спрямовані на розвиток рибальства шляхом зариблення Кременчуцького водоймища та поліпшення природних нерестових площ на середніх річках області. Дії, що передбачають розведення аквакультур з використанням установок зворотного водопостачання в Програмі відсутні. Таким чином пріоритетом в розвитку обласного рибицтва є використання потужностей природних водних ресурсів Кременчуцького водосховища.

Черкаська область займає провідне місце в країні по кількості орендованих для розведення аквакультур ставків. Орендарі зацікавлені у нарощуванні потужностей ставового рибицтва, але їх діяльність головним чином спрямована на штучне зариблення ставків та закупівлю кормів. Порівняльний аналіз планів розвитку найбільших в регіоні державного підприємства Іркліівський риборозплідний комбінат та акваферми Олексія Осадчого показав, що у використанні рециркуляційних установок водозабезпечення при вирощуванні цінних порід риби зацікавлений лише приватний власник. Головною проблемою для керівництва державного підприємства є відсутність коштів для закупівлі необхідного обладнання. Екологічні перспективи використання сучасних біотехнологій із залученням необхідного устаткування для подібних підприємств не є пріоритетними.

УДК: 550.4 + 556,3 (477,61/62)

Максим КОСТЕНКО
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Ольга СЕРДЮКОВА, ст. викл.

СПОЛУКИ АЗОТУ У ПІДЗЕМНИХ ВОДАХ ДОНЕЦЬКОЇ СКЛАДЧАСТОЇ СПОРУДИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНЕ ДОВКІЛЛЯ

Розглянуто розподіл азотистих сполук в підземних водах Донецької промислово-аграрної агломерації. Визначені аномально підвищені концентрації азоту, що значно перевищують ГДК (гранично-допустимі концентрації) і обумовлені техногенним впливом побутових та промислових стоків шахтних вод та сільськогосподарських добрив.

Ключові слова: підземні води, аномалія, азот, неінфекційні хвороби, гранично-допустимі концентрації.

Рассмотрено распределение азотистых соединений в подземных водах в Донецкой промышленно-аграрной агломерации. Определены аномально повышенные концентрации азота, значительно превышающие ПДК (предельно-допустимые концентрации) и обусловленные техногенным влиянием бытовых и промышленных стоков шахтных вод и сельскохозяйственных удобрений.

Ключевые слова: подземные воды, аномалія, азот, неинфекционные болезни, предельно допустимые концентрации

The distribution of nitrogen compounds in the groundwater of the Donetsk industrial and agricultural agglomeration is considered. Abnormally elevated concentrations of nitrogen that significantly exceed the MPC (maximum permissible concentrations) and due to man-made impact of domestic and industrial effluents of mine waters and agricultural fertilizers have been identified.

Key words: groundwater, anomaly, nitrogen, non-communicable diseases, maximum permissible concentrations.

Донеччина – один з найбільших індустріальних регіонів України з розвинутими промисловістю, вуглевидобуванням та сільським господарством, підземні води якого вміщують високі концентрації азоту.

Цей елемент, що приймає участь у перетвореннях, які відбуваються у літогідросфері, є важливою діагностичною ознакою різних антропогенних процесів.

У підземних водах зони вільного водообміну присутні різні сполуки азоту – нітрат-йон, нітрит-йон та йон амонію, концентрації яких наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

Концентрації азотистих сполук у підземних водах Донбасу

Сполука	Кількість аналізів	Фонові вмісти, мг/дм ³	Максимальні концентрації, мг/дм ³	ГДК, мг/дм ³
NH ₄ ⁺	1048	0,15	65,0 – 150,0	0,5
NO ₂ ⁻	1030	0,02	10,0 – 12,8	2,0
NO ₃ ⁻	1066	26	1000,0 – 2180,0	45,0

Вміст азотистих сполук у природних водах часто значно перевищує гранично-допустимі концентрації (ГДК), вище яких азот негативно впливає на організм людини.

Найвищі концентрації сполук азоту встановлені у водах зони вільного водообміну. Це пов'язане із техногенним забрудненням, що розповсюджується, головним чином, у верхніх, безнапірних водоносних горизонтах четвертинних, неоген-палеогенових та тріщинуватих кам'яновугільних порід.

Нітрати (NO_3^-) є геохімічно найстійкішими сполуками азоту в гідросфері. Вони утворюють великі за площею і контрасні гідрогеохімічні аномалії, які широко розповсюджені на території досліджень. Разом з тим, у гідрогеологічних структурах, породи яких відрізняються високими коефіцієнтами фільтрації, а також на площах інтенсивного дренажу підземних вод, вміст нітратів зазвичай є невисоким і майже ніколи не перевищує значень ГДК.

Джерелами азотистих сполук у водах регіону є рідкі промислові та побутові стоки, а також сільськогосподарські добрива. Висококонтрасні аномалії азотистих сполук утворюються в ґрунтових і навколо териконів вугільних шахт (до $1581\text{--}2180 \text{ мг/дм}^3 \text{ NO}_3^-$). Деякі з аномалій нітратів формуються на нафтогазоносних антиклінальних структурах.

Високі концентрації сполук азоту у підземних водах є одним з факторів неінфекційних захворювань, серед яких – рак, серцево-судинні хвороби, хвороби нирок, печінки, крові тощо. Через це екологічний моніторинг геологічного середовища є запорукою вчасного санітарного та адміністративного реагування на забруднення підземної гідросфери азотистими сполуками.

Список використаної літератури

1. Суярко В. Г. О. О. Сердюкова Забруднення геологічного доквілля супутньо-пластовими водами нафтогазових родовищ. «Регіон – 2012: стратегія оптимального розвитку: матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю.– Х.: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2012. С. 312 – 314.
2. Суярко В. Г. О соединениях азота в подземных водах (на примере Донбасса) / В. Г. Суярко, Б. С. Панов // Известия ВУЗов, Геология и разведка. 1992. № 4. С 107 – 112.
3. Суярко В. Г., Шевченко О. А., Олейникова В. Г. Соединения азота в подземных водах Донбасса. К. ІГМР НАН України, 2003. 55 с.
4. Питьева К. Е. Гидрогеохимические аспекты охраны геологической среды. М.: Наука, 1984. 219 с.
5. Шевченко О. А. О прохождении гидрогеохимических аномалий соединений азота. Вестник аграрной науки. 1997. № 8. С. 73–75.

УДК 502.315

Вікторія КУДІЙ

Харківський національний університет будівництва та архітектури

Ганна ЧЕРНИШЕНКО, канд. біол. наук., доц.

СТАВЛЕННЯ ЛЮДЕЙ ДО ТВАРИН В ІСТОРИЧНОМУ КОНТЕКСТІ

Проведено порівняльний аналіз ставлення людей до тварин у давнину, в недалекому минулому та в сучасний період. Розглянуто тенденції, характерні для сучасного етапу розвитку суспільства.

Ключові слова: людина, відповідальність, тварини, живі істоти.

Проведен сравнительный анализ отношения людей к животным в древности, в недалеком прошлом и в настоящее время. Рассмотрено, какие тенденции характерны для современного этапа развития общества.

Ключевые слова: человек, ответственность, животные, живые существа.

A comparative analysis of the attitude of people to animals in ancient times, in the recent past and at the present time is carried out. It is considered what tendencies are characteristic for the current stage of the development of society.

Key words: human, responsibility, animals, alive creatures.

Протягом всієї своєї історії люди мешкають на планеті поруч з іншими істотами, численними та різноманітними. При цьому між людством та тваринним світом відбувається активна взаємодія.

Людина із самого початку була частиною природи, компонентом екосистеми де мешкала. Природа постачала людині все необхідне для існування: їжу, житло, одяг, знаряддя праці. Тварини були основним джерелом їжі для наших далеких предків.

Одним з найважливіших етапів у розвитку людства стало одомашнення тварин. Першим супутником людини стала домашня собака (15-20 тис. років тому). 9-12 тисяч років тому на території сучасного Ірану та Іраку відбулося одомашнення кози та вівці – нащадків диких козлів та баранів. 7-12 тисяч років тому поруч з людиною з'явилася кішка.

Чим сильнішою становилася людина, тим помітнішим ставав її вплив на довкілля. З іншого боку люди самі потерпали від природних небезпек, їм приходилося вести безперервну боротьбу за виживання. Багато людей гинуло від хижаків, нападу яких можна було очікувати у будь-який момент. Крім того, хижаки нападали на свійських тварин, прирікаючи їх господарів на голод. Нехижі тварини являли суттєву загрозу для посівів та врожаю, знищували продовольчі запаси.

Паралельно з давніх давен фіксуються поняття і про відповідальне ставлення до природи взагалі і до тварин зокрема. Про це свідчать культурні пам'ятки. Наприклад в Біблії містяться природоохоронні за змістом заповіді, що датуються ще другим тисячоліттям до н. е.

З іншого боку, типовою рисою і в давнину і в епоху середньовіччя було край жорстоке ставлення до тварин. Полювання, побиття тварин розглядалися як спорт і розвага. Такі розваги вважалися аристократичним заняттям. В багатьох культурах полювання було видовищним заходом, коли відбувалося якісно сплановане масове вбивство загнаних в одне місце тварин. Популярними були кориди, бої півнів тощо. В епоху Відродження при посиленні антропоцентризму жорстокість у поводженні з тваринами в Європі набула безпрецедентних форм. Пануюча думка про те, що сенс життя тварин полягає у служінні людям, теж виправдовувала жорстокі розваги. Протягом XVIII-XIX ст. експерименти на тваринах, такі, як розтин живих тварин без наркозу і маніпуляції на їх органах, вважалися нормою в біомедичних дослідженнях.

Аналізуючи ставлення до тварин зараз і раніше слід пам'ятати, що й відношення людей один до одного ще зовсім недавно було кардинально іншим. Ще 100-200 років тому те, що зараз вважається недопустимим по відношенню до жінки, дитини, представника іншого народу, тоді вважалось абсолютно нормальним. Як приклад, в зоопарках 100-150 років тому демонстрували в клітках не лише тварин, а й людей – представників екзотичних народів.

На відміну від цих недалеких від нас часів для сучасного світу характерне розуміння людиною своєї відповідальності за тих, хто поруч. Усвідомлення все більшими верствами населення необхідності охорони тварин та гуманного ставлення до них. Це зумовлює створення ефективних природоохоронних механізмів на культурному, освітньому, законодавчому рівнях. Серед багатьох можна виділити такі напрямки:

- заборона на вбивства бродячих тварин у все більшій кількості міст світу;
- створення нової концепції зоопарків в яких тварини мають жити в умовах наближених до природних;
- заборона сільськогосподарських технологій, пов'язаних з жорстоким ставленням до тварин, діяльності, пов'язаної з використанням тварин в індустрії розваг тощо.

Висновки:

1. Відношення між людиною та тваринами ніколи не були гармонійним, із самого початку коливалося між усвідомленням залежності та надмірною жорстокістю.

2. Розглядаючи ставлення до тварин наших предків слід брати до уваги, що вони мешкали у значно складніших умовах, ніж ми зараз, і були змушені постійно вести боротьбу за виживання. Тому на нас полягає значна більша відповідальність за збереження світу.

Список використаної літератури

1. URL: <http://www.ecoethics.ru/old/b01/20.html>
2. URL: <http://www.ecoethics.ru/old/b01/21.html>
3. URL: <http://www.ecoethics.ru/old/b01/22.html>

4. URL: <http://www.ecoethics.ru/old/b01/23.html>
5. URL: <https://theoryandpractice.ru/posts/14674-doroga-domoy-kak-sobaki-pomogli-nashim-predkam-stat-lyudmi>
6. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjs0vCV1NjuAhXMPisKHZuuDbQ4ChAWMAF6BAgBEAI&url=http%3A%2F%2Fwww.dpioos.ru%2Feco%2Fgetimage%3FobjectId%3D15368&usg=AOvVaw0bRFab9c2k9AI-ncRDHCqU>

УДК 556.1

Лілія КУЩЕНКО
Одеський державний екологічний університет
В. ОВЧАРУК, д-р географ. наук, доц.

ВИЗНАЧЕННЯ ГІДРОЛОГІЧНИХ ТА МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ІНДЕКСІВ ПОСУХИ ДЛЯ ТЕРИТОРІЇ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

У публікації наведено результати розрахунків та порівняння метеорологічних та гідрологічних індексів посухи для території Півдня України.

Ключові слова: посуха, метеорологічна посуха, гідрологічна посуха, калькулятор індексів посухи.

В публикации представлены результаты расчетов и сравнения метеорологических и гидрологических индексов засухи для территории Юга Украины.

Ключевые слова: засуха, метеорологическая засуха, гидрологическая засуха, калькулятор индексов засухи.

The publication presents the results of calculations and comparison of meteorological and hydrological drought indices for the territory of Southern Ukraine.

Key words: drought, meteorological drought, hydrological drought, drought indices calculator.

Серед багатьох екологічних проблем, які хвилюють людство, посухи займають особливе місце. Будучи одним із найбільших стихійних лих для життєдіяльності людства, посухи завдають колосального збитку багатьом галузям економіки. У порівнянні з іншими стихійними лихами посухи за негативними наслідками знаходяться в числі перших.

Посуха є природним явищем, яке обумовлене циркуляційними процесами в атмосфері, із тривалою відсутністю опадів (або значним їх зменшенням порівняно із середніми багаторічними показниками) у поєднанні з підвищеними температурами повітря і ґрунту та вітрами. Вона спостерігається в різних кліматичних зонах і спричиняє величезні збитки. Посухи, особливо в їх екстремальному прояві (надзвичайно тривалий період без опадів, аномально високі температури повітря, площа охоплення посухою більше 50 % території), прискорюють процес опустелювання, основною причиною якого у більшості країн є надмірні антропогенні навантаження, які посилюються тривалими та інтенсивними посухами. За дослідженнями провідних метеорологів посуху можна вивчати незалежно від об'єкту, на який вона впливає. Однак оцінити її шкідливий вплив вдається лише стосовно певних об'єктів, кожний із яких по-різному реагує на умови посухи.

На даний час визначають такі основні види посух: *метеорологічна* (атмосферна або повітряна) коли тривалий час недостатньо або зовсім немає опадів; *ґрунтова* (сільськогосподарська) коли відбувається висихання кореневмісних шарів ґрунту; *гідрологічна* якій передують зменшення надходження води в річки і водойми, зниження рівнів води, зменшення запасів ґрунтових вод [1].

Досліджувана територія Півдня України розташована у степовій природній зоні і охоплює басейни річок Південний Буг, межиріччя Дунай-Дністер, Причорноморську низовину і прилеглі до них території [2]. Згідно до агрокліматичного районування розглядувана територія відноситься до степової (північної та південної) зони — дуже тепла

(жарка) зона з ймовірністю посух 40–70 %, річна сума опадів 350–540 мм[1]. Відповідно до гідрологічного районування це зона недостатньої водності [3], в якій величина випаровування за рік у сукупності з інфільтрацією в середньому за багаторічний період перевищує кількість атмосферних опадів [4]. Отже дослідження посушливих явищ та їх характеристик є вельми актуальним питанням для території саме Півдня України.

Для розрахунку, оцінки та моніторингу посух використаний калькулятор індексів посухи (DrinC) - програмний пакет, розроблений для забезпечення простого, але адаптованого інтерфейсу для розрахунку індексів посухи [5].

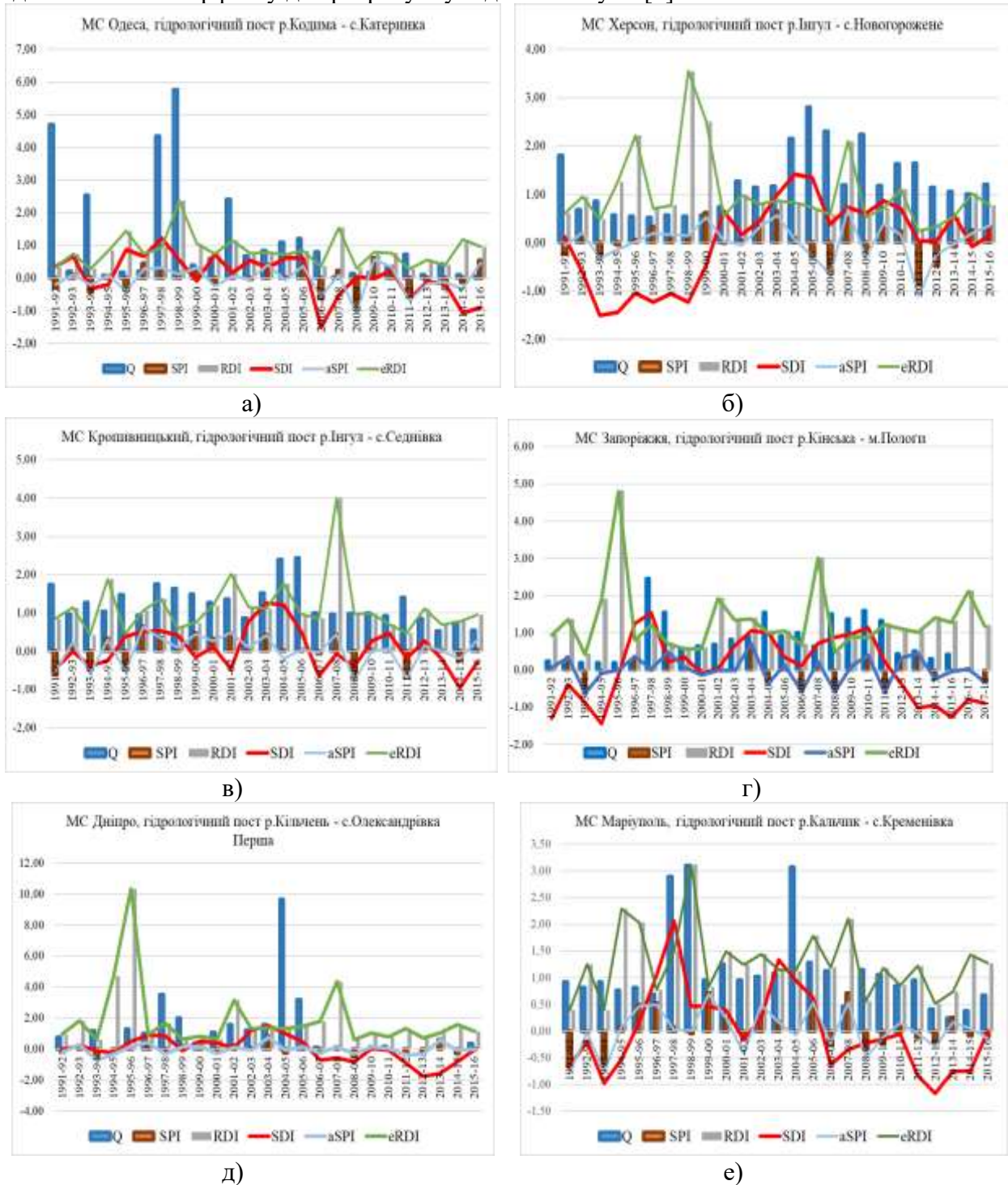


Рис. 1 – Хронологічний хід індексів посух на території Півдня України

В якості вихідної інформації використано багаторічні дані середньомісячних витрат води по 6 гідрологічних постах (р. Кодима – с. Катеринка, р. Ігул – с. Новогорожене, р.

Інгул – с. Седнівка, р. Кінська – м. Пологи, р. Кільчень – с. Олександрівка Перша, р. Кальчик – с. Кременівка) та середньомісячну температуру повітря та місячні опади по 6 метеорологічних станцій (Одеса, Херсон, Кропивницький, Запоріжжя, Дніпро та Маріуполь).

За допомогою DrinC для території Півдня України розраховано індекс посухи річкового стоку (SDI), стандартизований індекс опадів (SPI), сільськогосподарський стандартизований індекс опадів (aSPI), індекс дослідження посухи (RDI), ефективний досліджуваний індекс посухи (eRDI).

Графічне представлення отриманих індексів посух показано на рис.1 для р. Кодима – с. Катеринка (а), р. Інгул – с. Новогорожене (б), р. Інгул – с. Седнівка (в), р. Кінська – м. Пологи (г), р. Кільчень – с. Олександрівка Перша (д) та р. Кальчик – с. Кременівка (е); на графіках також показані витрати води під час літньо-осінньої межени.

Аналізуючи отримані діаграми, можна відмітити, що дані індекси дають можливість дослідити кліматичні та гідрологічні тенденції, охарактеризувати посуху, оцінити тяжкість посухи та сприяють ранній оцінці наслідків посухи. Зокрема, індекс SDI добре корелює з витратами води, що відкриває можливості прогнозування стоку межени.

Список використаної літератури

1. Адаменко Т. І. Агрокліматичне зонування території України з врахуванням зміни клімату. Київ, 2014. 16 с.
2. Гопченко Є.Д., Кічук Н.С, Овчарук В.А. Максимальний стік дощових паводків на річках Півдня України: монографія. Одеса: ОДЕКУ, 2016. 212 с.
3. Електронна версія “Національного Атласу України” (дата звернення: 20.11.2021).
4. 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.
5. Tigkas D., Vangelis H., Tsakiris G. DrinC: a software for drought analysis based on drought indices. Earth Science Informatics. 2015. Vol. 8(3). P. 697-709. doi: [10.1007/s12145-014-0178-y](https://doi.org/10.1007/s12145-014-0178-y)

УДК 546.16

Мирослава ЛУБЕНСЬКА
Одеський державний екологічний університет
Галина ВОВКОДАВ, канд. хім. наук, доц.

ВПЛИВ ФТОРИДІВ В ПИТНИХ ВОДАХ НА СТАН СТОМАТОЛОГІЧНОГО ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСТІ

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 статье приведена общая характеристика распространения фтора в породах земной коры и ґрунтах, 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 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.

Взаємозв'язок стану середовища існування людини з показниками здоров'я і якості життя є добре відомим. Фтор надходить в організм переважно з питною водою (відповідно до 95% від загального добового надходження). Для фтору є важливим й аерогенний шлях надходження в організм. При виборі джерел водопостачання населених пунктів слід віддавати перевагу тим, де вміст мінеральних компонентів відповідає фізіологічно адекватним концентраціям, рекомендованим чинними нормативами.

До найбільш важливих аспектів впливу водного фактору на стоматологічне здоров'я, безперечно, належить забезпечення організму людини фізіологічно оптимальними кількостями фтору.

У 2010 р в Україні прийняті нові державні санітарні норми ДСанПіН 2.2.4-171-10, відповідно до яких гранично припустимий вміст фторидів у водопровідній та бутильованій воді визначається на рівні 1,5 мг/дм³ для II кліматичної зони, 1,2 – для III кліматичної зони і 0,7 мг/дм³ – для IV кліматичної зони. Для колодязної води, незалежно від кліматичного району ГДК фтори дів складає 0,7 мг/дм³. Згідно цього ж документу діапазон фізіологічної адекватності для фтори дів відповідає інтервалу концентрацій 0,7-1,5 мг/дм³.

Чисельні експериментальні дослідження також показали безпечність вживання води з фтором у межах гігієнічних нормативів. У містах, де вода фторувалась протягом десятиліть, навіть спеціальні дослідження не виявили негативного впливу на здоров'я чи фізичний розвиток населення. Одночасно показана була позитивна динаміка зменшення захворюваності на карієс.

Ефективність фторування питної води є доведеною для всіх груп населення.

Унікальність фтору полягає в тому, що 70–90% добового надходження цього мікроелементу пов'язані безпосередньо з споживанням питної води. Це певною мірою обумовлює високу профілактичну ефективність фторування води при централізованому водопостачанні. Однак, в тих регіонах де переважає децентралізоване водопостачання, можуть з успіхом застосовуватися альтернативні джерела фтору, до яких належать фтороване молоко, фторована сіль та фтормісткі нутрицевтики, а також засоби дентальної гігієни, які містять сполуки фтору.

Дослідження свідчать про те, що в умовах комплексного впливу несприятливих чинників довкілля, зокрема при формуванні природних та антропогенних біогеохімічних провінцій, показники стоматологічного здоров'я можуть виступати у ролі маркерів ефекту та дози щодо відповідних екзогенних факторів ризику. Це стосується й проблеми забезпечення організму фтором.

Одним із основних джерел надходження фтору в організм людини є природні води.

Водні ресурси Одеської області складаються з запасів підземних та поверхневих вод. Запаси поверхневих вод на території області розподіляються нерівномірно. Найбільш забезпеченим є південний захід, який тягнє до річок Дністер та Дунай, північна та центральна частина території характеризуються обмеженими запасами води. Забезпеченість потреби підземними водами питної якості у цілому по області становить 28 %. Майже на 72 % питне водопостачання області забезпечується за рахунок поверхневих джерел. З поверхневих джерел отримують воду Одеська водопровідна мережа - з ріки Дністер, Ізмаїльська - з ріки Дунай, Болградська - з озера Ялпуг.

При значній варіабельності рівнів фтору в питних водах (0,21 - 1,92 мг/дм³) визначена зона його підвищеного вмісту (вище ГДК), що охоплює Болградський - 1,84 мг/дм³ район. Середній вміст фтору (0,44 мг/дм³ - 0,73 мг/дм³) визначений у Березовському та Білгород-Дністровському районах. До зони з низьким вмістом фтору (0,28 мг/дм³ - 0,32 мг/дм³) відносяться Ізмаїльський та Подільський райони. Найнижчий вміст (0,12 мг/дм³ - 0,23 мг/дм³) фтору мають питні води Роздільнянського та Одеського районів Одеської області.

Дослідження по визначенню захворюваності дитячого населення області деякими стоматологічними патологіями показали, що існують певні закономірності поширення карієсу та флюорозу зубів в залежності від вмісту фтору в питних водах. Захворюваність населення на карієс зубів виявлено у всіх районах області. Причому, у 3 районах

відзначається висока поширеність карієсу зубів – це Подільській, Одеський та Білгород-Дністровський. У 4 районах відзначається середня поширеність каріозного процесу це - Березовський, Болградський, Білгород-Дністровський, Ізмаїльський, Подільський.

Відзначається пряма залежність вмісту фтору в питній воді в перерахованих вище районах з показниками поширеності карієсу зубів. Так, наприклад, в Болградському районі при вмісті фтору $1,84 \text{ мг/дм}^3$ поширеність каріозного процесу склала 46,6 %. У районах з низьким вмістом фтору в питній воді, як відзначалося раніше, переважає висока поширеність каріозного процесу. Так, наприклад, у Одеському районі при вмісті фтору в питній воді $0,21 \text{ мг/дм}^3$ поширеність карієсу зубів склала 95,4 %; у Подільському районі при вмісті фтору в питній воді $0,28 \text{ мг/дм}^3$ поширеність каріозного процесу відповідала 93,8 %.

Список використаної літератури

1. Косенко К. Н., Деньга О. В. Стратегия профилактики основных стоматологических заболеваний с учетом их эпидемиологии и биогеохимических особенностей Украины. *Вісник стоматології*. 2009. №4. С. 24 - 32.
2. Гринзовський А. М., Степаненко Г. П., Бардов В. Г. Гігієнічне нормування фтору як провідний напрямок наукової діяльності професора Р. Д. Габовича. *Гігієна населених місць*. 2009. №54. С. 82-86
3. 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.

УДК: 504.03

Назар МИКИТИН

Івано-Франківський національний технічний університет нафти та газу

Марія ОРФАНОВА, канд. техн. наук, доц.

ПРИНЦИПИ ТА ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ АКУМУЛЯТОРІВ

У публікації розглядається проблема впливу акумуляторів сучасних автомобілів на навколишнє середовище та проблема їхньої утилізації.

Ключові слова: акумулятор, літій-іонні акумулятори, утилізація, навколишнє середовище.

В публикации рассматривается проблема влияния аккумуляторов современных автомобилей на окружающую среду и проблема их утилизации.

Ключевые слова: аккумулятор, литий-ионные аккумуляторы, утилизация, окружающая среда.

The problem of the influence of modern car batteries on the environment and the problem of their disposal are considered in the article.

Key words: car battery, lithium-ion car battery, utilization, environment.

В більшості авто на електричній тязі встановлені літій-іонні акумулятори. Такі ж як в ноутбуках, телефонах або шурупвертах. Термін їх експлуатації 3-7 років. За цей час вони втрачають близько 30-45 % ємності і підлягають заміні [3]. Використані елементи живлення містять небезпечні елементи такі як ртуть, кадмій, свинець, олово, нікель, цинк, магній, а також і сполуки. Якщо акумулятори потрапляють на сміттєзвалища, то під впливом атмосферних факторів елементи живлення швидко руйнуються, а речовини, які є в їхньому складі, випаровуються та вимиваються. Токсичні метали таким чином потрапляють у навколишнє середовище, а через воду й повітря у живі організми, викликаючи різні захворювання та генетичні зміни.

Для промисловості відпрацьовані акумулятори – це сировина з високим рівнем концентрації цінних елементів – кольорових металів.

Тому доцільніше налагодити переробку батарей, ніж просто викидати їх на загальні сміттєзвалища.

Утилізація літієвих акумуляторів в Україні. Згідно з проектом закону України «Про батареї і акумулятори» з 2021 року всі компанії, які виготовляють або ввозять в Україну батареї та акумулятори, у т.ч. автомобільні, повинні створити систему для їх утилізації. На даний час у Львові знаходиться єдиний в Україні завод з переробки відпрацьованих джерел живлення – ДП «Аргентум», який переробляє невеликі партії. Для ефективної переробки батарейок їх потрібно розсортувати по типах, відповідно до яких використовують відповідний спосіб переробки. Це знижує вартість переробки й підвищує ступінь утилізації. Сортування виконується вручну, тому є дорогим, оцінюється в розмірі 400-600 євро за тону батарейок [1].

В країнах Європейського Союзу власники автомобілів можуть здавати акумулятори тільки у сервісні центри тих виробників, які продають нові авто через офіційних дилерів, таких як Renault, BMW, Hundai.

Сучасний метод утилізації акумуляторів використовує компанія «Duesenfeld», яка перша створила шредер для іонно-літієвих акумуляторів. Завдяки цьому в процесі переробки зберігається до 96 % цінних речовин. Плюсами такої технології є те, що електроліт не загорається, як при виплюванні і за рахунок цього не виділяється CO₂, не утворюються токсичні сполуки фтору, а електроліт після відновлення його властивостей можна використати повторно [3].

Переробка здійснюється в такій послідовності:

1 – акумулятор повністю розряджають, потім розбирають і сортують за типами елементів;

2 – поміщають акумулятор в шредер, наповнений інертним азотом;

3 – подрібнюють батарейні блоки під тиском;

4 – знижують тиск, відновлюють шляхом конденсації випарений електроліт і збирають його в рідкому вигляді в спеціальну ємність;

5 – все, що залишилося від акумулятора (мідь, алюміній, порошок літію, нікель, марганець, кобальт) — висушують і відправляють на повторне використання [2].

Ще одним варіантом використання батарей електромобілів є їх повторне застосування для накопичення електроенергії у електростанціях. Так як секційна батарея електромобіля зношується не зовсім рівномірно, то саме ці елементи можна використати повторно. Проте для цього необхідно протестувати батарею, що вимагає багато часу.

Отож, дані методи допоможуть людям стати на крок ближче до мети безпечного переходу на електро-транспорт. Який у свою чергу призведе до зменшення видобування нафти та газу, які потрібні для пересування на двигунах внутрішнього згорання. Також зменшаться викиди вихлопних газів, що суттєво покращить атмосферу та стан здоров'я людей.

Список використаної літератури

1. Утилізація відходів - Утилізація акумуляторів (othodam.net.ua)
URL: <https://othodam.net.ua/uk/posluhy/utilizacia-akumulatoriv>
2. Відео демонстрація технології утилізації компанії «Drehmoment» Neue Recycling-Methode für Batterien aus Elektroautos - YouTube
3. Хто і як утилізує акумулятори електромобілів. URL: <https://ecofactor.ua/blog/utilizacia-akb-electromobiley>

УДК 556.166

Катерина МИРЗА
Одеський державний екологічний університет
Валерія ОВЧАРУК, д-р географ. наук, доц.

ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ МОДУЛІВ СХИЛОВОГО ПРИПЛИВУ ПІД ЧАС ПАВОДКІВ ХОЛОДНОГО ПЕРІОДУ НА РІЧКАХ ГІРСЬКОГО КРИМУ

Дана публікація присвячена визначенню максимальних модулів схилового припливу під час паводків холодного періоду на річках Гірського Криму.

Ключові слова: паводок, максимальний стік, максимальний (граничний) модуль схилового припливу, гідрограф, модель руслових ізохрон.

Данная публикация посвящена определению максимальных модулей склонового притока во время паводков холодного периода на реках Горного Крыма.

Ключевые слова: паводок, максимальный сток, максимальный (предельный) модуль склонового притока, гидрограф, модель русловых изохрон.

This publication is devoted to the determination of the maximum modules of the slope inflow during the floods of the cold period on the rivers of the Mountainous Crimea.

Key words: flood, maximum runoff, maximum (limiting) modulus of the slope inflow, hydrograph, model of the channel isochrones.

Надійний розрахунок максимального стоку являється одним з найактуальніших завдань сьогодення, поставленим перед гідрологами. Особливо гострою проблема розрахунку постає в регіонах, які схильні до появи раптових паводків (flash floods), з життєво важливих, екологічних та матеріальних міркувань. Паводки на річках Гірського Криму – добре відоме явище для жителів Криму. Що стосується всебічного його вивчення в гідрологічному плані, існують безліч історичних довідок, описань катастрофічності таких явищ, досліджень та наукових праць, проте до цих пір не знайдено єдиного уніфікованого вирішення цієї проблеми. Останні зафіксовані катастрофічні паводки, які відбулись влітку 2021 року на досліджуваній території, спричинили не тільки величезні матеріальні збитки, але й людські жертви [1].

Дослідження паводків холодного періоду в порівнянні з паводками теплого періоду передбачає дещо іншого підходу з причин їх різного походження. Паводки тало-дощового періоду на річках Гірського Криму спостерігаються в період з грудня-листопада по квітень. На відміну від паводків теплого періоду, які можуть мати місце в будь-який час року і виникають лише внаслідок випадання дощів і злив, зимово-весняні паводки є змішаними, і утворюються в результаті сніготанення з одночасним випаданням дощів. В окремі роки можуть виникати паводки лише снігового походження.

Аналіз методик для визначення максимального стоку паводків холодного періоду показав, що на сьогоднішній день актуальним є розробка регіональної методики для визначення максимального стоку тало-дощових паводків на річках Гірського Криму.

Для розглядуваної території застосовуються різні варіанти редуційних формул, що знайшли поширення в багатьох країнах світу. Вони також можуть бути отримані безпосередньо з моделі руслових ізохрон [2].

При цих умовах q'_m – максимальний модуль схилового припливу дорівнює:

$$q'_m = \frac{n+1}{n} \frac{1}{T_o} Y_m = k_o Y_m, \text{ де} \quad (1)$$

k_o – коефіцієнт трансформації схилового стоку;

Y_m – шар стоку за повінь або паводок;

$\frac{n+1}{n}$ – коефіцієнт часової нерівномірності схилового припливу.

За моделлю руслових ізохрон

$$q_m = q'_m \psi \left(\frac{t_p}{T_o} \right) \varepsilon_F. \quad (2)$$

Рівняння (2) зводиться до відомої структури редуційної емпіричної формули:

$$\psi \left(\frac{t_p}{T_o} \right) \varepsilon_F = \frac{1}{(F+1)^{n_1}}, \quad (3)$$

В формулі (3), умова осереднення T_o по території не є обов'язковою, тоді T_o узагальнюється по території іншими прийомами. Зокрема, одним з варіантів узагальнення є картування величин, і, якщо спостерігається зміна по території в одному напрямку T_o і Y_m , то тоді редуційна формула спроститься до рівня

$$q_m = \frac{q'_m}{(F+1)^{n_1}}, \quad \text{де} \quad (4)$$

q'_m – максимальний модуль схилового припливу, рівний

$$q'_m = 0,28 \frac{n+1}{n} \frac{1}{(T_o)_{\text{карт}}} (Y_m)_{\text{карт}}, \quad \text{де} \quad (5)$$

$(T_o)_{\text{карт}}$ – узагальнені по території у вигляді карти значення тривалості схилового припливу;

$(Y_m)_{\text{карт}}$ – узагальнена по території у вигляді карти величина шару стоку.

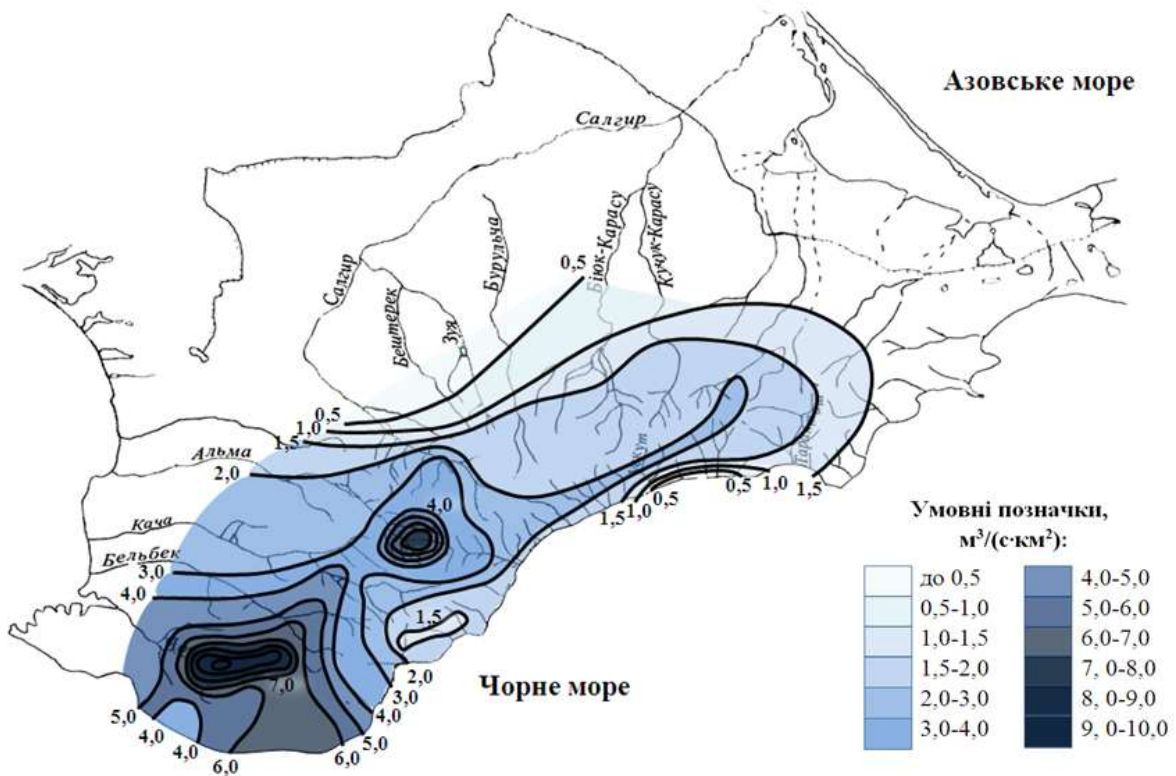


Рис. 1 – Розподіл максимальних модулів схилового припливу паводків тало-дощового походження на території Гірського Криму

За цих умов параметр q'_m і степеневий показник n , можуть бути отримані за допомогою простої графічної кореляції. Авторами [3] пропонується карта максимальних модулів схилового припливу для річок Гірського Криму під час паводків тало-дощового походження, побудована на основі даних до 2010 р. включно. Аналізуючи отриману карту (рис. 1), можна відмітити, що на деяких територіях значення граничних модулів можуть досягати доволі високих значень - до $10 \text{ м}^3/(\text{с}\cdot\text{км}^2)$ та повинні враховуватись при плануванні гідротехнічних споруд разом з аналогічними величинами паводків теплого періоду.

Список використаної літератури

1. Мирза К.Л., Овчарук В.А. Катастрофічні паводки в Криму влітку 2021 року. Другий Всеукраїнський гідрометеорологічний з'їзд: тези доповідей, м. Одеса, 7-9 жовтня 2021 р., Одеса, 2021. С. 77-78.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Крым / под. ред. Айзенберг М. Л.: Гидрометеиздат, 1973. Т. 6. вып. 4. 344 с.
3. Ovcharuk V., Gopchenko E., Todorova O. and Myrza K. Calculating the characteristics of flash floods on small rivers in the Mountainous Crimea. Geofizika. 2020. Vol 37, №1. С. 27-43.

УДК: 504.05

Вікторія МОРОЗ

Івано-Франківський національний технічний університет нафти й газу

Марина ОРФАНОВА, канд. техн. наук, доц.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ВИДОБУТКУ КАЛІЙНОЇ СИРОВИНИ НА ПРИКЛАДІ М. КАЛУШ

Метою публікації є вивчення основних екологічних проблем, пов'язаних з видобування та переробкою калійної сировини.

Ключові слова: кар'єр, калійні солі, провали ґрунту, гексахлорбензол, розсоли.

Целью публикации является изучение основных экологических проблем, связанных с добычей и переработкой калийных минеральных ресурсов.

Ключевые слова: карьер, калийные соли, провалы почвы, гексахлорбензол, рассол.

The purpose of the publication is to study the main environmental problems associated with the extraction of potassium salts.

Key words: quarry, potassium salts, soil failures, hexachlorobenzene, brines.

ВАТ «Оріана», яке розташовано на базі місцевих покладів калійних руд, розпочало своє будівництво у 1961 році,

У Домбровському кар'єрі видобування калійної солі відбувалось до жовтня 2001 р. для ВАТ «ОРІАНА». Після закриття цього заводу, даний кар'єр почав наповнюватися розсолами [1].

Спочатку кар'єр був оточений спеціально розробленою дренажною системою, яка складалася з обвідних каналів, що відокремлювали прісні поверхневі та підземні води від солоної й розсільної води в кар'єрі. З моменту припинення видобування кар'єр став наповнюватися розсоллом.

Через занедбану дренажну систему, яка не забезпечувала відокремлення солоної води від прісної води, водозбірна площа (з якої дренує вода до кар'єру) поступово збільшувалася. Підземні води стали надходити до шахти з водоносного горизонту. Не стійкі укуси та тривала ерозія – стали загрозою для північного сектору кар'єру [3].

У Калуші в 1970 роках виробляли тетрахлорид вуглецю та перхлоретилен, також спостерігалось утворення 540 тонн за рік високотоксичних відходів, які містили в собі

понад 90% гексахлорбензолу. Через декілька років накопичення всіх цих відходів, було прийнято рішення захоронити їх на спеціальному полігоні.

Є відомості, що гексахлорбензол був виявлений у водоносному горизонті, у межах с.Копанки, яке розташувалося на 4,5 км від полігону. Отруйна хімічна сполука може вимиватися із полігону, і бути перенесена на значну відстань, у водоносному горизонті, і від місця захоронення.

Для того щоб не почалися небезпечні процеси, потрібно було швидко ізолювати площадку захоронення гексахлорбензолу від промивання опадами, а також ізолювати водоносний горизонт, створивши водонепроникну завісу зроблену із бентонітових сумішей [2].

У Калуші видобуток калійної руди проводився також шахтним способом, і через це земля просідає. Максимальний рівень який тут зафіксовано – близько 3 м (район шахтних полів Голина). Для того щоб розроблені порожнини не просідали, деякі шахти були засипані твердими матеріалами. Деякі шахти були заповненні розсолами, а інша частина прісними водами. Через те що шахти заповненні розсолами не може гарантувати стійкості проміжних колон. Звісно що просідання ґрунтів становить велику загрозу. Але є можливість визначити їх за допомогою відповідних геофізичними методами [4].

Заходи для покращення стану території:

1. Повністю вивезти гексахлорбензолу з Калуського полігону токсичних відходів, а після того зробити рекультивуацію та заліснення цієї території.

2. Провести відновлювані роботи обвідного каналу, який розташований по периметру Домбровського кар'єру, для того щоб відділити прісну воду від солоних вод та розсолів у кар'єрі. Також уникати прориву в р.Сівка солоних вод.

3. Постійно проводити моніторинг засолення, а також спостерігати за хімічним складом та змінами соляних плям, досліджувати та виявляти зміни на всіх водних об'єктах цього регіону.

4. Регулярно слідкувати за просіданням ґрунту. Якщо рівень буде перевищувати 20 мм на рік, потрібно думати про евакуацію будинків та комунікацій.

Список використаної літератури

1. ВАТ «Оріана» URL: https://oriana.if.ua/?page_id=411.
2. Виїзне засідання комітету верховної ради України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків чорнобильської катастрофи щодо критичної ситуації, яка склалася на території Домбровського кар'єру. URL: <https://www.ecoleague.net/pres-tsentr-vel/novyny/2015-rik/lypen/item/901-vyizne-zasidannia-komitetu-verkhovnoi-rady-ukrainy-z-pytan-ekolohichnoi-polityky-pryrodokorystuvannia-ta-likvidatsii-naslidkiv-chornobylskoi-katastrofy-shchodo-krytychnoi-sytuatsii-i-aka-sklalasia-na-terytorii-dombrovskoho-kar-ieru>
3. Долін В.В., Яковлев С.О., Кузьменко Е.Д., Бараненко Б.Т. Прогнозування екогідрогеохімічної ситуації при затопленні домбровського кар'єру калійних руд. *Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування*. Науково-технічний журнал № 1, 2010 р. <https://www.ecoleague.net/images/pres-centr/novyny/thumbnails/74-87.pdf>
4. Шелемей І. Екологічні наслідки видобування калійних солей на території калуського району URL: <http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/11191/1/%C5%9Eelemey.pdf>

УДК: 504.064.47

Александра НАУМЕНКО
Белорусский государственный университет
Наталья ГАГИНА, канд. географ. наук, доц.

ОБРАЩЕНИЕ С РТУТЬСОДЕРЖАЩИМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

У даній статті проаналізовано поводження з ртутьсодержащими відходами в Республіці Білорусь і визначені можливості його вдосконалення.

Ключові слова: ртутьвмісні відходи, поводження з відходами, збір ртутьвмісних відходів, демеркуризація.

В данной статье проанализировано обращение с ртутьсодержащими отходами в Республике Беларусь и определены возможности его совершенствования.

Ключевые слова: ртутьсодержащие отходы, обращение с отходами, сбор ртутьсодержащих отходов, демеркуризация.

This article analyzes the management of mercury-containing waste in the Republic of Belarus and identifies opportunities for its improvement.

Keywords: mercury-containing waste, waste management, collection of mercury-containing waste, demercurization.

В Республике Беларусь ртутьсодержащие отходы образуются как на производстве, так и у населения. Стоит отметить, что в технологических процессах ртуть металлическая не используется, а соответственно, как в производственном, так и в бытовом потреблении применяются товары, содержащие ртуть. К ним относятся: отходы ртути и ее соединения, люминесцентные трубки, ртутные лампы и термометры, медицинские отходы, игнитроны и батарейки, содержащие ртуть.

Закон «Об обращении с отходами» является основным документом, который регулирует сбор опасных отходов в Республике Беларусь [1]. На основании данного закона закреплен механизм расширенной ответственности производителя, а именно: юридические лица обязаны обеспечивать сбор отходов, разделение их по видам, проводить контроль за воздействием ртутьсодержащих отходов на окружающую среду и организм человека, а также принимать меры по уменьшению последствий данного воздействия.

Обращение с ртутьсодержащими отходами в Республике Беларусь регулирует существующая система учета отходов производства и обращения с ними. Данная система включает сбор и разделение отходов согласно Классификатору Республики Беларусь, инвентаризацию отходов производства, учет показателей образования и удаления отходов, а также их хранение, захоронение, перевозка и обезвреживание [2]. Кроме того, существует особый порядок при обращении со ртутьсодержащими отходами, в соответствии с которым потребители ртути обязаны разрабатывать инструкцию о порядке учета, хранения, сбора ртутьсодержащих отходов, проводить инвентаризацию приборов, содержащих ртуть и вести учет ртути, используемой для технологических и ремонтно-эксплуатационных нужд, а также организовывать сбор ртути и ртутьсодержащих отходов [3].

В структуре ртутьсодержащих отходов преобладают отходы I-го класса опасности, наиболее распространенными из которых являются отработанные люминесцентные лампы. Эти отходы образуются во всех регионах Беларуси, где также организован их сбор.

До 2009 года оценка объема ртутьсодержащих отходов проводилась на основании данных об импорте ртутьсодержащих ламп и их утилизации промышленными организациями, так как система сбора утративших потребительские свойства товаров, содержащих ртуть, у населения отсутствовала, а, соответственно, не было данных об

образовании ртутьсодержащих отходов от коммунального сектора. В Республике Беларусь с 2014 года стала развиваться система сбора опасных отходов, включающая ртутьсодержащие отходы, батарейки, отходы электрического и электронного оборудования от населения.

В 2015 году для сбора опасных отходов были изготовлены контейнеры, позволяющие быстро и без повреждений вывозить ртутьсодержащие отходы. Кроме того, в Беларуси централизованно в местах розничной торговли и организациях ЖКХ, собираются от образованные от населения отходы электрического и электронного оборудования, ламп газоразрядных ртутьсодержащих.

В 2020 году в Республике Беларусь собрано и направлено на обезвреживание 2824,9 тыс. штук отработанных газоразрядных ртутьсодержащих ламп, а также 1,5 тонн термометров ртутных.

В настоящее время в Беларуси обезвреживание ртутных ламп и люминесцентных трубок производится на таких объектах обезвреживания, как: ЗАО «Экология-121», ОАО «Гродно Химволокно», ОАО «Светлогорск Химволокно» и «ПОСТУП». Для обезвреживания ламп, проводится демеркуризация, в ходе проведения которой образуются отходы ртути и ее соединений, передающиеся в организации ГО «Белвормет». Данная организация осуществляет временное хранение и вывоз за пределы страны ртути металлической вторичной. Можно отметить, что все используемые технологии на данных объектах обезвреживания (термическая и термовакуумная обработка) не позволяют обезвреживать энергосберегающие лампы. Стоит отметить, что термический метод не позволяет выделять ртуть как вторичное сырье с целью ее переработки и выделения вторичной ртути, в следствие чего образовавшийся концентрат ртути отправляют на полигон токсичных отходов.

Внедрение новых технологий сдерживается недостаточным информированием о рисках в ходе использования ртутьсодержащих товаров и отсутствием экономической заинтересованности населения, и, как следствие, низким уровнем сбора ртутьсодержащих ламп.

Таким образом, существующая система обращения с ртутьсодержащими отходами требует доработки. Для совершенствования системы обращения необходимо расширение пунктов приема ртутьсодержащих отходов от населения, обеспечение условий безопасного временного хранения отходов и определение единого порядка их удаления на объекты обезвреживания и объекты хранения. В ходе реализации данных направлений станет возможно проведение оценки по обращению с ртутьсодержащими отходами по всей стране, а также принятие своевременных мер по управлению ртутным загрязнением.

Список использованных источников

1. Закон Республики Беларусь Об обращении с отходами от 20 июля 2007 г. № 271-3
2. Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь. Утвержден постановлением Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 8 ноября 2007 г. № 85.
3. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 02.12.2014 №1124 «Об утверждении перечня товаров, утративших потребительские свойства, и отходов упаковки, сбор от физических лиц, которых должны обеспечивать организации, осуществляющие розничную торговлю».

УДК 628.1 (075.8)

Максим ОСТРОУШКО

Львівський національний університет імені Івана Франка
Микола НАЗАРУК, д-р географ. наук., проф.

ОСОБЛИВОСТІ ТА ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ВЕЛИКОГО ПРОМИСЛОВОГО МІСТА (НА ПРИКЛАДІ М. КРИВИЙ РІГ)

У роботі розглядаються особливості системи водовідведення промислового міста Кривий Ріг на сучасному етапі, досліджується низка важливих аспектів та проблем водовідведення та шляхи їх вирішення з метою зменшення негативного впливу на навколишнє середовище і покращення екологічної ситуації в регіоні.

Ключові слова: водовідведення, очисні споруди, насосні станції, шламосховища, відстійник.

В работе рассматриваются особенности системы водоотведения промышленного города Кривой Рог на современном этапе, исследуется ряд важных аспектов и проблем водоотведения и пути их решения с целью уменьшения негативного воздействия на окружающую среду и улучшение экологической ситуации в регионе.

Ключевые слова: водоотведение, очистные сооружения, насосные станции, шламоохранилища, отстойники.

The paper examines the features of the wastewater disposal system of the industrial city of Krivoy Rog at the present stage, investigates a number of important aspects and problems of wastewater disposal and ways to solve them in order to reduce the negative impact on the environment and improve the ecological situation in the region.

Key words: drainage, treatment facilities, pumping stations, sludge storages, settling tank.

Бурхливий розвиток промисловості та стрімке зростання населення міст в Україні у другій половині ХХ століття призвели до збільшення навантаження на водні ресурси та погіршення якості питної води. Тому досить гостро постає проблема водовідведення в промисловому місті, як одне із ключових еколого-господарських питань життєзабезпечення міста та збереження здоров'я населення. Також залишається важливим завдання зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, покращення екологічної ситуації у населених пунктах. Тому на прикладі Кривого Рогу (міста-промислового гіганта) можна дослідити низку важливих аспектів сучасних проблем водовідведення та шляхи їх вирішення.

Водозабезпечення міста Кривий Ріг здійснюють 2 підприємства: комунальне підприємство “Кривбасводоканал” та державне промислове підприємство “Кривбас-промводопостачання”. Житловий фонд і промислові підприємства мають централізовану систему водовідведення. Сьогодні місто має одну з найскладніших в Україні систем водопостачання та водовідведення. На її роботу значний вплив мають такі фактори як значна довжина міста, великі перепади висот від 35м до 130 м над рівнем моря, особливості що не дозволяють рельєфу облаштування самопливної каналізації, діяльність гірничо-металургійного комплексу, специфіка геологічної будови на території міста. [3] Система водовідведення міста складається з низки виробничих об'єктів: 5 станцій аерації з повною біологічною очисткою стічних вод (Північна, Південна, Центральна, Інгулецька станція аерації і станція аерації селища “Авангард”), 115 каналізаційних насосних станцій та майже 2 тисячі кілометрів каналізаційних мереж, які транспортують стоки. При цьому кількість етапів перекачування стічних вод досягає 5-ти ступенів.[4] Тому 62% від загального обсягу електроенергії, що витрачається підприємством на водовідведення - це витрата електроенергії на перекачування стічних вод. Унаслідок специфіки міста в стічних водах міститься значна кількість абразивних добавок, що призводить до передчасного

зношування трубопроводів, погіршення умов роботи обладнання, збільшення витрат на ремонт і заміну мереж та обладнання.

Кривий Ріг – місто-промисловий гігант, тому надзвичайно важливим є питання транспортування та утилізації стічних вод гірничо-видобувних та переробних підприємств міста. Завдання, яке стоїть перед «Кривбасводоканалом» унікальне за своєю складністю та багатовекторністю, оскільки підприємство займається не лише очисткою побутових стоків, а й транспортує шахтні води до відстійників-накопичувачів та частково перекачує технічну воду для промислових підприємств.

На станціях аерації комунального підприємства «Кривбасводоканал» проходить очистка міських стічних вод, а саме побутових та промислових стоків. Частка промислових стоків від великих підприємств міста становить близько 10% від загального об'єму. Найбільшими підприємствами, які скидають промислові стоки є АрселорМіттал та всі гірничо-збагачувальні комбінати. Найбільш потужним та найважливішим екологічним об'єктом Кривбасу є Центральна станція аерації, через яку проходить 95% стоків міста. Біологічно очищена на цій станції стічна вода потрапляє в Річку Кам'янка, а далі у Каховське водосховище, тож робота цієї станції впливає на весь водний басейн Нижнього Дніпра. Решта станцій аерації скидають очищені стоки в річки Інгулець та Саксагань, і далі води так само потрапляють у р. Дніпро.

Окрім питної води підприємства міста у технологічному процесі використовують технічну воду, тобто воду взятую із джерел водопостачання без очищення. Технічна вода у систему каналізації не потрапляє та не очищується. Після використання на збагачувальних комбінатах вода з подрібленою пустою породою потрапляє на шламосховища, де з часом випаровується. На металургійному комбінаті вода після багаторазового використання у замкненому циклі зливається разом із шахтними водами у відстійники.

Також у системі промислового водовідведення є проблема відкачки та транспортування шахтних вод. Шахтні води представляють собою підземні, іноді поверхневі води, що надходять у гірничі виробки (рудники, шахти, кар'єри) і ускладнюють умови розкриття й добування корисних копалин. Видалення і відведення рудникових вод при розробці корисних копалин здійснюють за допомогою водовідвідних споруд і спеціальних механізмів. [2] Підйом та перекачування вод до накопичувальних резервуарів насосних станцій здійснюють самі підприємства, а далі підприємство «Кривбасводоканал» транспортує їх до відстійників. Всього на території міста 6 насосних станцій перекачують шахтні води до відстійників-накопичувачів. [1]

Найбільшим відстійником є балка Свистунова, яка використовується з 1976 року для накопичення та скидання високо мінералізованих шахтних вод. Скидання вод відбувається у річку Інгулець, русло якої навесні промивають, щоби знизити нанесену шкоду екосистемі річки. Але ще у 2020 році строк експлуатації цього ставка-накопичувача спливає і експлуатація, що досі триває, несе величезну техногенну небезпеку для великої кількості населених пунктів нижче за течією Інгульця. Також в зв'язку зі змінами клімату та зменшенням кількості опадів, об'єми вод, які скидають з Карачунівського водосховища, також зменшуються. А це погіршує промивку річки Інгулець після скидання високо мінералізованих шахтних вод.

Комунальне підприємство «Кривбасводоканал» лише частково забезпечує перекачування та утилізацію промислових стічних вод. Тому актуальним залишається питання якісного екологічного контролю скидання стічних вод у природні джерела водопостачання іншими підприємствами.

Висновки:

- Стрімкий розвиток промисловості та зростання населення міст в Україні у другій половині ХХ століття призвели до збільшення навантаження на водні ресурси та погіршення якості питної води;
- Система перекачування стічних вод потребує оновлення та використання енергозберігаючих технологій на численних насосних станціях;

- Через використання технічної води підприємствами, виникла проблема контролю за очищенням стічних промислових вод, оскільки вони не потрапляють на очисні споруди міста та через систему відстійників зливаються у річки;
- Шахтні води та технічна вода від промислових підприємств транспортуються у відстійники та періодично зливаються у річки, що наносить шкоду екосистемі;
- Найбільшим відстійником міста - балка Свистунова представляє величезну техногенну небезпеку та потребує негайного закриття та реконструкції;
- В зв'язку зі змінами клімату та зменшенням кількості опадів, об'єми вод, які скидають з Карачунівського водосховища зменшуються, що погіршує промивку річки Інгулець після скидання високо мінералізованих шахтних вод та погіршує стан екосистеми річок.

Список використаної літератури

1. Оптимізація скидання та утилізація надлишку шахтних вод, Кривий Ріг, звіт для Німецького товариства міжнародного співробітництва (GIZ), 30 червня 2017. Виробничо-практичний журнал "Водопостачання та водовідведення" №1,2,4 2019р.
2. Остроушко М. Географічні аспекти екологічної безпеки водопостачання в місті Кривий Ріг Екологічна безпека держави: тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, місто Київ, -Київ: НАУ, 2020.ст.39
3. Екологічний паспорт Кривого Рогу 2017 р.

УДК 37.033

Глеб ПАРШУКОВ

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Алла НЕКОС, д-р географ. наук, проф.

ЕКОЛОГІНА ОСВІЧЕНІСТЬ ЯК СПОСІБ СУЧАСНОГО МИСЛЕННЯ У СУСПІЛЬСТВІ

Екологічне мислення — це не просто набір правил і законів, а систематизований науковий підхід до кожного етапу нашого життя. Найбільшу цінність, екологічне мислення представляє для дітей, оскільки воно сприяє розвитку творчого, відповідального початку у світогляді дитини.

Ключові слова: навколишнє середовище, екологічна свідомість, безперервна екологічна освіта, екологічна обізнаність.

Экологическое мышление — это не просто набор правил и законов, а систематизированный научный подход к каждому этапу нашей жизни. Наибольшую ценность, экологическое мышление представляет для детей, так как оно способствует развитию творческого, ответственного начала в мировоззрении ребенка.

Ключевые слова: окружающая среда, экологическое сознание, непрерывное экологическое образование, экологическая осведомленность.

Environmental thinking is not just a set of rules and laws, but a systematic scientific approach to every stage of our life. Ecological thinking is of the greatest value for children, as it contributes to the development of a creative, responsible principle in the worldview of a child.

Key words: environment, environmental awareness, continuing environmental education, environmental awareness.

Сучасний світ із величезними змінами у навколишньому середовищі та у способі життя людини вимагає не просто пристосування людини до зміни умов життя, а зміни та розвиток її екологічної свідомості. Повинно з'являтися почуття відповідальності за

навколишній світ і природу. Бо коли людина думає і контролює лише своє локальне оточення - це споживацький рівень екологічної свідомості. Але людина може і повинна усвідомлювати свою єдність з природою та світом навколо неї і далеко за стінами чи парканом свого житла.

З формуванням середнього класу в індустріальних країнах Заходу стали виникати масові рухи, спочатку під впливом ідей "міста-саду" Е. Говарда (1913 р.), а пізніше як громадянські ініціативи та екологічні рухи середніх верств. Сьогодні на Заході ці рухи придбали масовий характер.

Успішне вирішення загальних проблем людства, в тому числі екологічних, криється у якісній та всеосяжній освіті. Головною умовою є вдала організація екологічної освіти, а саме покращення екологічної компетентності педагогів та вихователів. Для цього потрібно готувати професіоналів зі сформованими компетентностями в галузі екологічної освіти.

Особливо важливо приділити увагу першому етапу формування екологічної культури, який концентрується на роботі з дітьми дошкільного віку (від 4 до 7 років), адже саме в цей життєвий період у людини формується його характер та світогляд.

В українському законодавстві питання щодо екологічної освіти, зокрема дошкільної, окреслені у Конституції України (1996 р.), Законі України «Про освіту» (2017 р.), низці законів про окремі сектори освіти, зокрема «Про дошкільну освіту» (2001 р.), Державному стандарті освіти «Базовий компонент освіти» (2012 р.), Державній базовій програмі розвитку дітей дошкільного віку «Я у світі» (2014 р.), Національній доктрині розвитку освіти у ХХІ столітті (2001 р.) та в інших нормативно-правових документах у сфері освіти, зокрема у Концепції екологічної освіти в Україні, прийнятій ще у 2001 році. У них сформульовані напрямки державної політики щодо дошкільної екологічної освіти та визначені основні вимоги до організації та розвитку цього етапу у системі безперервної екологічної освіти.

Тому перед тим, як почати роботу з дітьми, педагогам необхідно створити не лише інноваційні теоретичні розробки, але й особливо важливим є практична складова. Бо без оптимізації та вдосконалення системи безперервної екологічної освіти в Україні, неможливо вдосконалювати та впроваджувати потрібні методичні підходи, які і будуть формувати сучасний зміст екологічної освіти.

Освітня програма повинна базуватися на певних методах та принципах:

- **Принцип науковості**, тобто, навчальна програма повинна бути систематизованою та логічною. Не треба перевантажувати дітей складними термінами, навантаження інформацією повинно бути поступовим.

- **Принцип доступності**, інформація повинна знайомити дошкільнят із сукупністю первинних екологічних знань, які потім будуть складати основу для подальшого розвитку пізнавальних інтересів дитини та на формування основ екологічного світогляду.

- **Принцип гуманізму**, який передбачає виховання людини за новим принципам: не байдужості до проблем навколишнього середовища, а саме в формуванні принципа золотієї середини; піклування про здоровий спосіб життя.

У процесі екологічної освіти дітей необхідно враховувати різноманітні види пізнавальної-розвивальної діяльності:

- тематичні ігри, які займають одну з провідних ролей у формуванні творчої свідомості, бо саме так діти через позитивні емоції та уяву, краще запам'ятовують матеріал;

- практики у природному середовищі, до яких входять пояснювально-ілюстративний метод, натурні спостереження та досліди.

Наступним етапом сучасних підходів до становлення екологічної обізнаності дитини повинно стати не тільки введення відповідної дисципліни у шкільній програмі, але й створення сторінок в соціальних мережах. Вони будуть формувати екологічне мислення у дітей дошкільного і підліткового віку через оформлення спеціального інформаційного інтернет-контенту, який буде доступним для сучасної молоді.

Для закріплення практичних навичок в шкільному середовищі треба створювати спеціальні екологічні бригади, діяльність яких спрямована на контроль за чистотою прилеглих до школи територій. Це здійснюється задля того, щоб діти могли практично використовувати отримані екологічні знання, наприклад, у домашніх та шкільних умовах намагатися сортувати сміття.

Також треба звернути увагу і на екологічну «поведінку» населення сіл, які ще мало усвідомлюють таке поняття, як «утилізація відходів», але з давніх давен селяни робили роздільну утилізацію різноманітних відходів, виходячи із принципа раціональності і необхідних побутових потреб. Так, органічні відходи людини йшли на підгодівлю домашніх тварин або їх скидували на гній для використання у якості добрив, паперові та деревинні відходи спалювали узимку у пічках і т.ін. У такому випадку містянам ще треба повчитися таким простим видам поводження з побутовими відходами. Але у теперішній час, з появою великої кількості відходів з пластику, проблема утилізації таких штучних відходів вийшла у селах на перший план і внаслідок відсутності централізованої утилізації таких відходів, з'являється велика кількість несанкціонованих звалищ у ярках та лісочках поряд з селищем. Така проблема повинна вирішуватися за допомогою волонтерських загонів, створених з сільської молоді нової екологічно усвідомленої генерації.

Таким чином, сучасний світ із його величезними змінами у навколишньому середовищі і у способі життя людини вимагає від неї не просто пристосування до нових біосферосумісних умов існування, а також потребує систематичності у екологопросвітницькій діяльності фахівців. Саме за для того, щоб екологізувати усі види життєдіяльності людини і створити еколого безпечне існування майбутніх поколінь.

УДК 638.2

Олена ПАССЮРА

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Володимир БОГОЛЮБОВ, д-р пед. наук, проф.

ВІДРОДЖЕННЯ ШОВКІВНИЦТВА В УМОВАХ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ

У публікації розглядаються різноманітні можливості використання шовку, як заміни проблематичних, з точки зору екології та охорони природного середовища, матеріалів. Визначено науково-дослідну історію шовківництва в Україні. Розглянуто проблеми розробки та видобування павутинного шовку та розкрито потенціал його використання.

Ключові слова: шовківництво, шовк, шовкопряд, амінокислоти, AEGIS, модифікований шовк.

В публикации рассматриваются разнообразные возможности использования шелка, как замены проблематических, с точки зрения экологии и охраны природной среды, материалов. Определена научно-исследовательская история шелководства в Украине. Рассмотрены проблемы разработки и извлечения паутинного шелка и раскрыт потенциал его использования.

Ключевые слова: шелководство, шелк, шелкопряд, аминокислоты, AEGIS, модифицированный шелк.

The publication considers various possibilities of using silk as a replacement for materials, which from the point of view of ecology and environmental protection are problematic. The research history of silkworm breeding in Ukraine is determined. The problems of development and extraction of cobweb silk are considered and the potential of its use is revealed.

Key words: silkworm breeding, silk, silkworm, amino acids, scientific silk, AEGIS, modified silk.

В умовах глобального потепління адаптація до змін клімату є однією з нагальних проблем людства. До перспективних шляхів адаптації с.-г. виробництва до змін клімату можна віднести і відродження такої галузі як шовківництво, яка цікава, зокрема, тим, що

збільшує площі лісовкритих територій і сприяє утилізації викидів CO₂. З іншого боку, це заміна деяких хімічних виробництв органічним виробництвом (натурального шовку).

Шовківництво – розведення метеликів тутового шовкопряду (*Bombyx mori*), гусінь якого заляльковується всередині кокону. Промислове шовківництво можна розглядати як галузь тваринництва, яка забезпечує виробництва шовку. У м. Мерефі (Харківська область) довгий час працював НДІ шовківництва (структурний підрозділ УААН, який у 2008 році ліквідовано). На базі інституту склалася відома наукова школа, очолювана О. З. Злотіним [1]. Вагомий внесок у вивчення нетрадиційних для України видів шовкопрядів і їх запровадження у виробництво зроблено професором Національного університету біоресурсів і природокористування України М.М. Синицьким, який вивчав фізіологію та екологію китайського дубового шовкопряду, перспективного для акліматизації на Поліссі. Групою дослідників, очолюваною М.М. Синицьким, вдалося вивести придатну для практичного розведення у господарствах породу цих шовкопрядів — Поліський тасар [2].

Вчені в галузі косметології, встановили, що амінокислоти, входні до складу протеїнів шовку, надають ефективну зволожуючу дію і роблять шкіру гладкою і пружною, розгладжують дрібні морщинки. Ці властивості шовку визначили його широке застосування у виробництві лікувальної і декоративної косметики. Найчастіше використовують три похідні шовку: амінокислоти, гідролізований протеїн і шовковий порошок або пудру. Так, в Інституті проблем хімічної фізики у Росії розроблена екологічно чиста, безвідходна, ресурсо-зберігаюча технологія переробки відходів натурального шовку з отриманням фіброїна [3].

Нарівні з текстильною промисловістю, натуральний шовк широко використовується і в техніці як електроізоляційний матеріал, з нього виготовляють найтонші сита і фільтри, парашути, покриття велосипедів і багато чого іншого. Наприклад, антимікробний засіб AEGIS AEM 5772-5 ефективний проти цвілі та водоростей як статичний агент є субстанцією, що складається з солі четвертинного амонію і продукту силікону – силана [4]. Механізм антибактерійної дії AEGIS заснований на руйнуванні стінки мікробної клітки внаслідок 2-х етапного фізико-хімічного впливу. Субстанція AEGIS не втрачає своєї антибактерійної активності під час процесу впливу на мікроорганізми, що забезпечує постійний захист. AEGIS володіє активністю відносно багатьох мікроорганізмів.

Система AEGIS винайдена більше 30 років тому в США і з успіхом використовувалася при виготовленні білизни для медперсоналу і операційних приміщень. Але лише недавно винайдено спосіб стійкого приєднання AEGIS до волокна натурального шовку шляхом полімеризації, завдяки чому матеріал набув численних медичних властивостей. [5]

Ще один цікавий напрям - це створення павукового шовку, з якого виготовляють і струни для скрипки, і бронезилети. Як струни для скрипки шовк був використаний вченим Сигеєси Осаки з університету Нари, який протягом тридцяти років вивчає властивості павукового шовку. Для створення цього матеріалу був використаний такий вид павуків, як *Nephila Maculata* [6]. Такий винахід служить і може служити різним цілям.

Павуковий шовк виявився в декілька разів міцніше за сталь, він витримує навантаження в 60 тонн на 1 сантиметр, ним можна було б легко замінити кевлар в бронезилетах і нейлон в хірургічних нитках. Але, на жаль, щоб отримати таку кількість павутинного шовку, так багато павуків зібрати неможливо.

У статті, опублікованій в журналі PNAS (Парці Національної академії наук), науковці з Університету Вайомінга стверджують, що їхня кінцева мета – отримати від шовкопрядів матеріал, міцність якого буде не меншою за шовк павуків.

За співвідношенням міцності і маси павутинний шовк випереджає сталь. Тут можна згадати героя коміксів–Спайдермена, який плів павутинний шовк, що допомагав йому ловити лиходіїв та шугати поміж хмарочосів у Нью-Йорку.

Дослідники намагаються відтворити таку міцну павутину, яка здатна витримувати вагу дорослого чоловіка, у реальному житті. Вирощувати павуків для комерційного виробництва шовку виявилось неможливим – членистоногі виробляють надто мало дорогоцінного матеріалу, до того ж мають природну схильність пожирати один одного.

З іншого боку, шовкопрядів легко вирощувати і вони готові виробляти на багато більше шовку, однак він у них виходить надто тендітний. Роками дослідники намагалися пересадити гени від павуків до шовкопрядів, поєднавши найкращі риси обох тварин, щоб отримати надміцний шовк у промислових кількостях. Однак досі генетично модифіковані шовкопряди не виробляли достатньо павутинного шовку.

Основною сферою застосування нового шовку може стати медицина, де виникне можливість робити стійкіші шви, імпланти чи протези. Генетично модифікований шовк можна також використовувати як більш екологічний замітник твердим пластмасам, виробництво яких потребує багато енергії. Водночас існує занепокоєння, що генетично модифіковані шовкопряди, створені для промислових потреб, можуть потрапити в дику природу. Та за словами професора Гая Поппі з Університету Саутгемптона, вони не нестимуть загрози довкіллю і користь від них переважить будь-який ризик.

Дизайнери Ніколас Годлі і Саймон Пірс провели 3 роки в Антананаріву (в столиці Мадагаскару), щоб зібрати нитки, виткати полотно і зшити чудовий золотий наряд. За оцінками експертів, 1 м² такої тканини коштує близько півмільйона доларів. Сукня в даний час є експонатом музею Вікторії та Альберта в Лондоні і не має ціни, тобто є безцінним і продажу не підлягає [7].

Список використаної літератури

1. Энциклопедический словарь по шелководству. В. А. Головкин, А. З. Злотин, И. А. Кириченко, И. Г. Плугару и др. Харьков: РИП «Оригинал», 1995. 221 с.
2. Биотехнологический анализ коконов дубового шелкопряда Полесский тассар // Пути повышения лесного шелководства: Сб. науч. тр. УСХА. К., 1985, С. 4–11.
3. Способ получения серицина и фброина
https://rusneb.ru/catalog/000224_000128_2008127739_20100120_A_RU/
4. Силана четвертна амонієва сіль, характеристики та переваги продукту.
<https://www.microban.com/aegis/aegis-antimicrobial-surface-protection/aegis-aem-5772-5>
5. “Новинки в медицині” - 2015. <http://www.doctor-al.ru> - Дата доступу 03.04.2015
6. Натуральний шовк: виробництво, властивості, застосування, перспективи.
http://4ua.co.ua/manufacture/xb3bc79b5c43b89421206d37_0.html
7. Павуки-шовкопряди: цікаві факти <https://ukr.agromassidayu.com/pauki-shelkopryadi-interesnie-fakti-foto-news-207945>

УДК: 504.4.054 + 613.32

Альона ПОЛЩУК
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
Інна БОДАК, ст. викл.

ЯКІСТЬ ПИТНОЇ ВОДИ ВОДОРозПОДІЛЬНИХ МЕРЕЖ м. РІВНЕ

У публікації представлено коротку характеристику системи питного водопостачання м. Рівне, а також надано екологічну оцінку якості води. Визначено основні потенційні фактори, які впливають на екологічну безпеку питних водних ресурсів міста.

Ключові слова: питна вода, водорозподільні мережі, ГДК, якість води

В публикации представлена краткая характеристика системы питьевого водоснабжения г. Ровно, а также дана экологическая оценка качества воды. Определены основные потенциальные факторы, влияющие на экологическую безопасность питьевых водных ресурсов города.

Ключевые слова: питьевая вода, водораспределительные сети, ПДК, качество воды

This publication presents a brief description of the drinking water supply system of Rivne, as well as provides the results of water quality assessment. The main potential factors affecting the environmental safety of drinking water resources of the city are identified.

Key words: drinking water, water distribution networks, MAC, water quality

Проблема забезпечення населення якісною питною водою сьогодні є однією з особливо гострих соціально-екологічних проблем не тільки для міста Рівне, але й для всієї України в цілому. Наряду з низкою інших факторів якість води визначає ступінь екологічної та епідеміологічної безпеки здоров'я населення регіону, адже споживання питної води, яка не відповідає нормативним вимогам, є однією з причин поширення значної кількості інфекційних (вірусний гепатит А, черевний тиф тощо) та неінфекційних (хвороби системи травлення, ендокринної системи тощо) хвороб.

До головних факторів, які визначають екологічну безпечність питного водопостачання, у першу чергу належить якість води безпосередньо у джерелах водопостачання, ефективність системи водопідготовки, а також технічний стан водорозподільних мереж, який останнім часом відзначається чіткою тенденцією до погіршення [2].

Особливістю водопостачання м. Рівне та прилеглих до нього населених пунктів є використання виключно підземних джерел, а саме верхньокрейдяного, валдайського та горбашівського водоносних горизонтів. Водозабір здійснюється за допомогою 107 артезіанських свердловин [4] глибиною від 55 до 700 м [1], об'єднаних у 5 водозабірних станцій потужністю 10–50 тис. м³/добу [1; 4]. Сумарна ж потужність забору води для міста становить близько 110 тис. м³/добу [5], при цьому від 50% [5] до 80 % [4] цього обсягу становить вода з водозабірної майданчика «Горбаків» (Гощанський район). Протяжність водопровідних мереж міста становить 413,1 км [3].

Хіміко-бактеріологічна лабораторія з контролю якості питної води РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканалу» на регулярній основі проводить моніторинг якості води у водорозподільних мережах міста, при цьому щороку для 5–8% відібраних проб якість питної води не відповідає встановленим вимогам. Останні дослідження, свідчать, що середні значення контрольованих показників перебувають у межах ГДК (табл. 1).

Доведення якості води у водорозподільній мережі до вимог санітарно-гігієнічних нормативів здійснюється шляхом очистки на станціях знезалізнення, а також знезаражування гіпохлоритом натрію марки «А» [3]. Незважаючи на відносно високу якість води згідно з даними щорічного моніторингу (див. табл. 1), останнім часом серед населення почастішали скарги на незадовільну якість питного водопостачання. Тому існує необхідність у проведенні паралельних, незалежних досліджень, які були реалізовані нами протягом літа-осені 2021 року. На даний час результати перебувають на етапі обробки.

Таблиця 1

Якість питної води, що подається споживачам м. Рівне водозабірними майданчиками РОВКП ВКГ «Рівнеоблводоканал» за санітарно-токсикологічними показниками (мг/дм³) станом на жовтень 2021 року [3]

Показники	ВНС «Київська»	ВНС №3	ВНС №1	ВНС «Боярка»	ГДК згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10
Амоній	0,10	0,20	0,12	0,2	≤0,5
Нітрати (по NO ₃)			<0,45		≤50,0
Нафтопродукти	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	≤ 0,01
Алюміній	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	≤ 0,20
Кобальт	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,1
Хром загальний	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,005
Кадмій	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	≤ 0,001
Кремній	6	5,1	4,7	4,6	≤ 10
Миш'як	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	≤ 0,01
Молибден	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	≤ 0,07
Нікель	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤ 0,02
Свинець	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	≤ 0,01
АПАР	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,5

Примітки:

- ВНС «Київська» (р-н Північний, автовокзал, вул. А. Грушевського, вул. Київська)
- ВНС №3 (вул. С. Бандери, вул. М. Карнаухова, вул. Чорновола, вул. Кн. Ольги, вул. Соборна)
- ВНС №1 (вул. Замкова, вул. С. Бандери)
- ВНС «Боярка» (вул. Боярка, вул. Пирогова, вул. Я. Бичківського, вул. Золотіївська)

Зазначимо, що особливістю хімічного складу питної води м. Рівне є недостатній вміст фтору (до 0,2 мг/дм³) [4], дефіцит якого може спричинити проблеми з зубами (карієс та ін.) та супроводжуючі їх захворювання травної системи через погане переживання їжі, остеомієліт щелепних кісток та ін. Тому виникає необхідність у додаткових заходах із фторування води. Крім того, через негативні зміни еколого-гідрогеологічних умов регіону (зниження рівнів води через надмірний водозабір, пересушення торфовищ у заплаві р. Горинь та ін.) та високий рівень зношення водопровідних мереж у найближчому майбутньому ймовірно суттєве погіршення якості води внаслідок можливого зростання вмісту заліза, марганцю та сірководню. Тож є потреба в залученні інвестицій з метою модернізації існуючих та прокладанні додаткових водозабірних мереж.

Список використаної літератури

1. Куницький С. О. Оцінка якості води підземних джерел водопостачання Рівненської області. *Вісник НУВГП, серія «Технічні науки»*. Вип. 3(87), 2019. С. 179–188. URL : <http://visnyk.nuwm.edu.ua/index.php/tehn/article/viewFile/vt3201914/802>
2. Ліхо О. А., Гушук І. В. Моніторинг стану децентралізованого водопостачання в Рівненській області. *Вісник НУВГП, серія «Сільськогосподарські науки»*. Вип. 1(89), 2020. С. 53–66.
3. Офіційний сайт Рівненського обласного виробничо-комунального підприємства водопровідно-каналізаційного господарства «Рівнеоблводоканал». URL : <http://vodarivne.com>
4. Петренко Н. Ф., Мокієнко А. В., Платов С. М. Гігієнічна оцінка джерел питного водопостачання населення західного регіону України. *Актуальные проблемы транспортной медицины*. Вип. № 2 (56), 2019. С. 7–15.
5. Сергійчук О. М. Оцінка стану водних ресурсів міста Рівне : автореф. ... магістра за спец. 101 «Екологія». Рівне, 2018. 27 с. URL : http://kegt.rshu.edu.ua/images/avto/mag_serg.pdf

УДК: 55.5 (075.8)

Анастасія САПУН, Влада ГЛАДИР
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Алла НЕКОС, д-р географ. наук, проф.

ВІДЕОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА АГРЕСИВНОСТІ УРБОСЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ ХОЛОДНОГІРСЬКОГО РАЙОНУ М. ХАРКОВА)

У публікації подано результати розрахунку коефіцієнту агресивності зорового середовища в межах репрезентативної ділянки в Холодногірському районі м. Харків. Визначено усереднений показник агресивності для тест-ділянки - 0,86. Вказано фактори впливу на агресивність зорового поля та надано рекомендації щодо створення комфортного візуального середовища.

Ключові слова: відеоєкологія, агресивне зорове середовище, видимі поля, коефіцієнт агресивності.

В публикации представлены результаты расчета коэффициента агрессивности зрительной среды в пределах репрезентативного участка в Холодногорском районе г. Харьков. Определен усредненный показатель агрессивности для тест-участка – 0,86. Указаны факторы влияния на агрессивность зрительного поля, а так же даны рекомендации по созданию комфортной визуальной среды.

Ключевые слова: видеоэкология, агрессивная зрительная среда, видимые поля, коэффициент агрессивности.

The publication presents the results of calculating the coefficient of aggressiveness of the visual environment within a representative area in the Kholodnohirsk district of Kharkiv. The average aggressiveness index for the test site was determined to be 0.86. Factors influencing the aggressiveness of the visual field are indicated and recommendations for creating a comfortable visual environment are given.

Key words: video ecology, aggressive visual environment, visible fields, coefficient of aggressiveness.

Сучасна наукова спільнота наголошує на тому, що явище урбанізації не уповільнює своїх темпів. Більше половини населення Землі проживають в містах, і ближче до 2050 року показник досягне 70% (за даними ООН) [1]. У місцях проживання людини неминуче відбувається погіршення візуального середовища, що є невід'ємною частиною її життя. Найбільш «забрудненим» є міське середовище, адже саме у місті зосереджена значна кількість житлових та виробничих будівель, об'єктів інфраструктури.

Відомо, що негативний вплив на око людини можуть мати два типи видимого середовища: агресивне та гомогенне. Оскільки агресивні візуальні поля - це поля, що складаються з безлічі однакових елементів, рівномірно розташованих на будь-якій поверхні, їх можна чіткіше охарактеризувати та визначити кількісно[2].

Так, для дослідження було обрано візуальне середовище Холодногірського адміністративного району міста Харків та використано методіку кількісної оцінки агресивності візуального середовища запропоновану професором Голубничим А.[3].

На території району було обрано репрезентативну тестову ділянку, а саме: територію у радіусі 500 м від перехрестя вул. Полтавський шлях та вул. Холодногірська. В межах тестової ділянки була проведена вибірка 10 зорових точок для проведення фотофіксації досліджуваних видимих полів. Було обрано наступні візуальні площини: №1 (пер. Пермський 10), №2 (вул. Полтавський Шлях, 144), №3 (вул. Полтавський Шлях, 153), №4 (вул. Полтавський Шлях, 184), №5 (вул. Дудинської, 1А), №6 (вул. Дудинської, 1), №7 (вул. Холодногірська, 4), №8 (вул. Полтавський Шлях, 156), №9 (вул. Полтавський Шлях, 148/2), №10 (вул. Іллінська, 65). Зорові точки обрані відповідно до місць з великою кількістю як транспортних, так і пішохідних потоків. Фотофіксація проводилася для кожного з об'єктів на однаковій висоті (середній висоті людського ока).

Для дослідження використали методику кількісної оцінки агресивності візуального середовища, запропоновану професором Голубничим А. О. Так, спочатку було визначено кількість комірок сітки по горизонталі $N_h = \alpha / \varphi$, та по вертикалі $N_v = \beta / \varphi$, де α — кут огляду досліджуваної площини по горизонталі — для вертикальних або похилих поверхонь або по ширині — для горизонтальних поверхонь, в градусах; β — кут огляду досліджуваної площини по вертикалі — для вертикальних та похилих поверхонь або по довжині — для горизонтальних поверхонь, в градусах; φ — кутовий розмір області ясного бачення, у градусах, що був обраний відповідно до результатів дослідження професора Філіна В. А. [3, 4]. Отримані фотоматеріали надали можливість визначити коефіцієнт агресивності. У даному випадку він залежить від кількості комірок з наявністю більш ніж двох візуально подібних об'єктів та від загальної кількості комірок у сітці. Це визначається за формулою [3]:

$$K_{agr} = N_{agr} / \Sigma N, \text{ де}$$

N_{agr} — кількість осередків, в яких більше двох візуально подібних об'єктів; ΣN ($N_h + N_v$) — загальна кількість комірок у сітці.

В результаті розрахунків було визначено коефіцієнт агресивності (K_{agr}) візуального середовища для кожної складової середовища (Табл. 1). Наближення показників $K_{agr} \rightarrow 1$ свідчить про збільшення агресивності.

Таблиця 1

Коефіцієнт агресивності візуального середовища

№	Адреса	K_{agr}	№	Адреса	K_{agr}
1	пер. Пермський 10	1	6	Вул. Дудинської, 1	0,4
2	вул. Полтавський Шлях, 144	1	7	Вул. Холодногірська, 4	0,9
3	вул. Полтавський Шлях, 153	0,5	8	вул. Полтавський Шлях, 156	1
4	вул. Полтавський Шлях, 184	1	9	вул. Полтавський Шлях, 148/2	1
5	Вул. Дудинської, 1А	1	10	вул. Іллінська, 65	0,86

Так, найменший коефіцієнт агресивності зареєстровано для об'єкту № 6 (вул. Дудинської, 1). Даний результат обумовлено позитивним впливом озеленення на візуальне поле. Максимально можливе значення коефіцієнта $K_{agr} = 1$, виявлено у межах семи видимих полів: №1, №2, №4, №5, №8, №9 та №10. Таке високе значення обумовлене рівномірним розміщенням однакових дрібних архітектурних деталей по всій площині видимого поля.

На підставі результатів дослідження було встановлено, що усереднений показник агресивності для обраної тестової ділянки становить 0,86. Враховуючи це, слід зазначити, що створюючи проекти, як міст, так і районів, архітектори і дизайнери повинні брати до уваги своєрідність зорового сприйняття довілля людиною. Так, у формуванні комфортного міського візуального середовища допоможе: поєднання кількох дрібних однотипних об'єктів у єдину колірну пляму; підкреслення кольором окремих неповторних елементів, перетворюючи їх на акценти; фарбування в різні кольори повторюваних елементів та їх групування; озеленення території. Ще одним ефективним способом поліпшення візуальних характеристик є вертикальне озеленення будівель та декоративне оформлення простору навколо них рослинами.

Список використаної літератури

1. Колин Эллард «Среда обитания: Как архитектура влияет на наше поведение и самочувствие». 2016. 330 с.
2. Филин В. А. Видеоэкология: Что для глаза хорошо, а что - плохо. М.: Видеоэкология, 2006. 512 с
3. Голубничий А. А. Количественный метод оценки агрессивности городской визуальной среды. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14, №1(9). С. 2409-2411.

УДК 556.55

Мадіна СТАНКО
Одеський державний екологічний університет
Жанетта ШАКІРЗАНОВА, д-р географ. наук, проф.

ВОДНИЙ І СОЛЬОВИЙ БАЛАНСИ ОЗЕРА КАТЛАБУХ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ВОДООБМІНУ З Р.ДУНАЙ

У роботі виконано дослідження гідрологічного режиму озера Катлабух в умовах його господарського використання за багаторічний період спостережень.

Ключові слова: водний баланс, сольовий баланс, озеро Катлабух.

В работе выполнено исследование гидрологического режима озера Катлабух в условиях его хозяйственного использования за многолетний период наблюдений.

Ключевые слова: водный баланс, солевой баланс, озеро Катлабух.

In this work, a study of the hydrological regime of Katlabukh Lake in terms of its economic use over a long-term observation period was carried out.

Key words: water balance, salt balance, Katlabukh Lake.

Озеро Катлабух відноситься до західної групи Придунайських водойм, розташованих на лівому березі річки Дунай. Річки, що впадають в озеро – Великий і Малий Катлабух, Єніка, Ташбунар є маловодними та пересихають взимку і влітку. Озеро з режимом водосховища було створено штучно як ємність прісних вод для зрошування орних земель. В останні роки забори води з водосховища Катлабух значно скоротилися, водообмін з р.Дунай зменшений. Відбувається погіршення якості води в озері – мінералізація води сягає 3,5-4,5 г/дм³, що перевищує допустимі норми споживання води.

Побудований хронологічний графік ходу середньомісячних рівнів і мінералізації води (за період 1980-2020 рр.) показав, що спостерігається багаторічна тенденція до незначного зниження рівнів води в озері (рис.1). Багаторічний хід мінералізації води має багаторічні коливання, які пов'язані зі змінами гідротехнічних умов господарського використання озера Катлабух, водністю Дунаю та кліматичними змінами.

Проаналізовано, що катастрофічною стала ситуація у 2019, 2020 роках у зв'язку з низькими рівнями води в р. Дунай коли склалися складні гідрологічні умови та спостерігалось маловоддя на водосховищі Катлабух. Примусове поповнення водосховища водами р.Дунай (з 24 березня 2020 р.) дозволило здійснити водообмін у водосховищі (рівень води виріс з відмітки 0,7 м БС (18.02.2020 р.) до відмітки 1,09 м БС (27.08.2020 р.) та призвело до покращення якості води (мінералізація води зменшилася з 4,7 до 1,87 г/дм³).

Для розв'язання питань, які пов'язані з оновленням води та підтримки сприятливих умов функціонування водойми Катлабух в сучасних умовах його експлуатації та на майбутнє проведені розрахунки водних та сольових балансів озера.

Основний об'єм приходної частини водного балансу в середньому за 1980-2020 рр., виражених у млн м³, становлять атмосферні опади V_{P_i} (35,9%) та надходження води з р.

Дунай V_{D_i} (42,5%), об'єм річкового припливу V_{r_i} дорівнює 8,8%, об'єми вод бічного припливу V_{b_i} , ґрунтових V_{gr_i} та дренажних V_{dr_i} вод становлять 2,1%, 4,9%, 6,5% відповідно (рис.2).

У витратній частині водного балансу основний об'єм припадає на випаровування V_{E_i} разом з транспірацією V_{tr_i} (53,0%), об'єми заборів води на зрошування V_{z_i} , на скиди

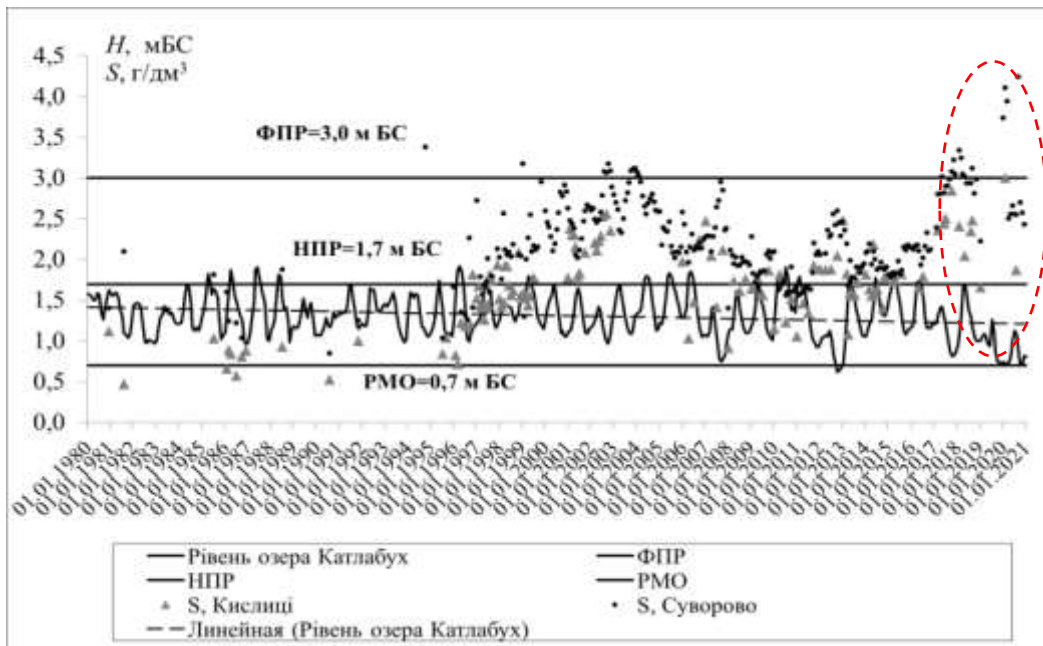


Рис. 1 – Суміщений хронологічний графік ходу середньомісячних рівнів і мінералізації води в озері Катлабух

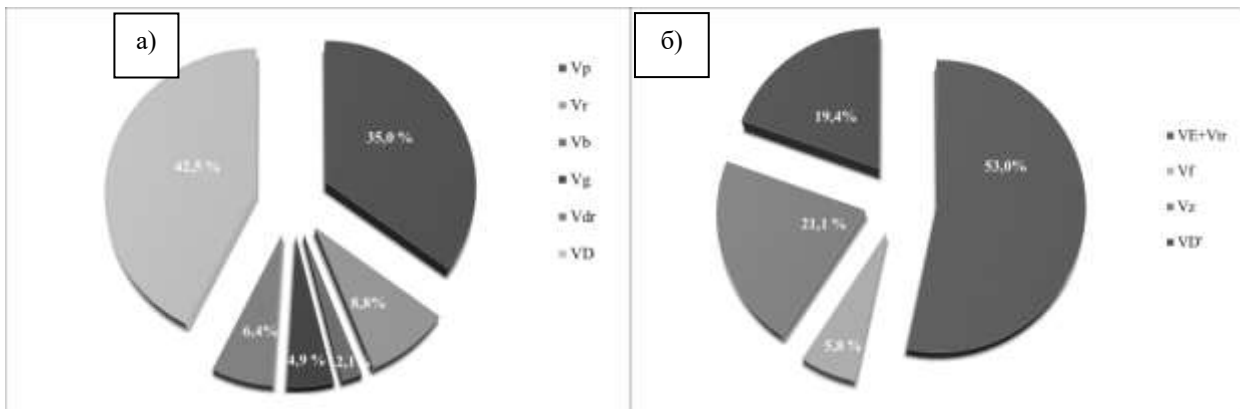


Рис. 2 – Складові приходної а) та витратної б) частин водного балансу озера Катлабух (у %) в середньому за період 1980-2020 рр.

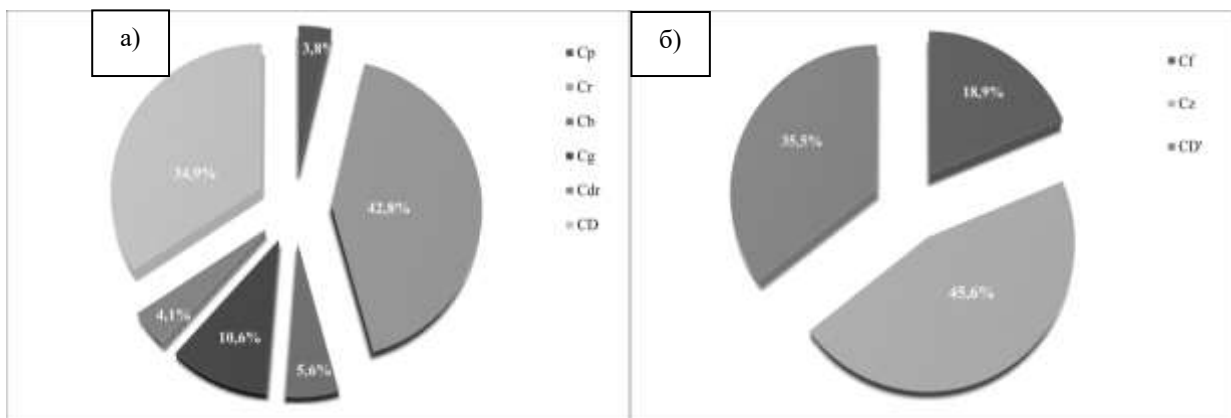


Рис. 3 – Відносний внесок (у %) складових приходної а) та витратної б) частин сольових балансів озера Катлабух в середньому за 1980-2020 рр.

води до р. Дунай V_{Di} та фільтрацію V_{fi} становлять 21,1%, 19,4% та 5,8% , відповідно.

У приходній частині сольового балансу в середньому за 1980-2020 рр., виражених у 10^3 т, надходження солей з поверхневим стоком C_r становить 42,8%, води з р. Дунай C_{D+} – 35,5%. З ґрунтовими водами C_g , бічним припливом C_b , дренажними C_{dr} та водами з атмосферних опадів C_p надходить відповідно 10,6%, 5,6%, 4,1% та 3,8% солей (рис.3).

У витратній частині втрати солей відбуваються з об'ємами води на зрошення C_z та дорівнюють 45,6%, а також витрачаються на скиди води до р. Дунай C_D – 35,5%, а втрати солей на фільтрацію C_f становлять 18,9%. Спостерігається добра збіжність розрахункових і вимірних значень мінералізації води.

В роботі використаний програмний комплекс «*CatlabuhApp*», який дозволяє автоматично розрахувати водно-сольовий режим озера Катлабух, представити у вигляді графіків отримані результати – складові балансів озера у часі за різних умов його водогосподарської використання з метою надання практичних рекомендацій щодо приведення озера до належного гідроекологічного стану.

Основний висновок стосується того, що при дослідженнях водно-сольового режиму озера Катлабух є можливість обґрунтовано корегувати диспетчерський графік шлюзів при щорічному весняному наповненні озера Катлабух дунайською водою та скидів води з нього в осінній період для можливого раціонального використання вод озера у різних галузях господарства.

УДК 556.55

Олена ТИМКО

Одеський державний екологічний університет
Жанетта ШАКІРЗАНОВА, д-р географ. наук, проф.

ХАРАКТЕРИСТИКА КАХОВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДОВИХ ЙОГО ВОДНОГО БАЛАНСУ

У роботі описується Каховське водосховище та представлено його водний баланс. Запропоновано методику розрахунку об'єму бічного припливу та надходження води з невивчених площ басейну водосховища.

Ключові слова: водосховище, водний баланс, норма річного стоку, опади.

В работе описывается Каховское водохранилище и представлен его водный баланс. Предложена методика расчета объема бокового притока водохранилища и поступление воды с неизученных площадей бассейна водохранилища.

Ключевые слова: водохранилище, водный баланс, норма годового стока, осадки.

The paper describes the Kakhovka Reservoir and presents its water balance. A method for calculating the volume of lateral inflow and inflow of water from unexplored areas of the reservoir basin is proposed.

Key words: reservoir, water balance, annual runoff rate, precipitation.

Каховське водосховище – шоста сходинка Дніпровського каскаду – здійснює сезонне та частково багаторічне регулювання стоку з коливаннями рівнів у межах 3 м. Площа водозбору – 482000 км². Середньобагаторічний стік – 52,2 км³. Повна та корисна ємність водосховища – 18,2 і 6,8 км³. Площа дзеркала водосховища – 2155 км², довжина його 230 км, максимальна та середня глибина – 36 і 8,4 м, максимальний статичний напір – 16,5 м, розрахунковий – 15 м, мінімальний – 8,9 м. Встановлена потужність при розрахунковому напорі – 351 МВт. Середньорічний виробіток енергії – 1420 млн кВт·год. Використовується

для енергетики, водопостачання, зрошення, судноплавства, рибного господарства. Водозахисні споруди Каховського водосховища: Нікольська дамба – 3,81 км, Кам'янська дамба – 8,6 км, Знам'янська дамба – 7,2 км, Білозерська дамба – 1,64 км, дамба № 8 – 3,87 км, дамби № 2,4,5 – 0,7; 4,8; 2,8 км, споруда № 6 – 0,34 км. На Каховському водосховищі розміщені водозабори великих комплексних каналів, які входять до Каховського ВГК: Дніпро – Кривий Ріг, Верхнє-Рогачинський, Каховський, Північно-Кримський. Загальна витрата водозаборів тільки цих каналів досягає 900 м³/с.

Водосховище поділено на три ділянки. Верхня – сама широка мілководна частина водойми з глибинами 3-5 м, інколи 8 м. Це район колишніх Кінських плавнів, які складають заплаву частину верхньої ділянки водосховища і мають вигляд мілководного озера. Друга частина – руслова з річковим режимом. Середня ділянка водосховища від м. Марганця до с. Малі Гирла. Її ширина 8-15 км, переважаючи глибини –10-12 м. Гідрологічний режим – перехідний від річкового до озероподібного. Нижня ділянка має ширину 5-6 км і глибини 13-25 м, біля греблі – 36 м [1].

Важливою передумовою раціонального природокористування, дотримання принципів сталого розвитку є достовірна оцінка водного балансу регіону, яка полягає у визначенні співвідношення кількості опадів, поверхневих і підземних вод, їх відтоку за межі регіону, величини випаровування, а також використання водних ресурсів.

Водний баланс Каховського водосховища розраховується за таким рівнянням [2], в млн м³:

$$(P_o + P_n + P_r + X + P_c) - (C_e + C_c + C_x + C_f + Z_o + Z_v + I + \Phi) - (A_v - A_n) = \pm H, \text{ де} \quad (1)$$

P_o – поверхневий приплив води у водосховище по р.Днепр через споруди Дніпровська ГЕС;

P_n – перекачки води у водосховище з річок, перекритих дамбами;

P_r – поверхневий приплив води у водосховище з невивчених площ;

X – атмосферні опади на водне дзеркало водосховища;

P_c – приплив у водосховище промислових і побутових стічних вод;

C_e – витрати води на виробіток електроенергії Каховської ГЕС (стік через турбіни, включно витрати води на власні потреби ГЕС);

C_c – витрата води на потреби судноплавства (стік води через шлюз, включаючи витік через нещільності затворів шлюзу);

C_x – стік через водозлив Каховського гідровузла (холості скиди води);

C_f – фільтрація та витік води в створі гідровузла (через споруди гідровузла);

Z_o – забір води з водосховища на зрошення;

Z_v – забір води з водосховища на водопостачання;

I – втрати води на випаровування з поверхні водосховища;

Φ – фільтрація води з водосховища в артезіанський басейн і Чорне море;

A_v – акумуляція води у водосховищі («+» – при наповненні та «-» – при спрацюванні його об'єму);

A_n – акумуляція води в льоду берегах при зниженні рівня (зі знаком «+») і спливаючим при підвищенні рівня або тане навесні (зі знаком «-»);

H – нев'язка балансу.

На наш погляд, найбільш ненадійно визначається складова бічного припливу в Каховське водосховище, яку зазвичай розраховують за методом аналогії. Бічний приплив (*P_r*) відбувається за рахунок річок, що впадають у водосховище, тимчасових водотоків, струмків, просочування крізь ґрунти, що в свою чергу ускладнює їх врахування в балансі водосховища. В Каховське водосховище впадає р. Конка (*F*=353 км²), яка знаходиться на п'ятій (мілководній) ділянці біля греблі Дніпровська ГЕС.

Основним джерелом живлення тимчасових водотоків та р. Конка є атмосферні опади. Нами побудовано залежність між річними витратами води р.Конка та шаром опадів за період з 1991-2010 рр. Коефіцієнт кореляції отриманої залежності є значущим. Це дає

можливість використовувати цю залежність для визначення величини бічного припливу в Каховське водосховище.

Запропоновано нову методику визначення бічного припливу, а саме [3]:

1. За даними спостережень по 3 метеостанціях побудована крива забезпеченості річних опадів, за допомогою якої визначають забезпеченість року.

2. Використовуючи карту норми стоку та таблиці СНіП 2.01.14-83, в залежності від забезпеченості року визначається модуль стоку, $q_{p\%}$:

$$q_{p\%} = q_{\text{сер}} \cdot k_{p\%}, \text{ де} \quad (2)$$

$q_{\text{сер}}$ – середній багаторічний модуль стоку $\text{дм}^3/(\text{с} \cdot \text{км}^2)$, який визначається по картах-додатках СНіП 2.01.14-83;

$k_{p\%}$ – модульний коефіцієнт забезпеченості року за опадами $P\%$, яка визначається за допомогою кривої забезпеченості по величині річних опадів X .

3. Витрата води $Q_{p\%}$ дорівнює

$$Q_{p\%} = q_{p\%} \cdot F \cdot 10^{-3}, \text{ де} \quad (3)$$

F – площа водозбору Каховського водосховища, км^2 .

4. Об'єм бічного припливу становить:

$$P_{p\%} = 86400 \cdot n \cdot Q_{p\%} \cdot 10^{-6}, \text{ де} \quad (4)$$

n – кількість днів у місяці.

Висновки. Проаналізовано складові водного балансу Каховського водосховища та запропоновано методику розрахунку об'ємів бічного припливу води з невивчених площ басейну водосховища, використовуючи криву забезпеченості опадів на дзеркало Каховського водосховища.

Список використаної літератури

1. Обухов Є.В., Корягіна О.С., Корецький Є.П. Узагальнені оцінки випаровування з Каховського водосховища : монографія. Одеса: Полиграф, 2012. 130 с.
2. Методика расчетов водных балансов Каховского водохранилища / за ред. Л.И. Лещенко, В.Г.Булат. Госкомгидромет СССР. Н.Каховка, 1991. 35 с.
3. Корягіна О.С. Визначення приходних складових водного балансу Каховського водосховища. *Український гідрометеорологічний журнал*. 2015. №16. С. 209-214.

УДК 631.58

Анастасія УЛЬЯНІЧ
Харківський національний університет будівництва та архітектури
Оксана МЕЛЬНІКОВА, канд. техн. наук, доц.,

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КАТАЛАЗНОЇ АКТИВНОСТІ ҐРУНТІВ, ЗАБРУДНЕНИХ НАФТОПРОДУКТАМИ

Публікація присвячена ферментативній активності ґрунтів, як об'єктивного критерію оцінки функціонального стану ґрунтових екосистем, забруднених нафтопродуктами. Та встановлення динамічних характеристик каталазної активності ґрунтів, з різним вмістом нафтопродуктів.

Ключові слова: експериментальні дослідження, нафтопродукти, каталазна активність, ґрунтові екосистеми, навколишнє середовище.

Публикация посвящена ферментативной активности почв, как объективного критерия оценки функционального состояния почвенных экосистем, загрязненных нефтепродуктами. И установление динамических характеристик каталазной активности почв с разным содержанием нефтепродуктов.

Ключевые слова: экспериментальные исследования, нефтепродукты, каталазная активность, почвенные экосистемы, окружающая среда.

The publication is devoted to the enzymatic activity of soils as an objective criterion for assessing the functional state of soil ecosystems contaminated with petroleum products. And the establishment of dynamic characteristics of the catalase activity of soils, with different content of petroleum products.

Key words: experimental researches, oil products, catalase activity, soil ecosystems, environment.

В умовах сучасної індустріалізації, розвитку промисловості та транспортної інфраструктури споживання нафти та нафтопродуктів (НП) збільшується з кожним роком. Як наслідок – є зростання поллютантного забруднення нафтовмістними органічними речовинами навколишнього середовища, особливо ґрунтових екосистем [1]. Ґрунт, що піддається антропогенному впливу, служить однією із найнебезпечніших ланок циркуляції токсичних речовин. Надходження НП до ґрунтового середовища призводить до екологічно небезпечної зміни його хімічного складу, гумусового горизонту, структури ґрунту та його біологічної активності.

Відомо, що в наслідок нафтового забруднення змінюються окисно-відновлювальні властивості ґрунту [2]. Відмічено, що більш чутливі до окисно-відновлювальних умов є оксидоредуктази, до яких відноситься каталаза. Каталаза – фермент, виявлений майже у всіх живих організмах. Основна його функція – каталізувати реакцію розкладання перекисю водню до нешкідливих для організмів речовин [3]. Багатьма дослідниками запропоновано використовувати активність каталази як показник загальної біологічної активності ґрунту з різним рівнем забруднення нафтою та іншими органічними речовинами.

Метою роботи було встановлення залежності між рівнем забруднення ґрунтових екосистем НП та їх каталазою активністю (КА).

Об'єктом дослідження слугували ґрунтові екосистеми із різним вмістом НП гексанової фракції. Аби виключити усі інші фактори, які б могли впливати на результат досліджень, експеримент проводили в лабораторних умовах. З ґрунтів, що досліджували, зі вмістом НП відповідно: №1 – 110 мг/кг, №2 – 460 мг/кг, №3 – 700 мг/кг, №4 – 1680 мг/кг, через певні проміжки часу (6, 20, 30 діб) відбирати ґрунтові зразки та визначали КА перманганатним методом [4]. Результати експериментальних досліджень приведені у рисунку.

Згідно отриманих експериментальних досліджень у зразку, який мав початковий вміст НП на рівні 110 мг/кг, на 6 добу експозиції КА в порівнянні з контрольним зразком (12,15 мл $\text{KMnO}_4/\text{г}\cdot\text{год}$) була пригнічена на 26%. При подальшому експонуванні ґрунту, КА

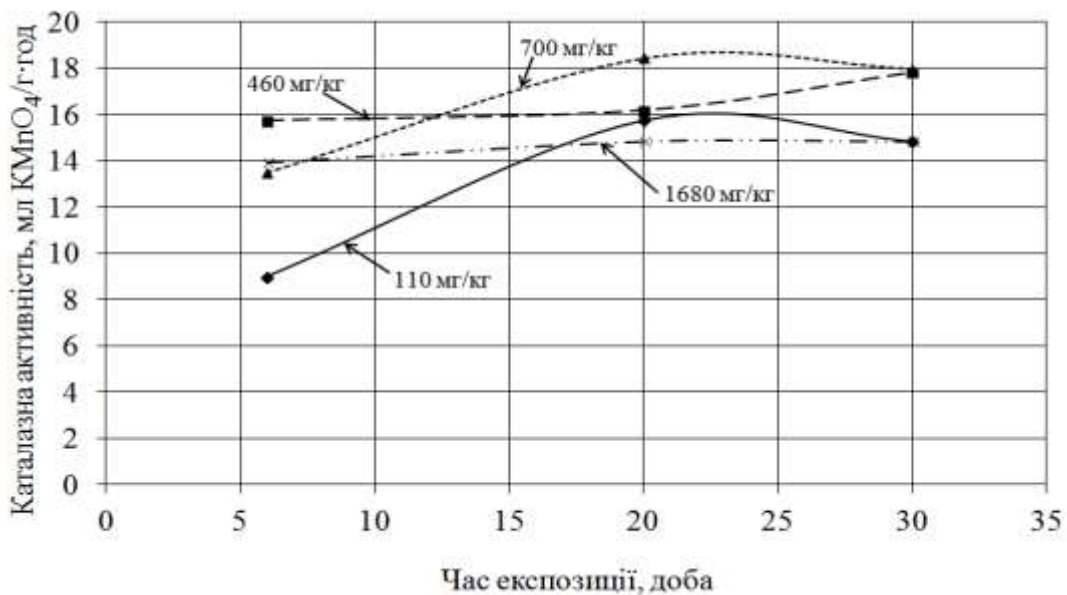


Рис.1 – Динаміка каталазної активності ґрунтів, забруднених нафтопродуктами, в залежності від терміну експозиції

зростала і на 20 добу експерименту перевищувала контроль на 22%. У зразках №2-4 вже на 6 добу експерименту КА була на 10-30% вища за контроль.

Необхідно відмітити, що протягом перших 20 діб експерименту КА у всіх зразках стійко зростала, досягаючи своїх максимальних значень. При подальшому експонуванні КА майже не змінювалась, що свідчить про стабілізацію процесу.

Згідно отриманих експериментальних результатів (рис.1), максимальні значення КА спостерігались на 20 день експозиції у зразку №3 (вміст НП 700мг/кг) – на 52 % вище за контроль. Натомість у зразку №4 з похідним вмістом НП 1680 мг/кг, КА протягом всього експерименту була майже не змінною і перевищувала контрольний зразок на 15-22%. Ймовірно це свідчить про те, що при достатньо сильному забрудненні ґрунтів НП каталаза реагує підвищенням до можливих максимальних значень, після чого подальше підвищення активності не спостерігається, а можливо йде певне пригнічення.

Каталазна активність ґрунтів є досить об'єктивним критерієм оцінки функціонального стану ґрунтових екосистем, забруднених нафтопродуктами.

Як показали експериментальні дослідження КА у всіх зразках перевищувала контроль, що вказує на каталазу як на стресовий фермент.

Було встановлено, що при забрудненні ґрунтів на рівні 700 мг/кг каталаза реагувала своєю максимальною активністю. При збільшенні вмісту НП у ґрунті активність цього ферменту була дещо пригнічена, але все одно була вищою за контрольний зразок.

Список використаних джерел

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. Федорец Н. Г. Методика исследования почв урбанизированных территорий / Н. Г. Федорец, 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.

УДК: 630, 551.5:504.54

Леонід ЧОРНОГОР

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Алла НЕКОС, д-р географ. наук, проф., Ганна ТІТЕНКО, канд. географ. наук, доц.

ГОРІННЯ ЛІСОВИХ МАСИВІВ У ПІВНІЧНІЙ ПІВКУЛІ ВЛІТКУ 2020 року: КАТАСТРОФІЧНІ ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ

Оцінено викиди продуктів горіння, хімічних елементів, енергії та потужності акустичного та теплового випромінювання внаслідок горіння лісових масивів Північної півкулі у 2020 р. та їх екологічні наслідки.

Ключові слова: великі лісові масиви, пожежі, продукти горіння, екологічні наслідки.

Оценены выбросы продуктов горения, химических элементов, энергии и мощности акустического и теплового излучений в результате горения лесных массивов Северного полушария в 2020 г. и их экологические последствия.

Ключевые слова: большие лесные массивы, пожары, продукты горения, экологические последствия.

Emissions of combustion products, chemical elements, energy, and power of acoustic and thermal radiation due to the burning of forests in the Northern Hemisphere in 2020 and their ecological consequences are estimated.

Key words: large forests, fires, combustion products, ecological consequences.

Відомо, що великомасштабні лісові пожежі на Земній кулі – один із викликів, що стоїть перед цивілізацією. Під час горіння великих лісових масивів суттєво страждають ґрунтовий покрив, гідросфера, атмосфера та біосфера в цілому. Проблема великомасштабних лісових пожеж має значні екологічні, економічні та соціальні наслідки. Вплив пожеж на лісові масиви досліджується більше 50 років. Раніше ми описали рекордні екологічні наслідки великомасштабних лісових пожеж в Україні в 2020 р. У цьому ж році також виникали великомасштабні лісові пожежі у США, Іспанії, Греції, Росії та в інших країнах Північної півкулі.

Метою роботи є кількісна оцінка викидів продуктів горіння, хімічних елементів, енергії та потужності акустичного та теплового випромінювання внаслідок горіння великих лісових масивів Північної півкулі у 2020 р.

Для дослідження екологічних наслідків великомасштабних лісових пожеж використовувалися методи, представлені в роботі [1].

Результати оцінки основних параметрів, що характеризують екологічні наслідки горіння лісових масивів у Північній півкулі в 2020 р., наведені в табл. 1. Маса інжектіваних в атмосферу хімічних елементів, утворених лісовими пожежами, наведена в табл. 2. Енергія акустичного випромінювання склала близько 100 ПДж, що майже в 1000 разів перевищило його енергію в нормальних умовах.

Аналіз табл. 1 і 2 показав, що катастрофічні пожежі у Північній півкулі у 2020 р. мали рекордні екологічні наслідки. Найбільше вигоріло лісів у Росії та США. Постраждали екоосистеми на площі близько 15 млн га, що приблизно у 3300 разів менше площі поверхні Землі. У стільки ж разів через процеси переносу зменшилося відносно перевищення мас емітованих продуктів горіння та потужності випромінювання. Матеріальний і моральний збиток завдано багатьом тисячам людей. Маса диму і сажі у 100 тис. разів перевищила їх масу у нормальних умовах. Дуже значними були викиди CO, CO₂, вуглеводнів, а також енергій теплового й акустичного випромінювань. Маса диму та сажі в усій земній атмосфері збільшилася приблизно у 30 разів, а маса CO – приблизно подвоїлася у порівнянні з нормальним станом. Викинуто близько 140 Мт диму, що майже в 100 тис. разів перевищує його вміст у атмосфері над згорілими лісами в нормальних умовах. В атмосферу емітовано понад 10 Мт сажі, що в 70 тис. разів перевищує її вміст у нормальних умовах.

Таблиця 1

Параметри екологічних наслідків горіння лісових масивів

Параметр	Росія	США	Іспанія	Україна	Фонові значення	Відносне збільшення
Площа пожеж, га	12 млн	2.7 млн	10 тис.	23 тис.	–	–
Маса згорівших матеріалів, Мт	2400	1080	3	2.3	–	–
Маса диму, Мт	96	43.2	0.12	$9.2 \cdot 10^{-2}$	$1.5 \cdot 10^{-3}$	$9.3 \cdot 10^4$
Маса CO ₂ , Мт	5400	2430	6.75	5.2	676	11.6
Маса CO, Мт	240	108	0.3	$2 \cdot 10^{-3}$	0.15	$2.3 \cdot 10^3$
Маса С, кт	7200	3240	9	6.9	0.15	$7 \cdot 10^4$
Маса вуглеводнів, Мт	96	43.2	0.12	0.1	1.47	95
Енерговиділення, ПДж	$2.4 \cdot 10^4$	$1.1 \cdot 10^4$	30	23	–	–
Середня тривалість, діб	60	30	30	10	–	–
Середня потужність, ТВт	4	3.6	0.01	$2.3 \cdot 10^{-2}$	–	–
Енергія акустичного випромінювання, ПДж	72	33	$9 \cdot 10^{-2}$	$6.9 \cdot 10^{-2}$	0.117	900
Потужність акустичного випромінювання, ПВт	12	11.1	0.03	$6.9 \cdot 10^{-2}$	$3.9 \cdot 10^{-2}$	590

Таблиця 2

Маса інжекттованих хімічних речовин при лісових пожежах

Хімічний елемент	Країна				Сумарна інжекція
	Росія	США	Іспанія	Україна	
N, Мт	24–240	11–108	0,03–0,3	0,02–0,2	35–348
K, т	24–144	54–324	0,2–1,2	$(4,6–27,6) \cdot 10^{-2}$	80–470
Ca, т	48–96	108–216	0,4–0,8	$(9,2–18,4) \cdot 10^{-2}$	160–320
Fe, т	7,2–44,4	16,2–100	0,06–0,37	$(1,4–8,5) \cdot 10^{-2}$	24–144
Zn, т	0,8–10,4	1,9–22,4	$(0,7–8,7) \cdot 10^{-2}$	$(1,6–20) \cdot 10^{-3}$	2,7–33,9
Cr, т	1,6–7,4	3,8–17,6	$(1,4–6,5) \cdot 10^{-2}$	$(3,2–14,9) \cdot 10^{-3}$	5,4–25
Br, т	0,8–2,8	1,9–6,2	$(0,7–2,3) \cdot 10^{-2}$	$(1,6–5,3) \cdot 10^{-3}$	2,7–8,9
Mn, т	0,1–2,9	0,27–7,83	$(1,0–29,0) \cdot 10^{-3}$	$(2,3–66,7) \cdot 10^{-4}$	0,4–10,7
Pb, т	0,4–0,8	1,08–2,16	$(0,4–0,8) \cdot 10^{-2}$	$(9,2–18,4) \cdot 10^{-3}$	1,6–3
Rb, т	0,2–0,6	0,54–1,35	$(0,2–0,5) \cdot 10^{-2}$	$(4,6–11,5) \cdot 10^{-4}$	0,8–1,95
Sr, т	0,1–0,6	0,27–1,35	$(0,1–0,5) \cdot 10^{-2}$	$(2,3–11,5) \cdot 10^{-4}$	0,4–2
Se, т	0,1–0,4	0,27–0,81	$(1,0–3,0) \cdot 10^{-3}$	$(2,3–6,9) \cdot 10^{-4}$	0,4–1,2

Маса інжекттованого газу CO склала близько 350 Мт, що в 2,3 тис. разів перевищує його вміст у нормальних умовах. Маса викинутих в атмосферу вуглеводнів склала близько 140 Мт, що приблизно в 100 разів перевищило їх масу в нормальних умовах. В атмосферу додатково емітовано близько 7,8 Гт газу CO₂, що на порядок перевищило його вміст у нормальних умовах.

У атмосферу викинуто сотні мегатонн атомарного азоту, сотні тон калію та кальцію, а також від одиниць до десятків тон таких хімічних елементів, як Fe, Zn, Cr, Br, Mn, Pb, Rb, Sr і Se. Густина потоку теплового випромінювання досягала 56–160 кВт/м². Енергія акустичного випромінювання містить у собі 1–10% енергії інфразвукового випромінювання і склала близько 100 ПДж, що майже у тисячу разів перевищило її енергію в нормальних умовах. Енергія слабо затухаючого інфразвукового випромінювання склала 1–10 ПДж і це суттєво могло вплинути на екогеосистеми. Навіть після розподілення продуктів горіння лісів над усією Земною кулею їх концентрація перевищувала концентрацію у нормальних умовах. Таким чином, екологічні наслідки горіння великих масивів лісів у 2020 р. для планети стали рекордними.

Список використаної літератури

1. Черногор Л. Физика и экология катастроф: монография. Х.: ХНУ имени В. Н. Каразина, 2012. 556 с.

УДК 639.3 (073)

Валентин ШЕВЧЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України
Володимир БОГОЛЮБОВ, д-р пед. наук, проф.

АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ЯК ОДНА ІЗ НАЙВАЖЛИВІШИХ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У публікації розглядається головні причини змін клімату на планеті та деякі шляхи адаптації людства до глобальних змін клімату.

Ключові слова : Цілі сталого розвитку, Зміна клімату, Адаптація, Сталий розвиток.

В публикации рассматриваются главные причины изменения климата на планете и некоторые пути адаптации человечества к глобальным изменениям климата.

Ключевые слова: Цели устойчивого развития, Изменение климата, Адаптация, Устойчивое развитие.

The publication looks at the main causes of climate change on the planet and some ways humanity can adapt to global climate change.

Keywords: Sustainable Development Goals, Climate Change, Adaptation, Sustainable Development.

Цілі сталого розвитку (ЦСР) — це загальний заклик до дій, спрямованих на те, щоб покінчити з бідністю, захистити планету і забезпечити мир і процвітання для всіх людей у світі. ЦСР спрямовані на підвищення якості життя для майбутніх поколінь, містять чіткі орієнтири та цільові показники, які всі країни мають запровадити відповідно до власних пріоритетів [1].

Однією із найважливіших цілей є пом'якшення наслідків зміни клімату. Україна підписала (2015 р.) та ратифікувала (2016 р.) Паризьку кліматичну угоду, в рамках якої визначила національний внесок зі скорочення або обмеження викидів парникових газів, що передбачає не перевищення у 2030 році 60 % їх викидів від рівня 1990 року [2].

За всю історію існування Землі клімат змінювався багато разів. Відомо про 7 льодовикових періодів, після яких завжди наступало потепління. Потепління в наш час не лише природний процес, бо відбувається він набагато швидше, ніж будь-коли. Все частіше вживається термін “кліматична криза” замість “зміни клімату”, щоб підкреслити серйозність цієї проблеми та потребу її вирішувати вже зараз. Кліматична криза – реальна загальносвітова проблема, яка здатна глобально перевернути усю світову економіку. В середині першого десятиліття встановлено, що 90% кліматичних змін обумовлені антропогенним фактором и всього 10% цих змін – природного походження [3]. Як і всі інші країни, Україна розуміє масштаби цієї проблеми, але процеси в плануванні «адаптації» життя, господарства та інфраструктури до цих глобальних змін не розглядаються належним чином.

Однією з основних причин зміни клімату є парниковий ефект. З розвитком технологій, щорічно збільшується кількість джерел, які формують парниковий ефект в атмосфері.. До головних парникових газів відноситься водяна пара (H₂O) та вуглекислий газ (CO₂) і чим більше в атмосфері цих молекул, тим вище зростає температура [4].

Зміна клімату призводить до катастрофічних наслідків, таких як глобальне потепління, танення льодовиків, хвиль тепла, зростання кількості посух та пилових бур, змін кількості опадів і зниження біорізноманіття.

Потепління в Арктиці відбувається вдвічі швидше у порівнянні з іншими регіонами планети. Тому льодовики тануть швидше. Через посуху, спричинену зміною клімату, пожежі стають тривалішими в часі та масштабнішими у порівнянні з попередніми. Посушлива погода загрожує не лише лісовими пожежами, а й пиловими бурями. Коли

сильний вітер розносить пил з розораних відкритих ділянок, він підіймає вгору суху землю та переносить її на десятки кілометрів. В результаті знижується родючість земель, а місцеві жителі страждають від респіраторних захворювань та поганої видимості на дорогах через пил та пісок.

Підвищення температури збільшує випаровування та спричиняє перерозподіл вологи. Як наслідок, в одних регіонах випаровується надмірна кількість вологи та посилюється посуха. В інших регіонах ця волога конденсується, і там частішають зливи та шторми, що викликає ризики затоплення. Через зміни клімату та людську діяльність за останні півстоліття чисельність популяцій хребетних тварин на Землі зменшилась на 68%, що загрожує людству втратами рослинної і тваринної їжі, води, палива, ліків.

Для запобігання цим наслідкам, потрібно протидіяти змінам клімату, для цього укладають міжнародні договори, змінюють структуру енергетики та починають відмовлятися від викопної енергетики.

Паризька угода була підписана на Міжнародних кліматичних переговорах ООН (COP21) у 2015 році. Вже через рік угода вступила в силу – відразу після того, як її схвалили 55 країн, що відповідальні за понад 55 % світових викидів парникових газів. Станом на початок 2019 року, 184 країни (із 197 країн-учасниць Рамкової конвенції ООН зі зміни клімату) ратифікували Паризьку угоду. Україна увійшла у двадцятку перших країн, які на державному рівні затвердили Угоду Головною метою Паризької угоди є утримання глобального потепління на Землі в рамках 2°C та докладання максимальних зусиль аби зупинити потепління на 1,5°C. Перехід на 100% відновлюваної енергетики

Інвестиції та фінанси в електроенергетиці переходять від викопного палива та великої централізованої інфраструктури до розподілених енергетичних ресурсів — відновлюваних джерел і систем накопичення та зберігання енергії [5].

Список використаної літератури

1. ПРООН в Україні. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/sustainable-development-goals.html>
2. Цілі сталого розвитку: Національна доповідь 2017. URL: <https://www.ua.undp.org/content/ukraine/uk/home/library/sustainable-development-report/sustainable-development-goals--2017-baseline-national-report.html>
3. Екологічна криза як криза існуючої системи цінностей. URL: <http://jpl.donnu.edu.ua/article/view/6432>
4. Парниковий ефект та його причини і наслідки. URL: <https://nrv.org.ua/parnykovyj-efekt-ta-jogo-prychyny-i-naslidky-problema-i-sut-parnykovogo-efekt-korotko/>
5. Зміна клімату в Україні та світі. URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-ua-ta-svit.html>

УДК: 504.06

Дмитро ШЕЛІНГОВСЬКИЙ
Одеський державний екологічний університет
Ольга ДЕРИК, ст. викл.

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ДНІСТРОВСЬКОГО ЛИМАНУ

У публікації взято до уваги екологічний стан Дністровського лиману, моніторинг проблем та шляхи їх вирішення, основні фактори забруднення, вплив на біорізноманіття та якість питної води, проблеми з використанням мінеральних ресурсів та акцентовано увагу на сільськогосподарській діяльності.

Ключові слова: біорізноманіття, моніторинг, екологічний стан, хімічні забруднення, берегова зона, мінеральні ресурси, рельєф, стічні води, сільськогосподарські відходи.

В публикации учтено экологическое состояние Днестровского лимана, мониторинг проблем и пути их решения, основные факторы загрязнения, влияние на биоразнообразие и качество питьевой воды, проблемы с использованием минеральных ресурсов и акцентировано внимание на сельскохозяйственной деятельности.

Ключевые слова: биоразнообразие, мониторинг, экологическое состояние, химические загрязнения, береговая зона, минеральные ресурсы, рельеф, сточные воды, сельскохозяйственные отходы.

The publication takes into account the ecological condition of the Dniester estuary, monitoring problems and ways to solve them, the main factors of pollution, impact on biodiversity and drinking water quality, problems with the use of mineral resources and focuses on agricultural activities.

Key words: biodiversity, monitoring, ecological condition, chemical pollution, coastal zone, mineral resources, relief, wastewater, agricultural waste.

Дністровський лиман, водойма що розташована на території Одеської області, він найбільший лиман в Україні, його красиви зачаровують усіх, хто відвідав наш край, лиман багатий на видове біорізноманіття та мінеральні ні ресурси. На території Дністровського лиману щорічно фіксується найбільша кількість популяції коровайки, яка занесена до Червоної книги України, впадає у Дністровський лиман річка Дністер, через яку йде водопостачання лиману. На території смт Затока знаходиться з'єднання лиману з Чорним морем, де знаходиться так зване Дністровсько-Цареградське гирло, яке відіграє величезну роль в житті Дністровського лиману, але на жаль але, на жаль, і в такого чарівного місця є безліч екологічних проблем, саме через такі проблеми і зменшується популяція тих самих коровайок з кожним роком, прісноводних видів риб, розвиток ціанобактерій, які не дають водним мешканцям доступ до повітря. Однією з головних проблем для людей є схили Дністровського лиману в селі Шабо, з кожним роком берегова лінія Дністровського лиману обвалюється і підходить до будинків місцевих жителів, це проблема максимально важлива, але на жаль через вирубку дерев, які укріплюють берег цей обвал почав йти швидшими темпами. Метою роботи є проведення моніторингу берегової зони лиману, дослідження та фіксування видового різноманіття фауни та флори, рельєфи берегу водоймища, виявлення основних факторів, які забруднюють водойму, дослідження проблеми появу ціанобактерій в лимані, проаналізувати інформацію про Дністровський лиман з літературних джерел. Також фіксування місць, в яких відбуваються сільськогосподарські скиди та місця незаконного викачування води з лиману та ериків, й ділянки в яких спостерігається браконьєрство. Визначення та обґрунтування шляхів подолання цих проблем.

Дністровський лиман нині страждає від багатьох екологічних проблем, кожна з цих проблем по-своєму згубно впливає на стан води лиману та його мешканців. Науковці часто зустрічаються саме з хімічним забрудненням лиману, яке лиман отримує з сільськогосподарських скидів, а також з річки Дністер.

Окрім хімічного забруднення лиман має ще багато екологічних проблем серед яких:

1. Виснаження біорізноманіття

2. Використання мінеральних ресурсів
3. Механічне забруднення.

Нами було проведено моніторинг берегової зони лиману, досліджено та зафіксовано видове різноманіття фауни та флори, рельєфи берегу водоймища, виявлено основні фактори, які забруднюють водойму, досліджено проблему появи ціанобактерій в лимані, проаналізовано інформацію про Дністровський лиман з літературних джерел, спостерігали обвали берегової лінії та виявили їх причину. Також зафіксували місця, в яких відбуваються скиди сільськогосподарських скидів та місця незаконного викачування води з лиману та ериків, й ділянки в яких спостерігається браконьєрство. Визначили та обґрунтували шляхи подолання цих проблем.

Список використаної літератури

1. Сафранов Т.А. Загальна екологія та неоекологія. Одеський державний екологічний університет, Одеса, Україна. 2021. 191с. (25 с.)
2. Концепція екологічної освіти України : Рішення Колегії Міністерства освіти і науки України 13/6-19 від 20.12 2001 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v6-19290-01#Text>.
3. Реймерс Н.Ф. Экология: теории, законы, правила, принципы и гипотезы 1994. Москва: Журнал «Россия Молодая»
4. Одум Ю. Экология Москва: Мир, 1986. Т.1- 328с
5. Ящук Л. Б. Практикум з основ промислової екології: навч. посіб. для студ. спец. 101 – Екологія, спеціалізації «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»
6. Гончаренко Т.П., Хоменко О.М. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище». 2015.

УДК 631.674

Олексій ШОВКУН

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Олена ГОЛОЛОБОВА, канд. с.-г. наук, доц.

ОЦІНКА ДІАГНОСТИЧНИХ АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ ПРИ ПІДҐРУНТОВОМУ КРАПЛИННОМУ ЗРОШЕННІ ДЕКОРАТИВНИХ ХВОЙНИХ КУЛЬТУР

У публікації наведені результати визначення діагностичних агрофізичних показників ґрунту при використанні підґрунтового краплинного зрошення декоративних хвойних культур.

Ключові слова: підґрунтове краплинне зрошення, щільність ґрунту, структура ґрунту.

В публикации приведены результаты определения диагностических агрофизических показателей почвы при использовании подпочвенного капельного орошения декоративных хвойных культур.

Ключевые слова: подпочвенное капельное орошение, плотность почвы, структура почвы.

The publication presents the results of determining the diagnostic agrophysical parameters of the soil when using subsoil drip irrigation of decorative coniferous plants.

Key words: subsurface drip irrigation, soil density, soil structure.

В умовах міського середовища дуже важливим є технічні умови експлуатації систем зрошення. Підґрунтове розташування зводить до мінімуму можливість пошкодження крапельних ліній та трубопроводів. Застосування цієї технології надає можливість до зрошування ділянок нестандартної форми та пагористих ділянок, система не заважає пересуванню техніки, має тривалий термін експлуатації без необхідності сезонного

монтажу і демонтажу. Названі переваги ПКЗ виявляються тільки при дотриманні всіх вимог технологічних процесів вирощування культур, здійсненні еколого-меліоративного моніторингу (ЕММ) та його різновиду – ґрунтово-меліоративного моніторингу (ГММ) на зрошуваних масивах [1].

Мета роботи: оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту дослідних ділянок, зокрема його агрофізичних показників при застосуванні підґрунтового крапельного зрошення.

Об'єктом дослідження є ґрунти дослідних ділянок, які розташовані у межах науково-експериментальної функціональної зони Дендрологічного парку загальнодержавного значення ХНАУ ім. В. В. Докучаєва.

Предметом дослідження є агрофізичні показники, що характеризують відсутність або наявність ґрунтово-деградаційних процесів на дослідних ділянках з підґрунтовим крапельним зрошенням, ступінь їх розвитку.

Виконання поставленої мети здійснювалось вирішенням таких задач:

- контроль ґрунтових показників;
- створення банку даних для співставлення отриманих даних з результатами попередніх етапів дослідження.

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 [2].

Результати дослідження.

Серед фізичних умов родючості ґрунтів середнього і важкого механічного складу найбільш важливим слід визнати щільність і структурний стан ґрунту.

Визначення щільності ґрунту проводилося згідно рекомендаціям [1] перед початком поливного періоду. Результати показників рівноважної щільності будови ґрунту вказують на їхнє оптимальне значення після поливного сезону 2020 року як для усіх 10-ти сантиметрових шарів ґрунту, так і, зрозуміло, для шару 0-40 см. Згідно рекомендаціям щодо обстеження еколого-меліоративного стану земель у умовах краплинного зрошення значення цього діагностичного показника відповідає доброму стану як на контролі, так й на досліджуваному варіанті (0,91–1,08 г/см³).

Таблиця 1

Кількість водотривких агрегатів (0,25–7,00 мм) по варіантах досліду з насадженнями туї, %, травень 2021 р.

Варіант	Шар ґрунту, см	Кількість водотривких агрегатів (0,25–7,00 мм)	Еколого-меліоративна оцінка, бали
Контроль	0–10	42,00	
	10–20	49,52	
	20–30	57,88	
	30–40	57,22	0
	0–40	51,65	
Підґрунтове краплинне зрошення	0–10	47,54	
	10–20	56,56	
	20–30	62,76	
	30–40	49,94	0
	0–40	54,20	

У сучасному екологічному землеробстві структура ґрунту розглядається як своєрідний регулятор процесів, що відбуваються в ньому. Вона – кінцевий результат природних процесів утворення і розвитку ґрунту, і тому визначає придатність ґрунту як середовища мешкання всього агробіоценозу. Використання підґрунтового краплинне зрошення забезпечило відмінний структурний стан за вмістом повітряно-сухих, цінних в агрономічному відношенні, часток розміром 0,25–10 мм. Середнє значення вмісту повітряно-сухих агрегатів на контролі складає 86,24%, при краплинному підґрунтовому зрошенні – 88,36%. Значення коефіцієнтів структурності на контролі – 6,35 на досліджуваному варіанті – 8,55. Дані про кількість водотривких агрегатів (7–0,25 мм) представлені у таблиці 1.

Підґрунтове краплинне зрошення забезпечило добрий структурний стан ґрунту за вмістом в ньому водотривких агрегатів розміром 0,25–7,00 мм. Середнє значення цього показника для шару ґрунту 0–40 см на контролі складає 51,65%, на варіанті зі зрошенням – 54,20%.

Бальна оцінка еколого-меліоративного стану ґрунту дослідної ділянки показала, що за досліджуваними діагностичними агрофізичними показниками ґрунт знаходиться у доброму стані, використання підґрунтового краплинного зрошення можливе, але за умов обов'язкового здійсненні еколого-меліоративного моніторингу зрошуваних ділянок.

Список використаної літератури

1. 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.
2. Рекомендації щодо обстеження еколого–меліоративного стану земель в умовах краплинного зрошення. Харків : ННЦІГА імені О. Н. Соколовського, 2012. 20 с.

УДК 628.477

Дарина ШУМЕЙКО

Харківський національний університет будівництва та архітектури
Наталія КОСЕНКО, канд. техн. наук, доц.

АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ПЕРЕРОБКИ ОПАЛОГО ЛИСТЯ

У публікації розглянуто негативні та позитивні методи утилізації опалого листя. Обґрунтовано шкідливий вплив від методу спалювання. А також запропоновано екологічні альтернативні методи переробки листя.

Ключові слова: опале листя, спалювання, пожежі, компостування, мульчування.

В публикации рассмотрены негативные и положительные методы утилизации опавших листьев. Обосновано вредное влияние метода сжигания. А также предложены экологические альтернативные методы переработки листьев.

Ключевые слова: опавшие листья, сжигание, пожары, компостирование, мульчирование

The publication considers the negative and positive methods of disposal of fallen leaves. The harmful effect of the incineration method is substantiated. Ecological alternative methods of leaf processing are also proposed.

Key words: fallen leaves, burning, fires, composting, mulching.

Щорічно комунальні підприємства, власники земельних ділянок стикаються зі збиранням опалого листя та необхідністю їх утилізувати. Головною проблемою є те, як правильно позбавитися сезонного сміття без шкоди для навколишнього середовища.

Найпоширеніший спосіб позбутися опалого листя - спалити. Причин повної ліквідації сміття кілька: листя хворих дерев може заражати здорові рослини; звільнення ділянки від сміття; немає можливості обладнати місце зберігання опалого листя. Найпоширеніше твердження це те, що з продуктів горіння (золи) виходить добриво. Продукт повністю натуральний, засвоюється рослинами, використовується для збагачення та оздоровлення ґрунту. Це твердження – міф. Коли спалюється сухостій, то гине вся мікрофлора, що зазвичай бере участь у важливих біологічних процесах. Земляний родючий покрив, на якому спалюють траву, відновлюється лише через 5-6 років. Спалювати траву та листя не можна ще й тому, що це може призвести до пожеж. Лісові пожежі не тільки знищують поселення, ліси, рослини та тварин, але й виділяють в атмосферу велику кількість вуглекислого газу, що сприяє зміні клімату. А зміна клімату, у свою чергу, сприяє ще більшій кількості лісових пожеж. Таким чином, запускається ланцюгова реакція викидів вуглекислого газу в атмосферу. Проблема спалювання листя актуальна і навесні, і восени.

Негативний вплив від спалювання опалого листя відображається не лише на навколишньому середовищі, а й на здоров'ї людей. У процесі горіння листя, особливо вологого, виділяються чадний газ (CO), бенз(а)пірен (C₂₀H₁₂), оксиди азоту (NO та N₂O), діоксини, пил, сажа та інші шкідливі для здоров'я людей та тварин речовини. Сміття, що потрапляє разом із листям у багаття, виділяє суміші отруйних газів, які можуть викликати алергічну реакцію, вплинути на імунну систему та при постійній дії стати причиною онкологічних захворювань. Особливо важко переносять такий дим люди із захворюваннями органів дихання (астма, бронхіти, алергії та ін.) та серцево-судинної системи. Чадний газ зв'язується з гемоглобіном крові та позбавляє його здатності транспортувати кисень, при цьому не має запаху та кольору. Мікрочастинки сажі небезпечні тим, що проходять через більшість фільтрів та осідають у легенях, призводячи до запальних процесів. Частина азоту, з якого складається листя, окислюється спочатку до оксиду, а потім і діоксиду цього газу, перетворюючись на отруйну речовину, яка за своїм токсичним впливом перевершує навіть чадний газ. Через складний хімічний склад листя, а також згоряння при нестачі кисню, утворюються різні канцерогенні сполуки, які негативно впливають на людину.

Спалювати листя та відходи заборонено законодавством. Не допускається спалювання промислових та побутових відходів, які є джерелами забруднення атмосферного повітря забруднюючими речовинами та речовинами з неприємним запахом або іншого шкідливого впливу, на території підприємств, установ, організацій і населених пунктів. Але є виняток – коли це здійснюється з використанням спеціальних установок при додержанні вимог, встановлених законодавством про охорону атмосферного повітря (стаття 20 Закону України «Про охорону атмосферного повітря»).

Утилізація листя потрібна не стільки з точки зору його безпеки, скільки це потрібно з економічної точки зору. Існує щонайменше три екологічні альтернативи спалюванню.

Залишити листя там, де воно опало. В ідеалі старе листя і траву взагалі не треба прибирати, особливо в парках та садах. Вони вкривають коріння дерев від морозів і, розкладаючись, покращують ґрунтову структуру та склад. Опале листя - не тільки відмінне добриво, але ще й корм для дощових хробаків, і захист для інших корисних комах, життєдіяльність яких також покращує ґрунт. А при їх спалюванні гинуть комахи, які беруть участь у процесі формування ґрунту та роблять його пухким. Також гине вся корисна мікрофлора ґрунту, що призводить до зниження її родючості.

Якщо листя все ж таки треба зібрати, наприклад, з доріжок, газонів або клумби, то його можна закопати. Для цього потрібно вирити невелику яму залежно від об'єму листя, звалити туди листя та засипати землею. Через кілька місяців листя перетвориться на корисний перегній. У листовому перегної багато азоту та фосфору, що дуже сприятливо для рослин. А шкідливі речовини, накопичені в листі протягом літа, частково нейтралізуються у ґрунті, і не шкодять розвитку рослин.

Також можна організувати компостну яму, там листя перегниває і стає відмінним добривом. Сезонне сміття принесе користь, якщо виготовити з нього компост. Сире листя, змішане із зеленою травою, покращує структуру ґрунту, захищає його від пересихання. Це пов'язано з тим, що переробка сміття надає йому кондиціональні властивості. Внаслідок чого перегній утримує вологу біля коріння рослин, не допускає їх замерзання. Найпростіше використовувати опале листя як мульчу, засипавши ним сад і город. За зиму воно перегниє і навесні перетвориться на гарне добриво, що наповнює землю поживними речовинами та відновлює оптимальну структуру ґрунту.

Список використаної літератури

1. Петрук В. Г., Васильківський І. В., Кватернюк С. М. та ін. Управління та поведження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи : навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2015. 100 с.
2. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 17 листопада 1992 року.
3. Кураков, В. М. Технологія повного циклу поведження з відходами. *ЖКГ: журн. керівника та гол. бухгалтера*. 2009. № 2, Ч. 1. С. 55 - 58.

ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ТА МЕНЕДЖМЕНТ ДОВКІЛЛЯ

УДК: 504.453

Сергій ГРЕБЕНЮК

Черкаський державний технологічний університет

Олена ХОМЕНКО, канд. хім. наук, доц.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації наведено аналіз екологічного стану поверхневих вод Черкаської області, основних джерел їх забруднення та шляхів покращення їх стану.

Ключові слова: поверхневі води, стічні води, ГДК, гідрохімічні показники

В публикации приведен анализ экологического состояния поверхностных вод Черкасской области, главных источников их загрязнения и путей улучшения состояния.

Ключевые слова: поверхностные воды, сточные воды, ПДК, гидрохимические показатели

The publication provides an analysis of the ecological state of surface waters of the Cherkassy region, the main sources of their pollution and ways to improve the state.

Keywords: surface waters, wastewater, LPC, hydrochemical indicators

Черкаська область розташована на Східноєвропейській рівнині, у басейні середньої течії Дніпра. В області досить густа річкова мережа, яку складає 181 річка. Тут також понад 650 заплавлених озер і ставків, 33 водосховища. Найважливішою водною артерією є р. Дніпро, в яку в межах області вливаються притоки Рось, Вільшанка, Тясмин та ін. Річки, що пересікають західну частину Черкащини – Гірський Тікич і Гнилий Тікич, - належать до басейну Південного Бугу [1]. Запаси води на території Черкаської області невеликі. Область займає чотирнадцяте місце в країні за обсягом поверхневих вод та кількістю води на 1 км² площі і на душу населення. У водному балансі області значне місце відіграє розвинена система великих і малих річок та водоймищ. Характеристику основних річок Черкаської області наведено в таблиці.

Таблиця

Характеристика річкової мережі Черкаської області

Назва	Протяжність по території регіону, км	Кількість населених пунктів вздовж берегової смуги, од.	Кількість гребель (водосховищ), од.	Кількість напірних каналізаційних колекторів, що перетинають водний об'єкт, од.
Великі річки				
р. Дніпро	150	32	1	2
Усього	150	32	1	2
Середні річки				
Рось	94	11	2	-
Тясмин	159,7	31	2	-
Супій	43,9	9	-	-
Велика Вись	33,7	8	-	-
Гнилий Тікич	123,5	24	6	-
Гірський Тікич	163,4	32	7	-
Ятрань	75,1	14	4	-
Усього	693,3	129	21	-
Малі річки				
Усього	6882	914	17	-
РАЗОМ	7725,3	1075	39	2

Отже, по території Черкаської області загальна протяжність річкової мережі складає 7725,3 км, з них 150 км припадає на великі річки (р. Дніпро), 693,3 км – на середні річки (р. Рос, Тясмин, Супій, Велика Вись, Гнилий та Гірський Тікич, Ятрань) і 6882 км – на малі річки.

У 2020 році в поверхневій водні об'єкти скинуто 75,22 млн м³ стічних вод, що на 14,1 % менше в порівнянні з 2019 роком. Динаміку загального скиду стічних вод у поверхневій водні об'єкти басейну р. Дніпро наведено на рисунку.

Оцінка якості поверхневої води за гідрохімічними показниками проводилась відповідно до норм рибогосподарського призначення. Проведений аналіз показав, що водні об'єкти Черкащини забруднені переважно сполуками важких металів (марганцю, міді, цинку, хрому шестивалентного, заліза загального), фенолами, дещо менше сполуками азоту. В 2020 році спостерігався лише один випадок високого забруднення поверхневої води манганом у Кременчуцькому водосховищі в створі нижче м. Черкаси. Мінералізація поверхневих вод Черкащини має широкий діапазон значень. Найменш мінералізованими є води водосховищ Дніпра (278 – 470 мг/дм³).

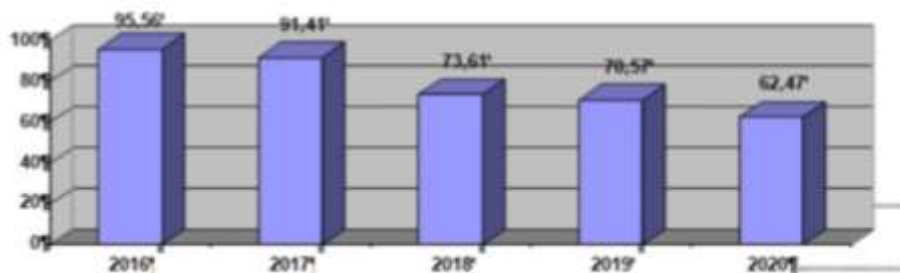


Рис. – Динаміка загального скиду зворотних вод у поверхневій водні об'єкти басейну р. Дніпро, млн м³

Найвища мінералізація води відмічалась у річці Тясмин (847 мг/дм³), річці Велика Вись (843 мг/дм³) та річці Вільшана (842 мг/дм³) – без суттєвих змін у порівнянні з 2019 роком. Середні значення вмісту розчиненого кисню у воді склали: по річках – 10,7 – 13,3 мг/О/дм³; по водосховищам – 9,5 – 12,7 мг/О/дм³. У 2020 році найвищі середньорічні концентрації азоту амонійного та нітритного зафіксовані у поверхневій воді р. Рось. Максимальна концентрація по азоту амонійному досягала рівня 4,5 ГДК у воді р. Рось; по азоту нітритному – 6,2 ГДК у р. Вільшана. Середній вміст фенолів змінювався від 0,01 мг/дм³ (на річках) до 0,007 мг/дм³ (у Кременчуцькому водосховищі в акваторії м. Черкаси). Слід відзначити про постійне перевищення ГДК фенолізу поверхневій воді водосховищ Черкащини останніми роками. Проте середньорічний вміст нафтопродуктів знаходиться в межах нормативних показників. З метою покращення стану водних об'єктів Черкаської області постійно проводяться роботи з відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану річок; розчищення ставків; реконструкції очисних споруд, каналізаційних мереж та споруд на них; реконструкції гідроспоруд; розроблення проєктно-кошторисної документації для проведення заходів, направлених на покращення стану водних ресурсів області.

Список використаних джерел

1. Екологічний паспорт Черкаської області. Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. 2021. 237 с.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2020 році. Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. 2021. 241 с.
3. Мислюк О.О., Хоменко О.М., Єгорова О.В. Сучасні природні і антропогенні загрози екологічному благополуччю прісноводних екосистем. *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. 2020 №4 С.126 – 133.

УДК 613.84

Єлизавета ГРІНКА

Харківський національний університет будівництва та архітектури

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОННИХ ЦИГАРОК НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

У публікації розглядається роль електронних цигарок на навколишнє середовище. Згідно матеріалам було визначено, що кількість відходів від електронних цигарок дуже швидко збільшується, але методів переробки цих відходів не ще не створено.

Ключові слова: електронні цигарки, акумулятори, екологічні проблеми, утилізація, переробка.

В публикации рассматривается роль электронных сигарет на окружающую среду. Согласно материалам было определено, что количество отходов от электронных сигарет очень быстро увеличивается, но методов переработки этих отходов еще не создано.

Ключевые слова: электронные папиросы, аккумуляторы, экологические проблемы, утилизация, переработка.

The publication examines the role of e-cigarettes in the environment. According to the materials, it was determined that the amount of waste from e-cigarettes is increasing very rapidly, but methods for processing this waste have not yet been developed.

Key words: electronic cigarettes, accumulators, ecological problems, utilization, processing.

Актуальність даної теми стає популярною так як новий формат куріння часто вибирають підлітки і молоді люди, багато в чому завдяки дизайну, компактним розмірам і формі, яка спрощує приховування гаджета.

Нікотин в електронних сигаретах міститься у вигляді солі бензойної кислоти, а не у вільній формі, це збільшує швидкість його доставки і зменшує неприємні відчуття в роті і горлі.

У капсулах для заправки електронних сигарет міститься стільки ж нікотину, скільки в пачці з двадцяти звичайних сигарет. В середньому, одна електронна сигарета витримує близько 1500 затяжок.

За оцінками дослідників в 2021 році в світі близько 60 мільйонів парильників і станом на 2018 рік було доступно 565 різних моделей електронних сигарет, 184 з яких були одноразовими [1, с. 57–62].

Останнім часом на ринку електронних сигарет набирають популярність одноразові системи нагрівання тютюну, такі як HQD и Maskking, Juul. Незважаючи на їх популярність, багато користувачів не знають, куди викидати використані електронні сигарети і який із способів утилізації можна назвати найбільш екологічним.

Принцип роботи залишається незмінним незалежно від класу і типу пристрою. Він складається з декількох етапів:

- рідина з бака, картриджа або ванночки подається по гніту, що складається з бавовни або льону до спіралі;
- користувач активує пристрій натисканням кнопки або безпосередньо затягуванням;
- ланцюг замикається, електричний струм від елемента живлення подається на спіраль;
- вона розігрівається до певної температури;
- рідина перетворюється в пар;
- при затягуванні він подається від спіралі через випарну камеру, шахту і мундштук в рот або безпосередньо в легені користувача.

У більшості електронних сигарет використовуються літій-іонні акумулятори, які мають тривалий термін служби і можуть заряджатися. Коли прийде час замінити батарею або пристрій, переконайтеся, що ви утилізуєте продукт в спеціально призначеному для цього місці, а не викидаєте його разом зі звичайними побутовими відходами. Матеріали, що зберігаються в батареях, можуть бути відновлені і використані повторно.

Відходи електронних сигарет потенційно становлять більш серйозну загрозу навколишньому середовищу, ніж недопалки, оскільки електронні сигарети вносять пластик, солі нікотину, важкі метали, свинець, ртуть і легкозаймисті літій - іонні батареї у водні шляхи, ґрунт і дику природу [2, с. 361–370].

На відміну від недопалків, відходи електронних сигарет не розкладаються біологічно навіть у важких умовах. Електронні сигарети, залишені на вулиці, в кінцевому підсумку розпадаються на мікропластик і хімічні речовини, які потрапляють в зливові стоки і забруднюють наші водні шляхи.

Відходи електронних пристроїв створюють три величезні екологічні проблеми:

- збільшення кількості одноразових пластикових відходів;
- збільшення технічних відходів від їх частин, включаючи літій-іонні батареї;
- введення небезпечних і токсичних хімікатів, таких як нікотин, в навколишнє середовище при утилізації.

Існує гостра назріла потреба в стандартизованих процесах утилізації електронних сигарет, заправок і рідин для електронних сигарет. Заводи з поводження з відходами та утилізації небезпечних відходів в даний час не обладнані для роботи з відходами електронних сигарет, і не можуть утилізувати їх з найменшою кількістю шкоди [3].

У зв'язку з цим багато країн ввели повну заборону на електронні сигарети, — Гонконг, Сінгапур, Малайзія, Філіппіни, Ліван, Таїланд. Імпорт і продаж електронних сигарет заборонені в Катарі, Омані та Йорданії.

В даний час є обмежена інформація про вплив на навколишнє середовище виробництва, використання та утилізації електронних сигарет.

Як парильники, так і інші жителі нашої планети, ми зобов'язані максимально ефективно захищати навколишнє середовище. Та все одно треба зменшити кількість електронних цигарок, бо це негативно відображається на навколишньому середовищі і на здоров'ї людини.

Список використаних джерел:

- 1 Krause MJ, Townsend TG. Hazardous waste status of discarded electronic cigarettes. *Waste Manag.* 2015;39:57–62.
- 2 Wallbank LA, MacKenzie R, Beggs PJ. Environmental impacts of tobacco product waste: international and Australian policy responses. *Ambio.* 2017;46(3):361–370.
3. Public Health Law Center. (2019). *Disposing of E-cigarette Waste* (Commercial Tobacco Pollution). <https://www.publichealthlawcenter.org/sites/default/files/resources/Disposing-of-E-Cigarette-Waste-FAQ-for-Schools-and-Others.pdf>

УДК: 504.453

Владислав ГУЛЯ
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Наталія РИЧАК, канд. геогр наук, доц.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ Р. УДИ В ЇЇ СЕРЕДНІЙ ЧАСТИНІ

В публікації наведено результати дослідження р. Уди у її середній частині. В результаті дослідження було визначено, що вода з р. Уди за показниками хлоридів, жорсткості та мутності не відповідає нормам для господарсько-питного та культурно-побутового водокористування. Всі інші показники знаходяться в межах норми.

Ключові слова: якість води, ГДК, важкі метали, водокористування, водний об'єкт, стічні води

В публикации приведены результаты исследования р. Уды в ее средней части. В результате исследования было определено, что вода из р. Уды по показателям хлоридов, жесткости и мутности не соответствует нормам для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Все остальные характеристики находятся в пределах нормы.

Ключевые слова: качество воды, ПДК, тяжелые металлы, водопользование, водный объект, сточные воды

The publication presents the results of the study of the Uda River in its middle part. As a result of the study, it was determined that the water from the Uda River in terms of chlorides, hardness and turbidity does not meet the standards for drinking and cultural and domestic water use. All other indicators are within normal limits.

Key words: water quality, MPC, heavy metals, water use, water body, wastewater

Польове дослідження р. Уди проведено у кінці березня, початку квітня 2021 року. В ході дослідження відібрано два зразки води. Такий план зумовлений весняним сніготаненням. Загальна довжина тестової ділянки річки дорівнює 780 метрів. Зразки відібрано у межах селища міського типу Введенка, де річку використовують для зрошення теплиць у приватних тепличних господарствах (рис. 1). Внаслідок забруднення ґрунту та використанні добрив, відбувається забруднення річки від прилеглих територій під час весняного сніготанення.

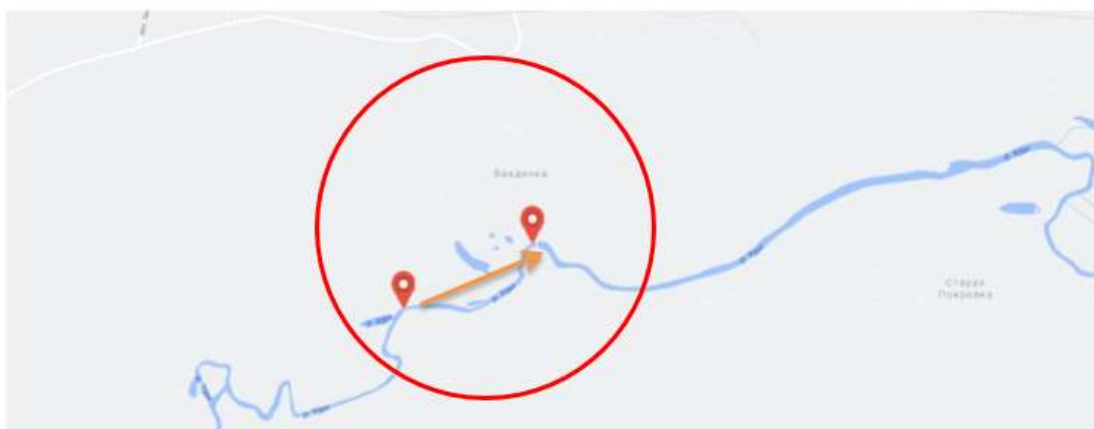


Рис. 1 – Місця відбору зразків

В ході дослідження забруднення тестової ділянки водного об'єкта, на прилеглій території селища міського типу Введенка, було ідентифіковано 177 теплиць на ділянках

місцевого населення. Населення використовує воду з р. Уди для зрошення при вирощуванні огірків, помідорів, капусти, цибулі. При вирощуванні даних культур, населення використовує різні види добрив та хімікатів, що забруднює ґрунт та внаслідок чого, забруднюється річка.

Середня площа кожної теплиці дорівнює 396 м² (рис. 2). Загальна площа під теплицями у селищі Введенка дорівнює 70092 м², або 7 гектарів землі.

Лабораторне дослідження проб води проведено на базі навчально-наукового інституту екології, а саме в навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень.

У таблиці 1 представлені показники, які досліджували у пробах води р Уди.

Показники порівнювали з ГДК, що регламентуються «Санітарними правилами і нормами охорони поверхневих вод від забруднення» (СанПіН 4630-88) [1].



Рис. 2 – Середній розмір теплиці у селищі Введенка

Таблиця 1

Результати дослідження хімічних показників якості води р. Уди

Показник	Одиниці виміру	Проба №1	Проба №2	ГДК
рН водне	одиниці рН	7,971	7,916	8,5
NO ³ (нітрати)	мг/дм ³	0	0	45
Запах	бал	0	0	1
Прозорість	см	25	25	30
Мутність		1,5	1,5	1
NO ² (нітрити)	мг/дм ³	0,4	0,2	3,3
NH ³ (аміак)	мг/дм ³	0,2	0,2	2
Cl (хлориди)	мг/дм ³	440	440	350
Лужність	мг/дм ³	5,6	6,2	6,5
Жорсткість заг.	ммоль/дм ³	10	7,8	7

Одним з важливих показників якості води є рН водне, адже від нього залежить значна кількість хімічних реакцій та процесів у живих організмах. Вода може бути кислою (рН < 7), нейтральною (рН має значення 7) та лужною (рН > 7). Величина водневого показника залежить від складу у воді гідроксид іонів та іонів водню [2]. Підвищений рівень рН може говорити про те, що був змінений склад води у водних об'єктах, наприклад, в результаті скидів забруднених стічних вод від підприємств та інших джерел підключення води, або в результаті дії природних чинників. А це, в свою чергу, може призвести до гибелі біоти у водоймах [3].

В ході дослідження тестової ділянки річки Уди, в межах прилеглої території до річки селища міського типу Введенка, було виявлено проблему водокористування приватних тепличних господарств. Для зрошення господарських культур у теплицях, воду подають з річки Уди, в результаті чого виникає проблема водокористування. Виявлено 177 приватних тепличних господарств, які використовують мінеральні, фосфатні, органічні добрива, які забруднюють ґрунт а навесні при сніготаненні саму річку.

Для вирішення проблем водокористування річки Уди, слід встановити норми забору води з річки для кожного приватного тепличного господарства. При вичерпанні норми, слід ввести додатковий грошовий збір на використання водного ресурсу. Вирішення проблеми забруднення добривами, можливе при детальному моніторингу ґрунту у кожному тепличному господарстві. Реалізувати вирішення проблем може Введенська селищна рада, створивши додатковий контролюючий екологічний орган влади.

Список використаної літератури

1. [СаНПіН № 4630-88. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88#Text](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v4630400-88#Text)
2. [Розчин Біо рН контроль, якість води і ефективність пестицидів. Біодобрива. URL: https://cutt.ly/rbzWipV \(дата звернення 01. 04. 2021 р\)](https://cutt.ly/rbzWipV)
3. [Пока люди неразумные уничтожают Днепр, разумные – пытаются решить его проблемы. Mig. URL: https://mig.com.ua/poka-ljudi-nerazumnye-unichtozhajut-dnepr-razumnye-pytajutsja-reshit-ego-problemy/ \(дата звернення: 01. 05. 2021 р.\)](https://mig.com.ua/poka-ljudi-nerazumnye-unichtozhajut-dnepr-razumnye-pytajutsja-reshit-ego-problemy/)

УДК 504.064.2

Дмитрий КИТАЕВ
Белорусский государственный университет
Елена ГАЛАЙ, канд. географ. наук, доц.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ГАЗПРОМ ТРАНСГАЗ БЕЛАРУСЬ»

ВАТ "Газпром Трансгаз Білорусь" — стратегічно важливе підприємство Республіки Білорусь. Тому визначення важливості та небезпеки екологічних аспектів потрібна особлива методика.

Ключові слова: Газпром, система екологічного менеджменту, екологічні аспекти, вплив екологічних аспектів, важливість екологічних аспектів, відходи, викиди, скиди.

ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь» — стратегически важное предприятие Республики Беларусь. Поэтому определение важности и опасности экологических аспектов требуется особая методика

Ключевые слова: Газпром, система экологического менеджмента, экологические аспекты, воздействие экологических аспектов, важность экологических аспектов, отходы, выбросы, сбросы.

OJSC Gazprom Transgaz Belarus is a strategically important enterprise in the Republic of Belarus. Therefore, determining the importance and danger of environmental aspects requires a special methodology.

Key words: Gazprom, environmental management system, environmental aspects, impact of environmental aspects, importance of environmental aspects, waste, emissions, discharges.

ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь» — дочернее предприятие ПАО «Газпром». Основными ее задачами являются газоснабжение потребителей всей Беларуси и транспортировка природного газа, а также обеспечение транзита российского газа по территории Республики Беларусь и газификация населённых пунктов.

На предприятии внедрена система экологического менеджмента международного стандарта ИСО 14001. Об эффективности ее функционирования свидетельствует уменьшение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, объема сточных вод и т.д. Основной чертой системы экологического менеджмента является использование индивидуального подхода к определению воздействия экологических аспектов (по группам аспектов и отдельным аспектам) и значимости их воздействия на окружающую среду. Для этого используются определенные формулы. Так, индекс воздействия экологического аспекта рассчитывается по формуле 1.

$$ИВ = К * Р * В, \text{ где} \tag{1}$$

К — количество или объем экологического аспекта;

Р — распространение воздействия экологического аспекта; *В* - опасность оноо воздействия.

Значимость экологических аспектов определяется по формуле 2.

$$ИЗЭА = ИВ * К1 * К2 * К1^2 * К2^2 * К3^2 * К1^3 * К2^3, \text{ где} \tag{2}$$

ИЗЭА — индекс воздействия экологических аспектов на ОС, при этом учёт важности будет проводится, только если индекс воздействия будет равен больше 6;

$K1$ — коэффициент соответствия, установленным нормативами воздействия на ООС (далее баллы по каждому ЭА);

$K2$ — коэффициент соответствия нормативам воздействия на ОС;

K^{12} — коэффициент выполнения предписаний контролирурующих органов;

K^{22} — коэффициент учёта выполнения предписаний контролирующих органов;

K^{32} — коэффициент учёта природоохранных и иных ограничений; K^{13} - коэффициент экологических факторов;

K^{23} — коэффициент учёта общественного мнения (жалобы, негативные публикации).

Использование указанных формул позволяет выявить значимость экологических аспектов деятельности предприятия. Основными участками предприятия, которые оказывают воздействие на ОС являются структурные подразделения, отвечающие за буровые и связанные с бурением скважин и обслуживанием их. Поэтому определено воздействие их экологических аспектов на окружающую среду.

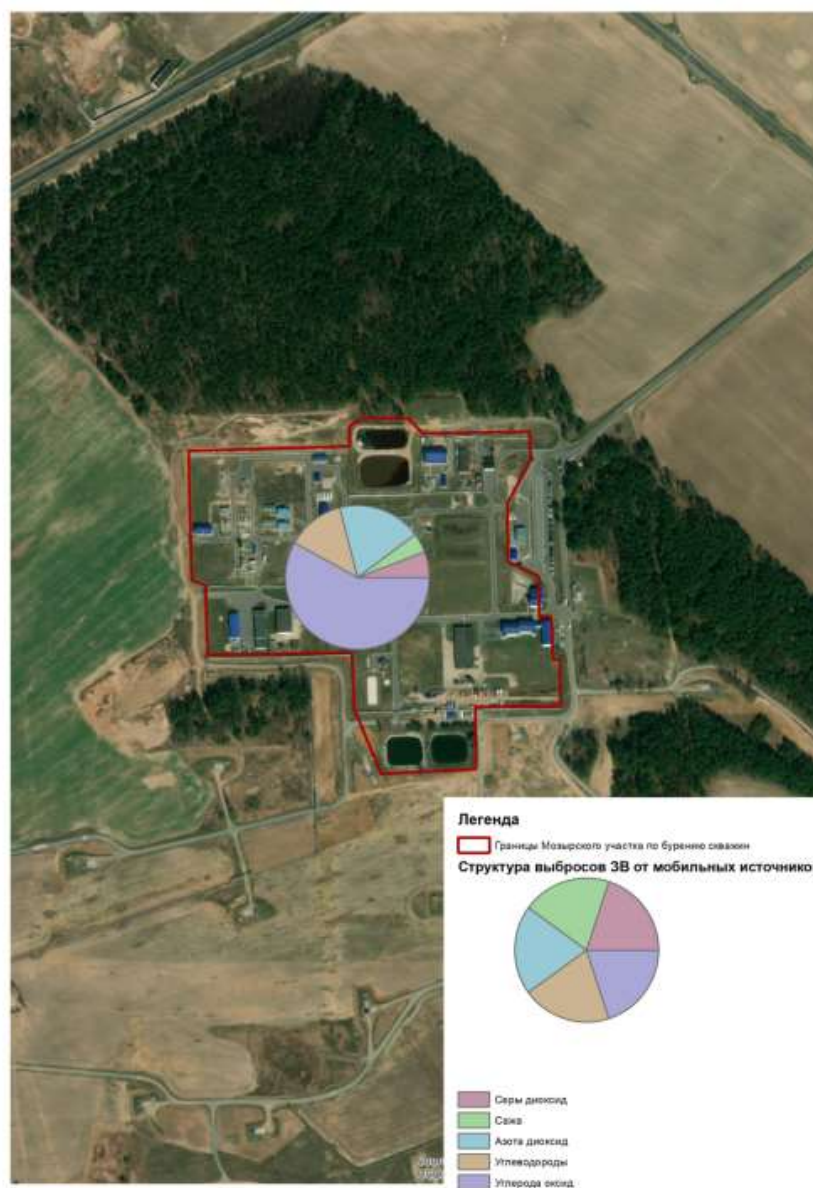


Рис. 1 — Структура выбросов ЗВ в атмосферный воздух от мобильных источников на Мозырском

В 2020г. структурные подразделения предприятия, отвечающие за буровые и связанные с бурением скважин и обслуживанием их, выбросили от мобильных и стационарных источников 63,536 веществ в атмосферный воздух, в т.ч. 99,4 % от стационарных и 0,6 % от мобильных, образовалось 1164,858 тонн отходов. Предприятие потребило 5291 м³, водных ресурсов, а сбросило сточных вод — 0,102 тонны.

Спектр выбросов и отходов, образующихся на предприятии, разнообразен. Как пример приведена структура выбросов загрязняющих веществ с участка проведения бурения в г. Мозырь, где 57,9 % загрязняющих веществ — углерода оксид, 13,1% углеводородов, 18,8% азота диоксид, 4,4% сажа, 5,8% серы диоксид (рис.1). Которые поступают ввиду использования транспортных средств на территории участка. Основными отходами структурных подразделений предприятий, отвечающих за буровые и связанные с бурением скважин и обслуживанием их являются: Шлам буровой загрязненный (кроме загрязненного нефтепродуктами), соленасыщенный буровой шлам и отработанный буровой раствор, лом стальной несортированный, отходы производства, подобные отходам жизнедеятельности населения, изношенные шины с металлокордом, Изношенная спецодежда хлопчатобумажная и другая (структура и общие количества не указывается, ввиду обязанностей по неразглашению, объем данных отходов признан существенным, так каждый из видов превышает 5 т).

Таким образом, на ОАО «Газпром Трансгаз Беларусь» внедрена система экологического менеджмента, разработана методика определения важных экологических аспектов и внедрена. Основное воздействие на окружающую среду оказывают структурные подразделения, отвечающие за бурение скважин и их функционирование.

УДК 504.3.054

Іван КОЗІЙ
Сумський державний університет

РОЗРОБКА МОДЕЛІ РОЗСІЮВАННЯ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН В АТМОСФЕРІ

У роботі запропоновано алгоритм і чисельну модель, яка дозволяє врахувати одночасний вплив швидкості вітру, турбулентності атмосферного повітря, параметрів забруднення та напрямку вітру на розміри зони розсіювання забруднюючих речовин. Отримана модель має зручне програмно-алгоритмічне забезпечення.

Ключові слова: забруднення атмосфери, дрібнодисперсні речовини, турбулентність, чисельна модель

В работе предложен алгоритм и численная модель, которая позволяет учесть одновременное воздействие скорости ветра, турбулентности атмосферного воздуха, параметров загрязнения и направления ветра на размеры зоны рассеивания загрязняющих веществ. Полученная модель имеет удобное программно-алгоритмическое обеспечение.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, мелкодисперсные вещества, турбулентность, численная модель

The paper proposes an algorithm and a numerical model that allows one to consider the simultaneous effect of wind speed, atmospheric air turbulence, pollution parameters and wind direction on the size of the dispersion zone of pollutants. The resulting model has a convenient software and algorithmic support.

Key words: air pollution, finely dispersed substances, turbulence, numerical model

В загальній системі моніторингу забруднення навколишнього середовища важливу роль відіграє дослідження атмосферних забруднень, оскільки через атмосферу відбувається забруднення усіх компонент природного середовища. Складна екологічна ситуація більшості міст світу вимагає реалізації низки природоохоронних заходів. Доцільність і ефективність таких заходів залежить від якості інформації про стан навколишнього середовища, яка може бути підготовлена під час моделювання і прогнозування процесів поширення забруднюючих речовин від потенційно-небезпечних об'єктів.

У зв'язку з багатогранністю, нестационарною задачею і невизначеністю у вихідних даних, дуже складно створити модель, яка б відповідала реальним процесам [1]. Це дозволяє стверджувати, що доцільним є проведення дослідження, присвяченого розробці математичної моделі перенесення забруднюючих речовин в атмосфері на основі чисельного моделювання.

Тривимірне рівняння поширення домішок у турбулентному середовищі можна записати наступним чином [2]:

$$\begin{aligned} & \frac{\partial n(M, t)}{\partial t} + \eta(t)n(M, t) + \left(\frac{\partial}{\partial t} (v_x(M, t)n(P, t)) + \frac{\partial}{\partial t} (v_y(M, t)n(P, t)) + \right. \\ & \left. + \frac{\partial}{\partial t} (v_z(M, t)n(P, t)) \right) - \left(\frac{\partial}{\partial x} \left(\tau_x(M, t) \cdot \frac{\partial n(M, t)}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(\tau_y(M, t) \cdot \frac{\partial n(M, t)}{\partial y} \right) + \right. \\ & \left. + \frac{\partial}{\partial z} \left(\tau_z(M, t) \cdot \frac{\partial n(M, t)}{\partial z} \right) \right) = \omega(M, t), \end{aligned} \quad (1)$$

де $n(M, t)$ – концентрація забруднюючої речовини в заданій точці M у певний момент часу t , v – вектор швидкості, τ – турбулентність, ω – джерело забруднюючих речовин.

Використовуючи метод покоординатного розщеплення, розробимо алгоритм чисельної моделі. Ідея метода полягає у розщепленні рівнянь на декілька більш простих – за рівнянням вздовж кожної координатної вісі. Ця процедура виконується таким чином, що похідні вздовж відповідного напрямку визначаються неявно, а решта координат вважаються постійними. Для розв'язання рівняння (1) допустимо ряд початкових та граничних умов та виконаємо умови параметризації: нормування параметрів і функцій, початкових і граничних умов, коефіцієнтів параметризованої системи.

У підсумку проведених процедур отримаємо рівняння:

$$n(x, t) = \mu(x, t) - \int_{t_0}^t \tilde{\omega}(x, t, t') f(x, t') dt', \quad (2)$$

яке є функцією розподілу домішок в приземному шарі атмосфери на основі рівняння (1) поширення домішок у турбулентному середовищі.

Знаходження функції (2) зводиться до чисельного моделювання. Для кожного фіксованого значення x інтегральне рівняння відносно $n(x|t)$ є інтегральним рівнянням Вольтера другого порядку, чисельний розв'язок якого здійснюється методом поступових наближень. Для проведення чисельних розрахунків математичної моделі використовували програму Maple 2021.

В ході виконання чисельного моделювання вперше отримано спрощену модель поширення дрібнодисперсних забруднюючих речовин в повітрі на основі тривимірного рівняння поширення домішок у турбулентному середовищі з урахуванням параметрів джерел викидів, сили і напрямку вітру, турбулентності повітряних мас.

Аналіз візуалізації розрахунків моделі вказує на дієвість отриманої моделі на відстанях поширення забруднень понад 10 км, з урахуванням різних вихідних параметрів джерел викидів та умов поширення домішок. Отримані результати моделювання є адекватними і можуть бути використані для оперативного вирішення природоохоронних завдань. Одержана модель має широкі діапазони вхідних даних за швидкістю вітру і турбулентністю атмосфери.

Список використаної літератури

1. Zhylenko, T., Koziy, I., Bozhenko, V., Shuda, I. (2020). Using a web application to realize the effect of AR in assessing the environmental impact of emissions source. CEUR Workshop Proceedings, 2731, 193–204. <http://ceur-ws.org/Vol-2731/paper10.pdf>.
2. Наац, В. И., Наац, И. Э., Рыскаленко, Р. А., Ярцева, Е. П. (2016). Математические модели и вычислительный эксперимент в проблеме контроля и прогноза экологического состояния атмосферы: Монография. Ставрополь: СКФУ, 376.

УДК 630*561.24

Анна ЛОГВИНОВА

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Ірина КОВАЛЬ, канд. с.-г. наук, ст. наук. співробітник

КЛІМАТИЧНИЙ СИГНАЛ В РАННІЙ, ПІЗНІЙ ТА РІЧНІЙ ДЕРЕВИНІ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В ЗЕЛЕНІЙ ЗОНІ М. ХАРКОВА

У публікації розглядається дослідження радіального приросту сосни звичайної в зеленій зоні м. Харків. Створено дві локальні деревно-кільцеві хронології сосни та визначено реперні роки.

Ключові слова: сосна звичайна, зелена зона міста Харкова, радіальний приріст, реперні роки.

В публикации рассматривается исследование радиального прироста сосны обыкновенной в зеленой зоне г. Харькова. Созданы две локальные древесно-кольцевые хронологии и определены реперные годы.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, зеленая зона города Харькова, радиальный прирост, реперные годы.

The publication highlights the study of radial growth of Scots pine in the Kharkiv green belt. Two local tree-ring chronologies have been created and pointer years have been determined.

Key words: Scots pine, the Kharkiv green belt, radial growth, pointer years.

Радіальний приріст дерева – інтегральний показник, який віддзеркалює вплив комплексу зовнішніх та внутрішніх факторів на формування деревного кільця. Ці фактори відрізняються за інтенсивністю та тривалістю дії, викликають неоднакові реакції дерева у періоди онтогенезу. Річні кільця дерев фіксують не тільки вплив комплексу факторів на формування деревини, а також процеси, що відбуваються в лісових екосистемах і які мають багаторічну мінливість [1], а також антропогенний вплив на лісові екосистеми (рекреацію, рубки, меліорацію, атмосферне забруднення тощо), внутрішньовидову конкуренцію між деревами. В урбанізованих районах складніше відділити природні зміни радіального приросту від змін, обумовлених діяльністю людини, оскільки антропогенний вплив співпадає з проявами ритмів розвитку рослин та інших процесів. Необхідно правильно розшифрувати інформацію, записану в малюнку деревних кілець [2].

Середня температура в Україні за останні десять років підвищилася на 0,3-0,6°C (за останні 100 років – на 0,7 °C). Зміни клімату впливають на стійкість лісів, тобто збереження

ними здатності реагувати на мінливість кліматичних чинників. Радіальний приріст є інтегральним показником, який відображає вплив довкілля на стан дерева. Втрата стійкості лісів у разі нестабільної екологічної ситуації може виявлятися в мінливості радіального приросту дерев та його постійному пригніченні [2].

Застосовано методи дендрохронології. Буравом Преслера відібрано керни з 20 дерев сосни звичайної з насаджень, які ростуть поблизу Васіщево та Великої Данилівки. За допомогою обладнання HENSON виміряно шари ранньої, пізньої та річної деревини. Потім індивідуальні деревно-кільцеві хронології сосни для кожної ділянки було осереднено і таким чином, побудовано локальні локальні деревно-кільцеві хронології. На рис. 1 представлено дві локальні деревно-кільцеві серії річної деревини для двох ділянок (рис. 1).

Визначено реперні роки – мінімального (1940, 1956, 1964, 1976, 1988, 1996, 2003, 2012) та максимального (1947, 1968, 1982, 1990, 2005, 2009) радіального приросту сосни, які обумовлені погодними стрес факторами та сприятливими умовами для росту дерев. В роки мінімального приросту радіальний приріст коливався для обох насаджень в межах 1,3–2,8 мм а в роки максимального приросту – в межах 1,6-4,7 мм.

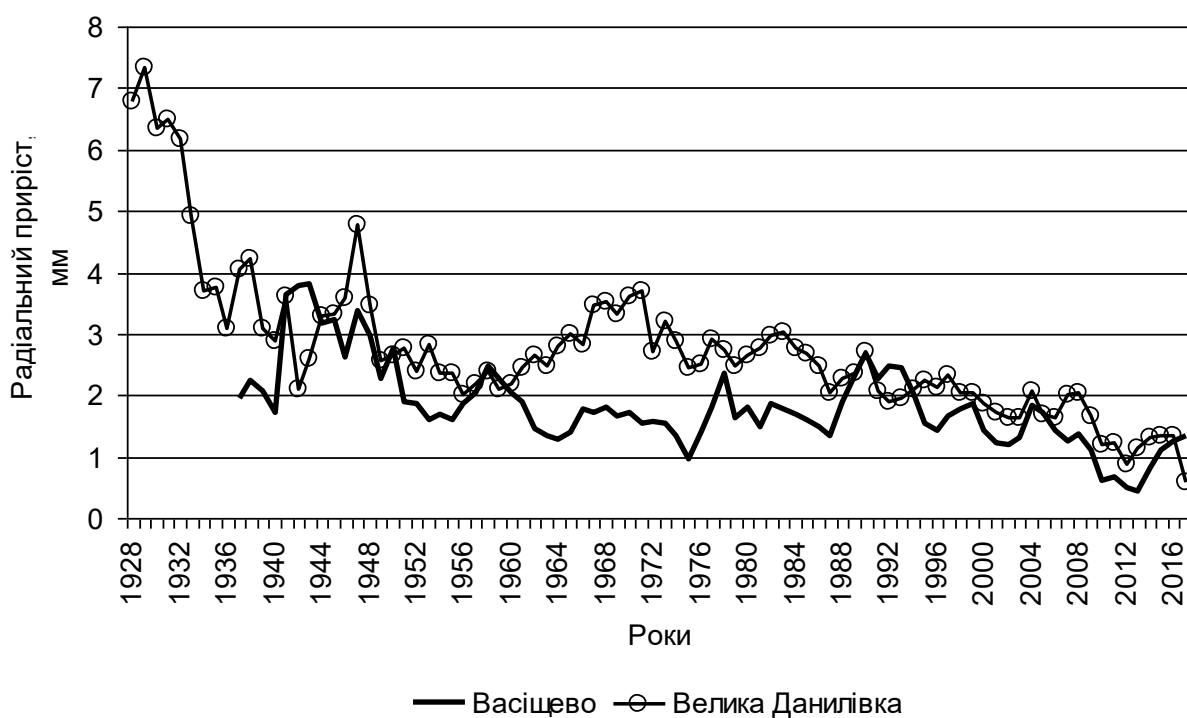


Рис. 1 – Динаміка радіального приросту сосни звичайної в насадженнях зеленої зони м. Харків

Насадження, яке росте поблизу Васіщево, більше порушене рекреацією, тому має нижчий радіальний приріст.

Таким чином, створені локальні деревно-кільцеві хронології сосни звичайної, які відображають динаміку розвитку деревостанів, в подальшому будуть використані для дослідження впливу зміни клімату на соснові насадження.

Список використаної літератури

1. Битвинскас Т. Т. Дендрокліматические исследования. Л.: Гидрометеиздат, 1974. 170 с.
2. Коваль І. М. Кліматичний сигнал у регіональній деревно-кільцевій хронології дуба звичайного (*Quercus robur* L.) Лівобережного Лісостепу. Лісівництво і агролісомеліорація. Х.: УкрНДІЛГА, 2020. Вип. 137. С. 72-81 с.

УДК: 502.15

Олександр МАКСИМОВ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Анастасія КЛЄЩ, ст. викл., Дмитро МЕЛЬНИК, інж.

ІНВЕНТАРИЗАЦІЯ ЗЕЛЕНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ м.ХАРКІВ ЗА ДАНИМИ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ SENTINEL-2

Розглянуто досвід використання супутникових знімків Sentinel-2 для інвентаризації зеленої інфраструктури території м. Харків на основі обчислення значень індексу NDVI. Результати дослідження показали, що станом на початок серпня 2021 року сумарна площа ділянок, вкритих рослинністю на території міста становить 300,54 км².

Ключові слова: зелена інфраструктура, міська територія, картографування, Sentinel, NDVI.

Рассмотрен опыт использования спутниковых снимков Sentinel-2 для инвентаризации зеленой инфраструктуры территории г. Харькова на основе вычисления значений индекса NDVI. Результаты исследования показали, что на начало августа 2021 года суммарная площадь участков, покрытых растительностью на территории города составляет 300,54 км².

Ключевые слова: зеленая инфраструктура, городская территория, картографирование, Sentinel, NDVI.

The experience of using Sentinel-2 satellite images for inventory of green infrastructure of the territory of Kharkiv on the basis of calculation of NDVI index values is considered. The results of the study showed that as of the beginning of August 2021, the total area of vegetation covered in the city is 300.54 km².

Key words: green infrastructure, urban area, mapping, Sentinel, NDVI.

В сучасних практиках управління міським розвитком рослинність розглядається як вкрай важлива складова міського середовища, що сприяє його сталості та здатна забезпечити низку екологічних та соціальних вигод: регулювання поверхневого стоку, збереження біорізноманіття, пом'якшення впливу міського теплового острова, задоволення рекреаційних і, навіть, продовольчих потреб містян. Однією з таких практик є концепція зеленої інфраструктури, що ґрунтується на вирішенні проблем міського розвитку шляхом цілеспрямованого планування, реалізації та підтримки функціонування мереж «зелених» зон та об'єктів – парків, міських лісів, лінійного озеленення, громадських садів, зелених стін та дахів, дощових садочків, споруджених водно-болотних угідь тощо [1, 2].

Попри очевидну ефективність використання концепції зеленої інфраструктури для забезпечення сталого розвитку великих та малих міст [3, 4], багато з її підходів допоки не знайшли широкого використання в Україні. У цьому світлі, картографування просторового розподілу та стану рослинного покриву територій міст можна розглядати як піонерний етап дослідження їх зеленої інфраструктури – інвентаризацію вихідних умов для розробки стратегій подальшого розвитку.

Метою цього дослідження є ідентифікація та кількісна оцінка рослинного покриву м. Харків. У якості вихідних даних використано мультиспектральний супутниковий знімок Sentinel-2 (супутник S2B, дата зйомки 9 серпня 2021 р.), наданий безкоштовно Європейською програмою спостережень за Землею Copernicus. Зображення знімку в межах території дослідження повністю вільне від хмар, радіометрично виправлене та орторектифіковане (рівень обробки 2A). Роздільна здатність спектральних смуг 4 та 8 (червоного та ближнього інфрачервоного діапазонів відповідно), що були нами використані для визначення площ зайнятих рослинністю, становить 10 м.

Аналіз ландшафтного покриву території міста на предмет виявлення вкритих рослинністю ділянок було здійснено за допомогою визначення нормалізованого

диференційного вегетаційного індексу NDVI, що обчислюється як різниця значень спектральних смуг ближнього інфрачервоного (NIR) і червоного (RED) діапазонів, поділена на їх суму. В результаті використання операцій калькулятора растрів у середовищі геоінформаційної системи отримано растрову карту значення індексу NDVI для адміністративно визначеної території міста Харків (рис.1, а).

Одержані значення NDVI було класифіковано на 4 класи відповідно до усталених підходів їх інтерпретації. Вибіркове співставлення значень NDVI із композитним зображенням території міста у «дійсних кольорах» (рис.1, б) на основі візуального дешифрування дозволило визначити :

- ділянки з відсутністю рослинності (-1-0,2 ум.од.) – поверхні водних об'єктів, забудовані або вкриті бетоном чи асфальтом території;

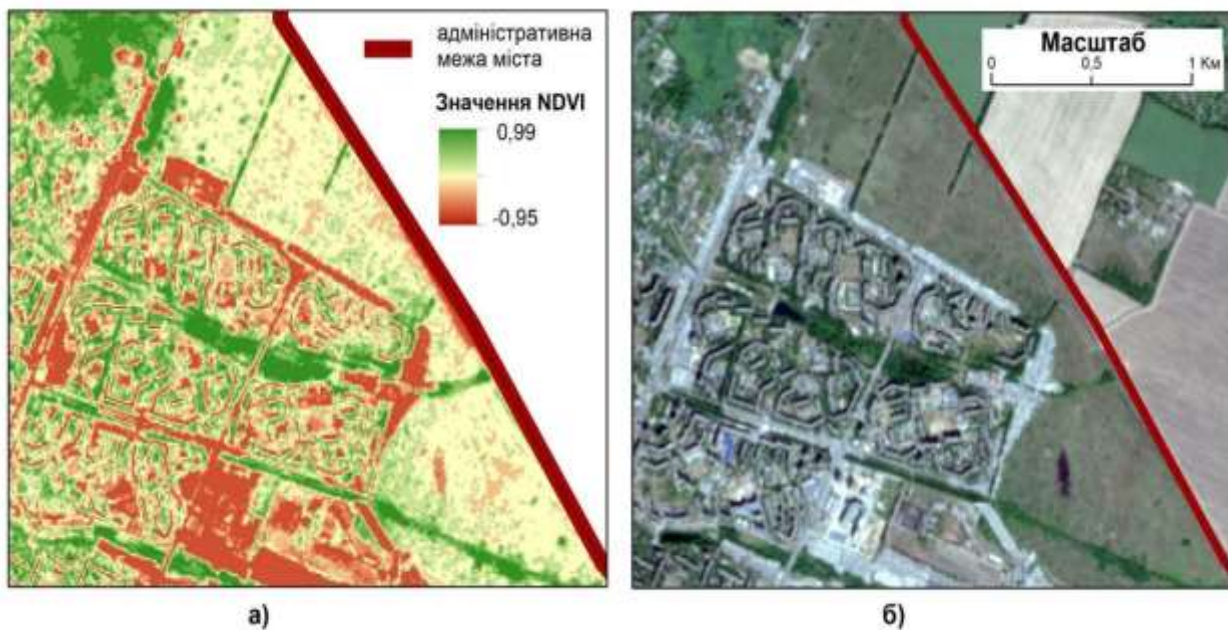


Рис.1 – Процес ідентифікації рослинного покриву на території м. Харків за даними супутникового знімка Sentinel-2 (фрагмент): а) результати обчислення NDVI, б) композитне зображення спектральних смуг 4-3-2.

- ділянки з розрідженою рослинністю (0,2-0,4 ум.од.) – переважно території із трав'янистою, рідше – чагарниковою або слабо-вегетуючою деревною рослинністю;
- ділянки з помірною рослинністю (0,4-0,7 ум.од.) – території, помірно вкриті добре вегетуючою деревною, рідше – щільною чагарниковою рослинністю;
- ділянки з густою рослинністю (0,7-1 ум.од.) – території, щільною вкриті добре вегетуючою деревною рослинністю.

Підрахунок площ поширення кожного з виділених класів, показав, що на частку ділянок, позбавлених рослинності припадає 14,3% від загальної площі міста Харків. Загальна ж площа території міста, що вкрита рослинним покривом становить 300,54 км². Серед ділянок із рослинним покривом за просторовим поширенням домінує клас із помірною рослинністю – 136,7 км², ділянки з розрідженою та густою рослинністю займають 62,1 та 100,8 км² відповідно.

Список використаної літератури

1. Dover J. W. Green infrastructure, incorporating plants and enhancing biodiversity in buildings and urban environments. London : Routledge, 2015. 352 p.

2. Mell I. Global green infrastructure: Lessons for successful policy-making, investment and management . London: Routledge, 2016. 212 p.
3. Максименко Н. В., Бурченко С. В. Теоретичні основи стратегії зеленої інфраструктури: міжнародний досвід. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. Харків: Вид-во ХНУ, 2019. С. 16–25. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2019-50-14>.
4. Гречко А. А. Можливості впровадження стратегії зелено-блакитної інфраструктури для вирішення проблеми водовідведення в малих містах. *Охорона Довкілля : збірник наукових статей XVII Всеукраїнських наукових Таліївських читань*. ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. С. 29–30.

УДК 504.61 (470.45)

Володимир МЕЛЕЦЬКИЙ
Черкаський державний технологічний університет
Людмила ЯЦУК, канд. хім. наук, доц.

ДИНАМІКА ШУМОВОГО ВПЛИВУ НА ПАРКОВІ ЗОНИ МІСТА ЧЕРКАСИ

У роботі розглядається рівень шумового навантаження на рекреаційні паркові зони в місті Черкаси. Встановлено, що паркові зони мають середній та низький рівень звукового навантаження із незначним перевищенням показників в окремі години та на територіях, прилеглих до автомобільних доріг та у місцях скупчення ігрових майданчиків.

Ключові слова: акустичне навантаження, шум, паркова зона, еквівалентний рівень шуму, зелені насадження.

В работе рассматривается уровень шумовой нагрузки на рекреационные парковые зоны в городе Черкасы. Установлено, что парковые зоны имеют средний и низкий уровень звуковой нагрузки с незначительным превышением показателей в отдельные часы и на территориях, прилегающих к автомобильным дорогам и в местах скопления игровых площадок.

Ключевые слова: акустическая нагрузка, шум, парковая зона, эквивалентный уровень шума, зеленые насаждения.

The paper considers the level of noise load on recreational park areas in the city of Cherkasy. It was established that the park areas have a medium and low level of sound load with a slight excess in some hours and in areas adjacent to highways and in places of accumulation of playgrounds.

Keywords: acoustic load, noise, park area, equivalent noise level, greenery.

Серед глобальних проблем сучасної екології акустичне забруднення - одне з найбільш тривожних, оскільки впливає на людей не менше, ніж наприклад, руйнування озонового шару або кислотні дощі. У половини європейських міст продовжує рости рівень шумового забруднення, головним джерелом якого вважаються транспортні засоби.

У містах рівень шумового забруднення житлових районів може посилюватися через неправильне планування. Із збільшенням кількості автомобілів, індустріалізацією Черкас, зростанням транспортної мобільності населення, зростанням економічної та технологічної оснащеності міста розширюється зв'язок технологічного середовища міста з природним середовищем. Території міського середовища які розглядаються як місця відпочинку та розваг нерідко потрапляють під вплив міських шумів і можуть мати на своїй території підвищений рівень шуму.

Черкаси - місто, яке багате на паркові зони і зелені насадження. До найбільш відомих місць відпочинку, які користуються популярністю у жителів за рахунок їх зручності розташування та естетичної складової. Для повної оцінки рівня шумового впливу на паркові зони міста були обрані такі дослідні ділянки: сквер «Юність»; парк «Сосновий Бір»; парк «Хіміків»; «Долина троянд»; парк «30-річчя Перемоги» [1]. В кожній з ділянок було обрано по три точки виміру, які розташовані на найближчій відстані до джерела шуму і складають трикутну систему виміру. Вимірювання проводили на висоті більше 2 метрів від огорожувальної конструкції парку та 1,5 метра від поверхні території [2].

Вимірювання шуму в зоні відпочинку проводиться за спокійних погодних умов, швидкість вітру не перевищувала 5 м/с. Всі парки та сквер, на яких проводились дослідження виміру шуму мають різний рівень інтенсивності впливу шуму відносяться до відповідних категорій, від чого залежить фонове, а також максимальне значення шумового забруднення. Результати вимірів рівня шуму на ділянках обраних паркових зон приведені в таблиці.

Таблиця

Фонові, максимальні та мінімальні значення шуму досліджуваних територій

Досліджувана ділянка	Період доби	Ранок (07:00-08:00)	Обід (13:00-14:00)	Вечір (19:00-20:00)	Ніч (21:00-22:00)
	Точка	Фонове значення постійного шуму (min/max) , дБА			
Сквер «Юність»	1	35(9/75)	25(5/85)	34(2/80)	38(2/70)
	2	24(6/75)	17(6/70)	28(1/75)	10(1/57)
	3	18(7/58)	14(4/51)	16(3/55)	10(2/47)
Парк «Сосновий Бір»	1	8(9/20)	10(7/35)	13(4/21)	15(4/10)
	2	30(7/50)	28(7/49)	(4/40)	15(4/25)
	3	10(5/25)	12(5/31)	18(1/36)	10(4/20)
Парк «Хіміків»	1	15(14/35)	15(8/39)	15(11/43)	10(9/30)
	2	30(3/70)	25(3/67)	24(4/60)	17(3/40)
	3	20(5/35)	15(4/39)	25(3/40)	8(4/24)
Парк «Долина Троянд»	1	7(5/18)	9(6/30)	11(4/35)	9(4/12)
	2	25(9/34)	20(12/35)	29(10/41)	21(2/30)
	3	8(9/24)	11(11/28)	10(8/38)	10(4/20)
Парк «30-річчя Перемоги»	1	15(5/41)	18(6/38)	14(5/46)	16(3/55)
	2	20(6/60)	18(7/58)	24(6/60)	20(5/70)
	3	6(4/19)	7(5/23)	9(4/24)	8(4/22)

Проаналізувавши результати вимірювань та порівнюючи їх з нормативними величинами, можна зауважити, що найбільш значні перевищення спостерігаються в центральній частині міста - сквері «Юність» в різні години доби. Максимальні значення шуму даної ділянки (70-85 дБА) тривале перебування людини на такій території може привести до неспецифічної, подразнюючої дії шуму та порушень з боку нервової системи.

В інших паркових зонах порушення шумового режиму є незначним, оскільки значна кількість зелених насаджень на території парку зменшує рівень звуку, за рахунок розсіювання його в листі дерев і кущів. На всіх ділянках парків та місць відпочинку прилегла до автодороги ділянка має середнє звукове навантаження. Серед таких ділянок Парк «Хіміків», парк «Долина Троянд», парк «30-річчя Перемоги». Акустичне навантаження на цих ділянках в основному обумовлене транспортними потоками що розташовані поблизу них.

Проведені вимірювання засвідчили, що шумовий вплив на міські рекреаційні зони відпочинку не є значним, але райони, розташовані в центрі міста, зазнають впливу міського шуму, наприклад, житлові будинки, громадські приміщення, офісні будівлі та громадський транспорт.

Список використаної літератури

1. Свояк Н.І., Фоміна Н.М. Парки, пам'ятки садово-паркового мистецтва Черкаської області – Черкаси: Вертикаль. 2012. 192 с.
2. Руденко С. С., Костишин С. С., Морозова Т. В. Загальна екологія. Практичний курс: Частина 1. Урбоєкосистеми. Чернівці : Книги - ХХІ, 2008. 344 с.
ДБН Б.2.2-12:2009. Планування і забудова територій. [Чинний від 2019-10-01]. Київ, 2019. 187с.

УДК 332.122:379

Данило НАЙДЮК

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Едуард КОЧАНОВ, канд. військ. наук, доц.

ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ПЕЧЕНІЗЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

У публікації розглядається природно-рекреаційний потенціал Печенізького водосховища. Рівень інфраструктури баз відпочинку та дотримання їх щодо законів чинного законодавства України

Ключові слова: база відпочинку, законодавство, водосховище, берегова зона, інфраструктура.

В публикации рассматривается природно-рекреационный потенциал Печенежского водохранилища. Уровень инфраструктуры баз отдыха и соблюдение их законов действующего законодательства Украины.

Ключевые слова: база отдыха, законодательство, водохранилище, береговая зона, инфраструктура.

The publication examines the natural and recreational potential of the Pechenezhsky reservoir. The level of infrastructure of recreation centers and compliance with their laws of the current legislation of Ukraine.

Key words: recreation center, legislation, reservoir, coastal zone, infrastructure.

Давно відомо, що рівень природно-рекреаційного потенціалу будь якого природного об'єкту відображує здатність даної території якісно надавати природно-рекреаційні послуги рекреантам.

Досліджено, що кисневий режим на території Печенізького водосховища загалом задовільний. Перевищення гранично допустимих концентрацій у воді спостерігається по міді та хрому. Виявлено, що паразитологічними показниками в найбільшій концентрації хворої риби стостерігається в Кулаківській і Артемівській затоці. Було визначено, що систематичне зариблення рибами амурського комплексу окрім збільшення загальної рибопродуктивності водойми, сприятиме поліпшенню якості води за рахунок зниження фітомаси і продукції фітопланктону і вищої водної рослинності.

Відомо, що на досліджуваній території знаходиться Старосалтський заказник-лісовий заказник місцевого значення в Україні. Площа, 347,4 га. якому присвоєно статус для збереження частини лісового масиву, який є залишком дубово-грабових лісів. Також встановлено що на досліджуваній території знаходяться такі об'єкти ПЗФ: Графський заказник (497,3 га), Новодонівський заказник, урочище Півне (142 га), Ландшафтний парк «Соколята» (501 га).

Було визначено, що на території узбережжя Печенізького водосховища, яке знаходиться у Вовчанському районі близько 13 баз відпочинку різного рівня надання послуг та якістю інфраструктури. До баз відпочинку з низьким рівнем надання послуг та інфраструктурних об'єктів можна віднести такі бази відпочинку як: «Сосновая», «УТОС», «ФТІНТ», «Сокольники». Бази відпочинку, які мають середній рівень надання послуг, та з нормальною інфраструктурою для відпочинку це – «Залив», «Дружба», «Чайка-2». Баз відпочинку, які мають найвищий рівень надання послуг та с гарно розвиненою інфраструктурою на узбережжі Печенізького водосховища на території Вовчанського району найбільше. До таких баз відпочинку можна віднести: «Элат», «Аист», «Хуторок», «Парус-Макси», «Soich Park», «Лесная Лагуна».

Згідно чинного законодавства України рекреаційними зонами є ділянки суші і водного простору, призначені для організованого масового відпочинку населення і туризму[1].

На території рекреаційних зон забороняються:

- а) господарська та інша діяльність, що негативно впливає на навколишнє природне середовище або може перешкодити використанню їх за цільовим призначенням;
- б) зміни природного ландшафту та проведення інших дій, що суперечать використанню цих зон за прямим призначенням.[1]

Під час аналізу були проведені дослідження щодо дотримання правил діяльності на територіях рекреаційної діяльності. Для дослідження були взяті 2 бази відпочинку з різним рівнем надання послуг та якістю інфраструктури.

База ім. Соїча відноситься до високого рівня надання послуг та гарною інфраструктурою для рекреантів. Було досліджено, що на території цієї бази відпочинку проводилися будівельні роботи, під час яких були порушені природні ландшафти борової тераси а також була знищена деяка кількість дерев, а саме сосни звичайної (*Pinus sylvestris*).

Також важливо відзначити, що безпосередньо біля водойми, а саме Печенізького водосховища, є збудована деяка кількість будівель, що згідно статі 89 Водного кодексу України, не є законним, а саме в пункті 4 написано, що «У прибережних захисних смугах уздовж річок, навколо водойм та на островах забороняється: 4) будівництво будь-яких споруд (крім гідротехнічних, навігаційного призначення, гідрометричних та лінійних, а також інженерно-технічних і фортифікаційних споруд, огорож, прикордонних знаків, прикордонних просік, комунікацій), у тому числі баз відпочинку, дач, гаражів та стоянок автомобілів;»[1].

Згідно вище сказаного можна зробити висновок, що на території бази відпочинку ім. Соїча, проводиться діяльність, яка суперечить чинному законодавству України.

Також був проведений аналіз на базі відпочинку «Лесная Лагуна», яка відноситься до 2 рівня по якості надання послуг та якістю інфраструктури. Під час детального аналізу було виявлено, що на території цієї бази відпочинку немає суттєвих змін ландшафту, в порівнянні з базою відпочинку «ім. Соїча».

Але на прибережній території спостерігається велика забудова, яка знаходиться 3 метри від водосховища, що суперечить чинному законодавству України.

Таким чином, можна зробити висновок, що на території Вовчанського району вздовж берегової лінії знаходиться велика кількість баз відпочинку з різним рівнем інфраструктури та наданням послуг для рекреантів. Також бу проведений окремий аналіз двох баз відпочинку, щодо дотримання чинного законодавства України. Було визначено, що на обох базах відпочинку було порушення чинного законодавства України.

Список використаної літератури

1. Водний кодекс України. Обмеження господарської діяльності в прибережних захисних смугах уздовж річок, навколо водойм та на островах [Електронний ресурс] / Водний кодекс України. – 210. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>

УДК 556.166.06

Максим НІЗЦЬКИЙ, Ангеліна ДОКУС
Одеський державний екологічний університет
Ангеліна ДОКУС, канд. геогр. наук, ст. викл.

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ГІДРОМЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ЧИННИКІВ ФОРМУВАННЯ МАКСИМАЛЬНИХ ВИТРАТ ВОДИ ВЕСНЯНОГО ВОДОПІЛЛЯ В БАСЕЙНІ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ

У публікації визначено основні гідрометеорологічні чинники, що формують максимальні витрати води весняного водопілля в басейні р. Південний Буг. Встановлено, що до таких чинників відносяться: максимальні запаси води в сніговому покриві, опади періоду весняного водопілля та максимальні глибини промерзання ґрунтів.

Ключові слова: весняне водопілля, максимальні витрати води, Південний Буг.

В публикации определены основные гидрометеорологические факторы, формирующие максимальные расходы воды весеннего половодья в бассейне Южного Буга. Установлено, что к таким факторам относятся: максимальные запасы воды в снежном покрове, осадки периода весеннего половодья и максимальные глубины промерзания ґрунтов.

Ключевые слова: весенний половодье, максимальный расход воды, Южный Буг.

The publication identifies the main hydrometeorological factors that form the maximum discharge of spring flood in the basin of the Pivdenny Buh. It is established that such factors include: maximum water reserves in the snow cover, precipitation of the spring flood period and maximum depths of soil freezing.

Key words: spring flood, maximum discharge, Pivdenny Buh.

На умови формування та розміри весняних водопілля впливає комплекс гідрометеорологічних чинників, які при різних комбінаціях чи сполученнях призводять до формувань водопілля різної водності. Так, у роботі [1] встановлено, що на річках басейну Південного Бугу шари стоку та максимальні витрати води весняного водопілля визначаються сукупною дією низки гідрометеорологічних чинників, а саме максимальних запасів води в сніговому покриві, сум дощових опадів періоду танення снігу та спаду водопілля, максимальної глибини промерзання та вологості ґрунтів наприкінці зими, середньомісячної температури повітря в зимові та весняні місяці.

Для визначення головних чинників формування весняного стоку на басейнах річок Південного Бугу автором [2] було використано метод факторного аналізу. При цьому, результати встановлення головних гідрометеорологічних чинників весняного стоку річок басейну Південного Бугу показали, що найбільші факторні навантаження на характеристики стоку весняного водопілля мають максимальні запаси води в сніговому покриві S_m , мм; опади періоду весняного водопілля X_1 , мм та максимальні глибини промерзання ґрунтів L_m , см.

Серед встановлених основних гідрометеорологічних чинників, що формують максимальні витрати води весняного водопілля найбільш надійно можуть бути встановлені запаси води в сніговому покриві S_m та глибини промерзання ґрунтів L_m . Дощові опади X_1 , які випадають на поверхню водозбору невідомі до початку весняного водопілля та враховуються в прогнозній схемі у вигляді нормованої величини з врахуванням метеорологічного прогнозу (як опади вище, близькі або нижче за норму) [2].

Розподіл снігу на поверхні досліджуваного водозбору має нерівномірний характер і безперечно залежить від типу підстильної поверхні і метеорологічних умов періоду снігонакопичення в кожному конкретному році. Хронологічний графік максимальних запасів води в сніговому покриві в басейні р. Південний Буг представлений на рис. 1. Різницею інтегральні криві максимальних запасів води в сніговому покриві в басейні р. Південний Буг показують, що має місце циклічність в їх ході (рис. 2).

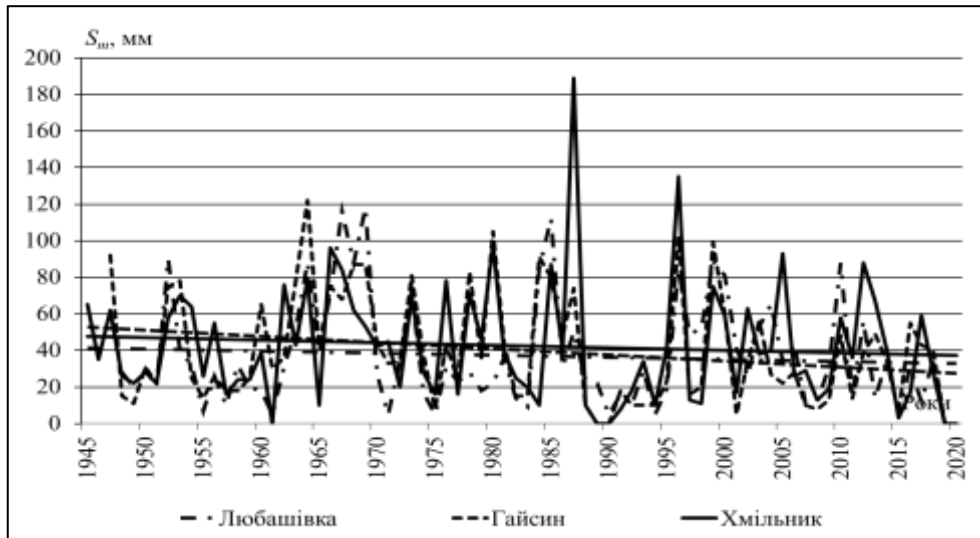


Рис. 1 – Хронологічний графік максимальних запасів води в сніговому покриві в басейні р. Південний Буг

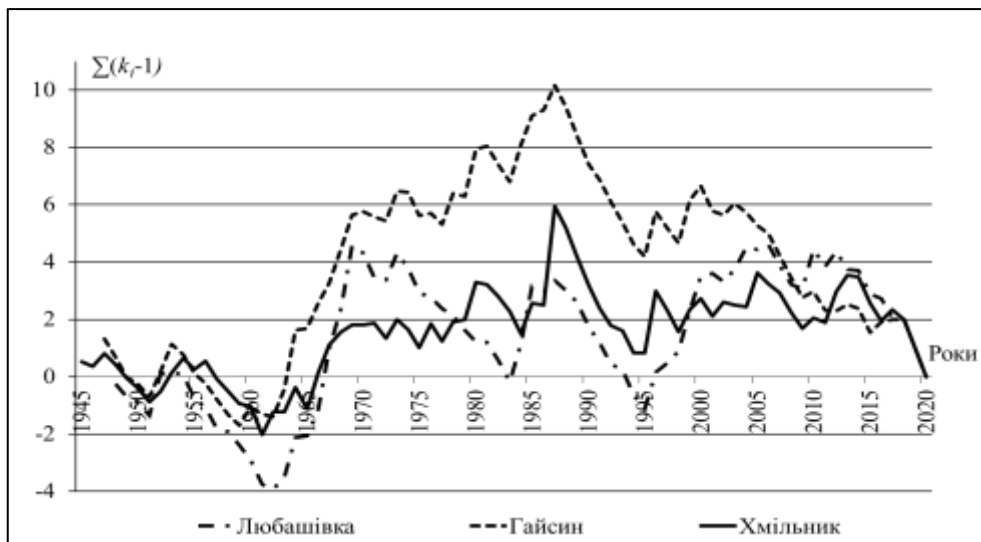


Рис. 2 – Різницеві інтегральні криві максимальних запасів води в сніговому покриві в басейні р. Південний Буг

Чинником, який в басейні р. Південний Буг визначає втрати води на інфільтрацію в ґрунт в період весняного сніготанення є максимальні (наприкінці зими) глибини промерзання ґрунтів L_m , см (під озимими культурами). Хронологічний графік максимальних глибин промерзання ґрунтів в басейні р. Південний Буг представлений на рис. 3. Різницеві інтегральні криві максимальних перед початком весняного водопілля глибин промерзання ґрунтів, також як і для снігозапасів, свідчать про їх циклічний характер (рис. 4). Найбільш відчутним зменшення глибини промерзання ґрунтів в басейні спостерігається в період з 1989 р. до 2020 р.

Таким чином, в дослідженні визначено основні гідрометеорологічні чинники, що формують максимальні витрати води весняного водопілля в басейні р. Південний Буг: максимальні запаси води в сніговому покриві, опади періоду весняного водопілля та максимальні глибини промерзання ґрунтів.

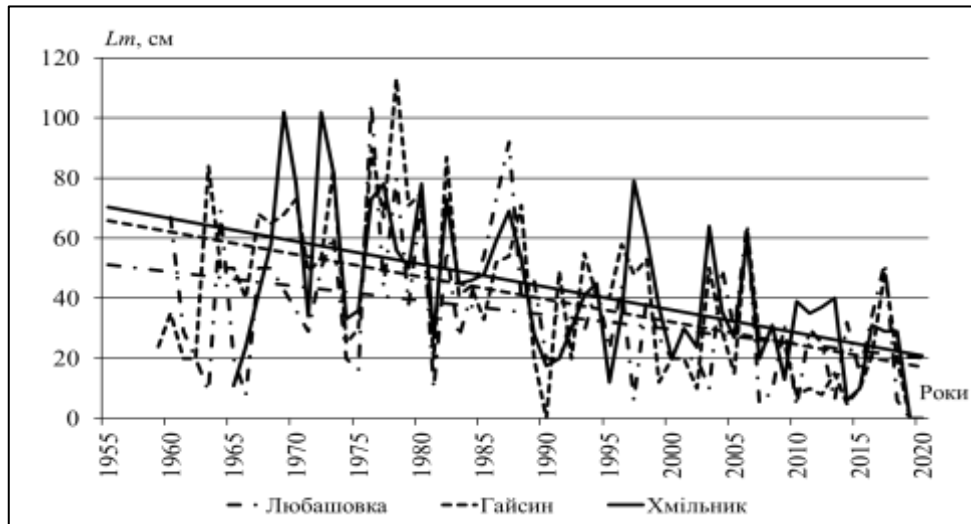


Рис. 3 – Хронологічний графік максимальних глибин промерзання ґрунтів в басейні р. Південний Буг

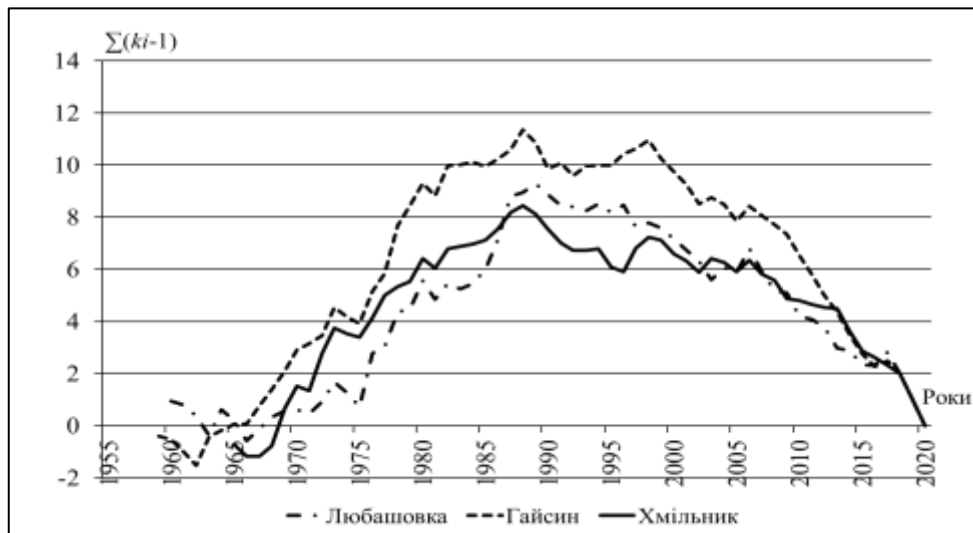


Рис. 4 – Різницеви інтегральні криві максимальних глибин промерзання ґрунтів в басейні р. Південний Буг

Список використаної літератури

1. Шакірманова Ж.Р., Казакова А.О. Територіальне довгострокове прогнозування характеристик максимального стоку весняного водопілля в басейні р. Південний Буг. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. Київ, 2015. Т. 3(38). С. 25-33.
2. Докус А.О. Довгострокове прогнозування характеристик весняного водопілля в басейні р. Південний Буг: дисертація канд. геогр. наук / Одеський державний екологічний університет. Одеса, 2020. URL: <http://old.odetu.edu.ua/dokumenti-zdobuvacha-stupenya-k-geogr-n-dokus-a-o/>

УДК: 504.5:621.43.064]-047.58(477.46)

Денис ПОНОМАРЕНКО
Черкаський державний технологічний університет
Ольга МИСЛЮК, канд. хім. наук, доц.

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ВИКИДАМИ АВТОТРАНСПОРТА

У публікації розглядається вплив погодних умов на формування рівня забруднення атмосфери викидами автотранспорту з використанням Гауссової моделі розсіювання домішок. Моделювання процесів формування рівня забруднення показало, що концентрації оксидів нітрогену на 21-88 % вище за хмарної погоди в порівнянні із сонячною

Ключові слова: автотранспорт, забруднення атмосфери, концентрація поллютантів, Гауссова модель розсіювання домішки

В публикации рассматривается влияние погодных условий на формирование уровня загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта с использованием Гауссовой модели рассеивания примесей. Моделирование процессов формирования уровня загрязнения показало, что концентрации оксидов азота на 21-88 % выше при облачной погоде по сравнению с солнечной

Ключевые слова: автотранспорт, загрязнение атмосферы, концентрация поллютантов, Гауссова модель рассеивания примеси

The publication considers the influence of weather conditions on the formation of the level of air pollution by vehicle emissions using the Gaussian model of impurity scattering. Modeling of pollution formation processes showed that the concentration of nitrogen oxides is 21-88 % higher in cloudy weather compared to solar

Key words: motor transport, atmospheric pollution, pollutant concentration, Gaussian model of impurity scattering

Вплив автотранспорту на забруднення атмосферного повітря м. Черкаси досліджували на 8 ділянках на головних автомагістралях. Проведені дослідження показали, що концентрація оксидів нітрогену, вуглеводнів, сажі і формальдегіду перевищувала ГДК_{сд} на всіх ділянках навіть при максимальній відстані від дороги.

Для оцінки впливу погодних умов на формування рівня забруднення атмосфери викидами автотранспорту нами була використана Гауссова модель розсіювання домішок в атмосфері, яка враховує швидкість вітру, кут, під яким дме вітер відносно напрямку руху транспортного потоку, рівень сонячної радіації, фонову концентрацію токсичного компоненту. Фонові концентрації взяті за даними Гідрометеоцентру м. Черкаси, за трьома постами спостережень.

Моделювання процесів формування рівня забруднення за різних погодних умов показало, що концентрації оксидів нітрогену на 21-88 % вище за хмарної погоди в порівнянні із сонячною (рис. 1). Відомо, що оксиди нітрогену – нестійкі до ультрафіолету сполуки, через що вони трансформуються під дією сонячної радіації. Тому їх концентрація вище саме за хмарної погоди.

На концентрації інших забруднювачів вплив сонячної радіації відрізняється мало, і їх розсіювальна здатність практично не залежить від стану погоди (табл. 1).

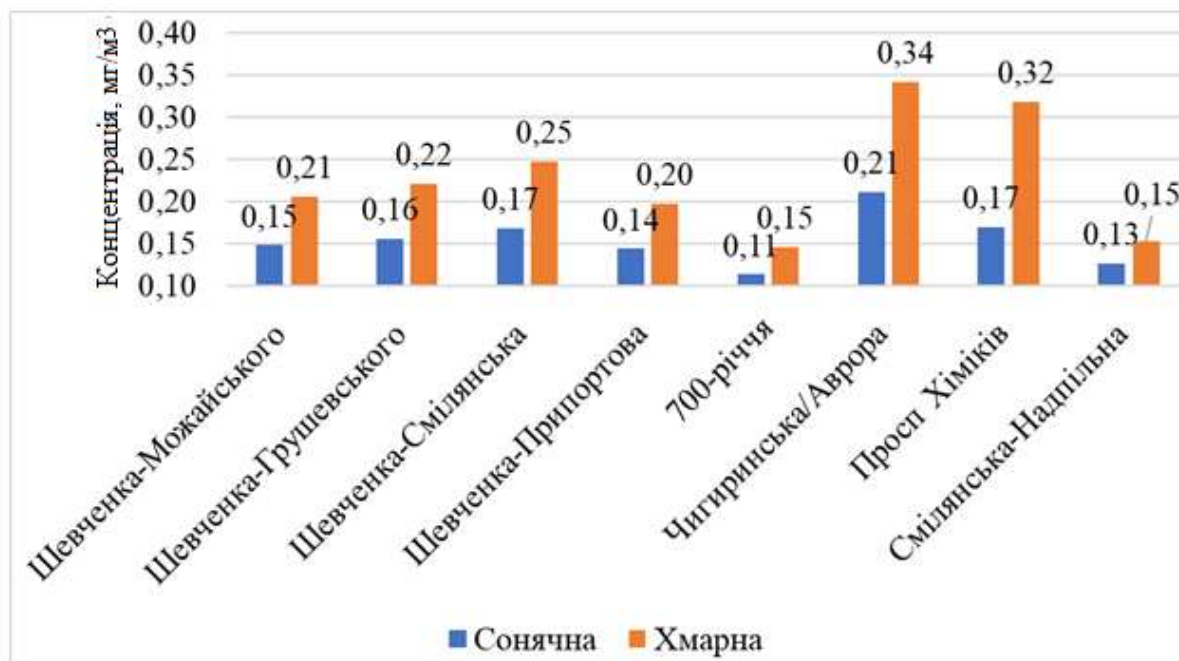


Рис. 1 – Вплив погодних умов на трансформацію оксидів азоту

Таблиця 1

Концентрації поллютантів залежно від стану погоди, %

Ділянка		Речовина-забруднювач						
		NO _x	CO	CH	Сажа	SO ₂	CH ₂ O	C ₂₀ H ₁₂
Шевченко	Можайського	39,0	2,2	0,6	1,8	1,4	0,5	1,7
	Грушевського	42,1	2,8	0,7	1,8	1,6	0,6	1,9
	Смілянська	46,5	3,0	0,7	2,1	1,6	0,6	2,1
	Припортова	37,2	2,1	0,5	1,4	1,1	0,4	1,5
	Площа 700 річчя	29,0	1,2	0,3	0,9	0,4	0,2	0,7
Смілянська-Надпільна		20,7	1,1	0,2	1,2	0,5	0,2	0,6
Чигиринська/Аврора		62,1	4,0	1,0	4,5	2,1	0,0	2,5
Проспект Хіміків		88,1	3,7	1,0	4,2	2,0	0,0	2,4
Усереднені значення:		45,6	2,5	0,6	2,2	1,3	0,3	1,7

УДК: 551.5 (075.8)

Антон СІНЬОВ
Національний авіаційний університет
Тамара ДУДАР, д-р техн. наук, проф.

ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИКИДАМИ CO₂ ПІД ЧАС ПОЖЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ КОСМІЧНИХ ЗЙОМОК

У публікації проаналізовано забруднення повітря викидами CO₂ при пожежах навколо Чорнобильської зони відчуження 2020 року за допомогою космічних знімків Sentinel-2 та Sentinel-5.

Ключові слова: забруднення повітря викидами CO₂, лісові пожежі, космічні знімки, Sentinel

В публикации проанализировано загрязнение воздуха выбросами CO₂ при пожарах вокруг Чернобыльской зоны отчуждения 2020 с помощью космических снимков Sentinel-2 и Sentinel-5.

Ключевые слова: загрязнение воздуха выбросами CO₂, лесные пожары, космические снимки, Sentinel

The publication analyzes air pollution with CO₂ emissions from fires around the Chernobyl Exclusion Zone in 2020 using space images Sentinel-2 and Sentinel-5.

Keywords: air pollution with CO₂ emissions, forest fires, space images, Sentinel

У квітні 2020 року — лісові пожежі, що почалися 4 квітня у Чорнобильській зоні відчуження на території Котовського лісництва між смт Поліське, селами Тараси та Володимирівка, а згодом і у Житомирській області. Масштабну лісову пожежу в Чорнобильській зоні вдалося загасити через 10 діб. Пожежа завдала шкоди фауні й флорі та екології. Вогнем знищено частину лісів, 12 віддалених сіл, 2020 роботи з ліквідації пожеж ще не завершені, загальну площу пожеж оцінити неможливо. Попередня оцінка площі пожеж становить близько 11 500 га

Загалом від пожеж постраждало близько 5% території заповідної території, 11,5 тисяч гектарів у південно-західній частині Чорнобильського заповідника

У зв'язку з цим метою дослідження було проаналізувати шкоду заподіяну пожежою у зоні Полісся, та зробити детальний моніторинг пожежі.



Рис 1 – Розповсюдження забруднення за напрямком вітру (знімок 17 04 2020 Sentinel 2)

В роботі використано супутникові знімки Sentinel-2 та Sentinel-5, оскільки вони надають інформативні дані та широко застосовуються для моніторингу лісів, фіксування змін покриття Землі, простеження наслідків стихійного лиха тощо.

Для забезпечення частоті відвідуваності і високої доступності місії Sentinel в ній заплановано два ідентичні супутники Sentinel-2 (Sentinel-2A і Sentinel-2B), що працюють одночасно. На рис.1 показано знімок Sentinel 2 у більш приближеному варіанті на якому можна побачити напрямку вітру.

Далі приведена частина досліджень за супутникам Sentinel 2 та Sentinel 5, на яких зображена зона забруднень CO₂ під час пожежі та проведена статистика за місяць та за рік (рис.2, рис.3).

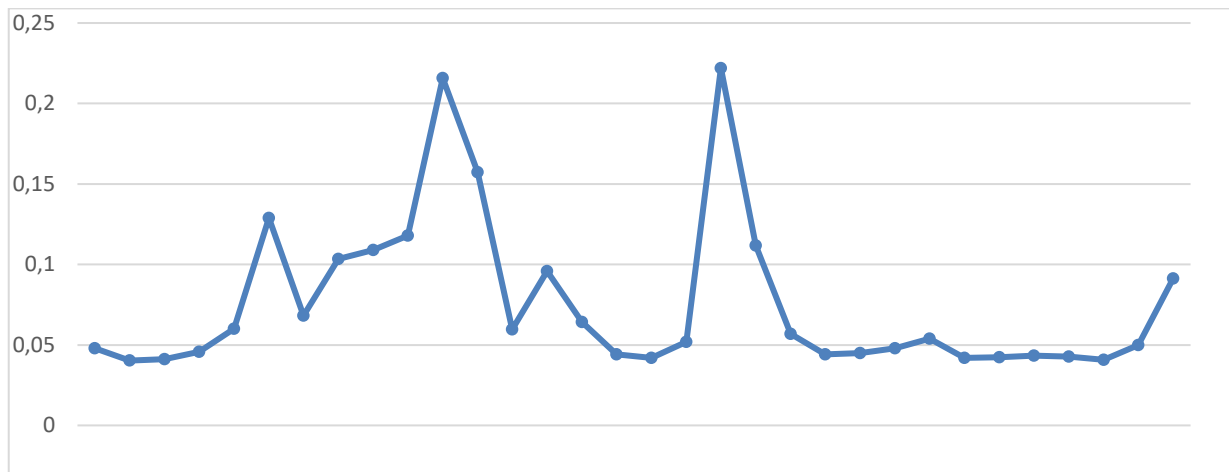


Рис. 1 – Діаграма забруднення CO₂ за період квітня 2020

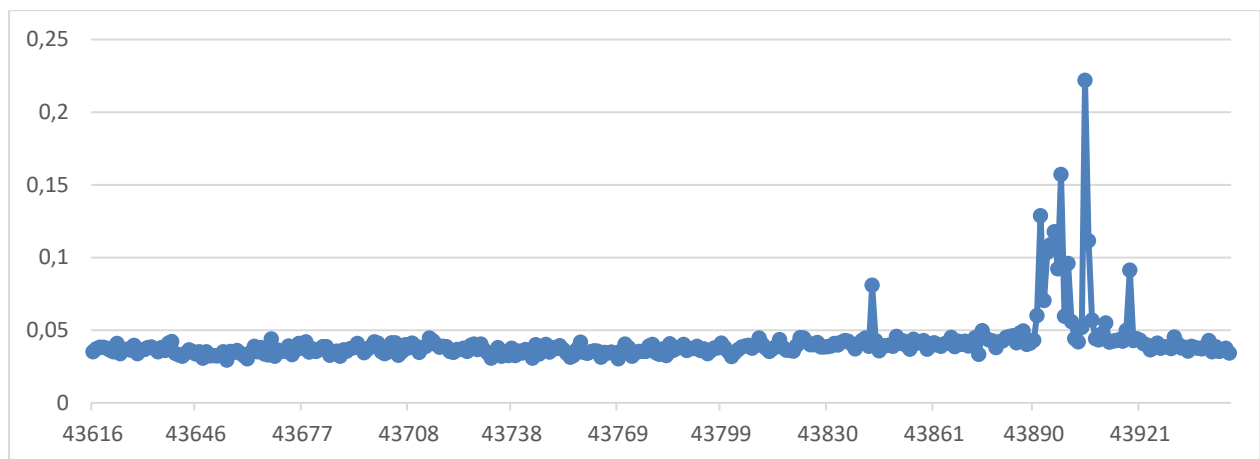
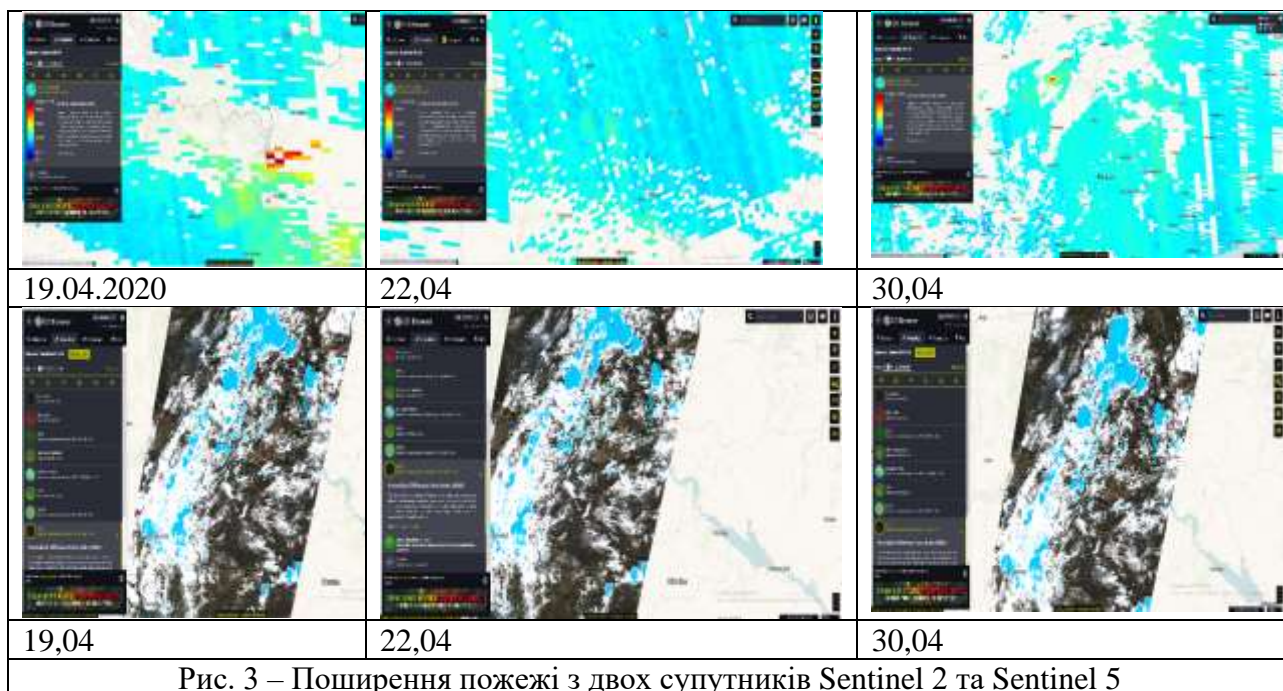
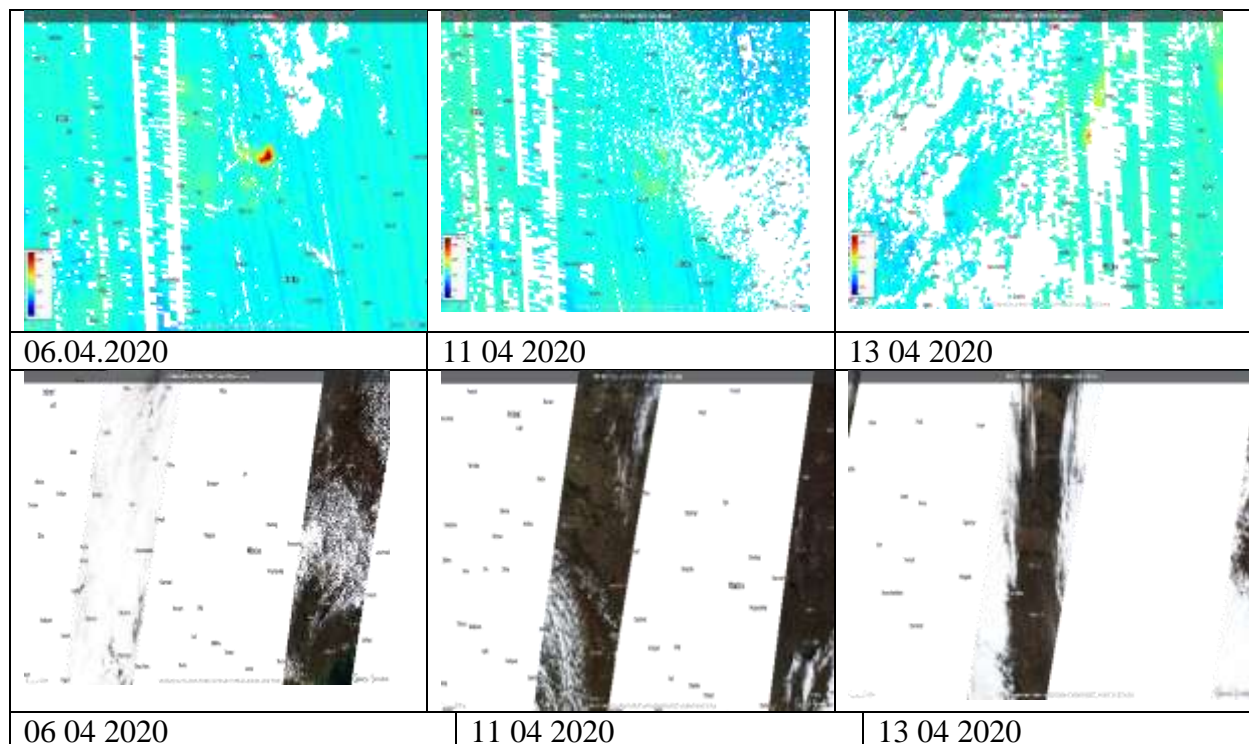


Рис. 2 – Діаграма забруднення CO₂ за період 2019-2020 р

За знімками прослідковано поширення пожежі з двох супутників Sentinel 2 та Sentinel 5. Показано початок пожежі, її поширення та спад (рис.3).

Висновок: найбільші спалахи фіксуються 06 квітня – на початку пожежі, та 19 квітня коли був другий спалах але швидко ліквідований. На знімках в залежності від напрямку вітру чітко можна побачити розповсюдження забруднень повітря від напрямку вітру (Sentinel 2). Знімки є доступними та дуже інформативними для аналізу забруднення атмосферного повітря.



Список використаної літератури

- 1 <https://sentinel.esa.int>
- 2 <https://sentinels.copernicus.eu>
- 3 <https://www.ecoleague.net>
- 4 <https://apps.sentinel-hub.com/eo-browser>

УДК 504 + 551

Світлана ТАРАНЬСЬКА
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Надія МАКСИМЕНКО, д-р географ. наук., проф.

ЛОКАЛЬНІ ПРОЯВИ ГЛОБАЛЬНИХ КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН НА ПРИКЛАДІ м. ЛИСИЧАНСЬК, ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації проаналізовані кліматичні дані за травень 2004 та 2021 року у місті Лисичанськ. Для порівняння використанні такі показники: опади, температура повітря, вітер.

Ключові слова: кліматичні дані, опади, температура, вітер.

В публикации проанализированы климатические данные за май 2004 и 2021 года в городе Лисичанск. Для сравнения использованы следующие показатели: осадки, температура, ветер.

Ключевые слова: климатические данные, осадки, температура, ветер.

The publication analyzes the climatic data for May 2004 and 2021 in the city of Lysychansk. For comparison, use the following indicators: precipitation, temperature, wind.

Key words: climatic data, precipitation, temperature, wind.

Глобальні зміни клімату проявляються, у першу чергу, в локальному кліматі. Для підтвердження цього, зроблено порівняння погодних умов 2004 і 2021 року, у т.ч. температури повітря, вітрового режиму і режиму опадів. Проаналізувавши дані температури за травень місяць, встановлено, що в 2004 році показник не перевищував 29 °С, а найнижча температура становила 13 °С. Переважає температура 22-25 °С. У 2021 р. найбільше значення температури дорівнює 31 °С. Найнижче – 10 °С. Такий перебіг температури пов'язаний з переходом на літній період. Середня температура місяця зросла на 2 градуси за досліджуваний період з 20,3 °С (у 2004 р.) до 22,5 °С (у 2021 р.). Суттєвим показником кліматичних змін стало зростання місячної амплітуди температури на 5 °С:

2004 рік: $A = 29 - 13 = 16$ °С

2021 рік: $A = 31 - 10 = 21$ °С.

Крім того, саме в травні починається метеорологічна весна, тобто усталений перехід температури через позначку +15 °С. У 2021 році це відбулось на тиждень раніше (12 травня) ніж у 2004 (19 травня).



Рис. 1 – Порівняння температури в травні 2004 та 2021 року



Рис. 2 – Роза вітрів за травень 2004 та 2021 року

Порівнюючи вітровий режим, бачимо, що у 2021 році є штіль, у 2004 році його зовсім немає. У 2004 році переважають північно-східні вітри, південно-західні, південно – східні та східні. У 2021 найбільшу повторюваність мають північно-західні, північно-східні та південні вітри.

Днів з опадами було небагато. У 2004 році 4 дні з дощем, у 2021 – 5 днів, в обидва роки була перша гроза у цьому місяці.

Список використаної літератури

I. GISMETEO: Погода в Україні. Режим доступу : <https://www.gismeteo.ua/ua/weather-lysyhansk-11876/>

УДК 631.15

Олена ШАПОВАЛОВА

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Анатолій КУЧЕР, д-р екон. наук, проф.

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ СВИНОКОМПЛЕКСУ

Представлено економічне обґрунтування проекту переробки відходів свиногокомплексу на біогаз; визначено дисконтовані показники його ефективності.

Ключові слова: агропромислова компанія, відходи свиногокомплексу, біогаз, економічна оцінка.

В тезисе представлено экономическое обоснование проекта переработки отходов свиногокомплекса на биогаз; определены дисконтированные показатели его эффективности.

Ключевые слова: агропромышленная компания, отходы свиногокомплекса, свиногокомплекс, экономическая оценка.

The thesis presents the economic justification of the project for the processing of waste from the pig complex into biogas; discounted indicators of its efficiency are determined.

Key words: agro-industrial company, pig farm waste, biogas, economic evaluation.

В Україні біоенергетика становить 70% усієї відновлюваної енергії та є невід'ємною частиною переходу країни до «зеленої» енергетики. Експерти зазначають, що Україна може повністю замінити імпортовану енергію шляхом виробництва біогазу [1]. Одним із учасників цього процесу можуть бути аграрні підприємства, які щорічно продукують велику кількість біомаси (побічних продуктів рослинництва та тваринництва). Розвиток виробництва біогазу дозволяє значно зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та покращити екологічний стан країни.

Метою цього дослідження є економічне обґрунтування проекту переробки відходів свинокомплексу на біогаз із дальшою генерацією «зеленої» енергії та її реалізації за «зеленим» тарифом.

Результати досліджень показали, що органічні відходи свинокомплексу можна ефективно використовувати для виробництва добрив, кормових добавок, біогазу та електроенергії. Одним із ефективних варіантів є переробка відходів свинокомплексу на біогаз. Крім біогазу, також можна отримати тверді та рідкі біологічні добрива. За результатами аналізу, вважаємо, що для розробки та реалізації проекту найкраще підходить обладнання компанії ZorgBioGas [2]. У методичному плані ми спиралися на методичні засади еколого-економічного обґрунтування екологічних проектів в аграрному секторі [3, 4]. Розрахунковим методом визначено нормативні витрати на переробку органічних відходів свинокомплексу на біогаз з урахуванням нормативних даних щодо експлуатації обладнання фірми «ZorgBioGas» [2]. Вартість основних видів ресурсів визначали на підставі фактичних даних, що сформувалися станом на 2021 р. Розрахунковий метод використовували для визначення нормативної собівартості виробництва біогазу та біодобрив. Нарахування амортизації здійснювали за прямолінійним методом її розрахунку та визначеного виробником нормативного терміну служби біогазової установки, який становить 15 років

У процесі дослідження виходили з того, що під час спалювання в когенераційній установці 1 м³ біогазу отримують 3 кВт електроенергії. Отже, при переробці 2423,6 тис. м³ біогазу можна отримати 7270,8 тис. кВт електроенергії, яка належить до альтернативних джерел енергії і є екологічно чистою. Її можна реалізувати за «зеленим» тарифом, величина якого, згідно із Законом України «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення умов підтримки виробництва електричної енергії з альтернативних джерел енергії» станом на 2021 р. становить 3,96 грн/кВт-год [5]. Тобто від продажу державі 7270,8 тис. кВт електроенергії за зазначеною ціною підприємство отримує виручку на суму 28792,4 тис. грн. Розрахунок чистої приведеної вартості за екологічним проектом здійснено за трьома варіантами величини дисконтної ставки (табл. 1).

Результати економічного обґрунтування проекту переробки відходів свинокомплексу показали, що проект є ефективним оскільки за дисконтної ставки 10 % індекс прибутковості становить 1,432, що є більше чим одиниця; термін окупності дорівнює 10,5 років, що є менше життєвого циклу проекту, тобто нормативного терміну служби біогазової установки цього проекту. Отже, проект є прийнятним з економічного погляду за дисконтної ставки 10 %; за менших ставок дисконтування проект має вищу економічну ефективність і відповідно інвестиційну привабливість.

Таблиця 1

Розрахунок чистої приведеної вартості за екологічним проектом переробки відходів свинокомплексу на біогаз

Роки	Інвестиційний прибуток, тис. грн	Інвестиції, тис. грн	Чистий грошовий потік, тис. грн	Коефіцієнт дисконтування за $D_c = 10\%$	Чистий дисконтований грошовий потік, тис. грн	Коефіцієнт дисконтування за $D_c = 8\%$	Чистий дисконтований грошовий потік, тис. грн	Коефіцієнт дисконтування за $D_c = 6\%$	Чистий дисконтований грошовий потік, тис. грн
1	26408	90852,5	-64445	1,000	-64445	1,000	-64445	1,000	-64445
2	26408		26408	1,100	24007	1,080	24452	1,060	24913
3	26408		26408	1,210	21825	1,166	22640	1,124	23503
4	26408		26408	1,331	19841	1,260	20963	1,191	22172
5	26408		26408	1,464	18037	1,360	19410	1,262	20917
6	26408		26408	1,611	16397	1,469	17973	1,338	19733
7	26408		26408	1,772	14906	1,587	16641	1,419	18616
8	26408		26408	1,949	13551	1,714	15409	1,504	17563
9	26408		26408	2,144	12319	1,851	14267	1,594	16569
10	26408		26408	2,358	11199	1,999	13210	1,689	15631
11	26408		26408	2,594	10181	2,159	12232	1,791	14746
12	26408		26408	2,853	9256	2,332	11326	1,898	13911
13	26408		26408	3,138	8414	2,518	10487	2,012	13124
14	26408		26408	3,452	7649	2,720	9710	2,133	12381
15	26408		26408	3,797	6954	2,937	8991	2,261	11680
Σ	396116	90852,5	305263	x	130093	x	153267	x	181015

Список використаної літератури

1. Энергия «зеленых». ТОП-5 аграрных компаний по мощности биогазовых установок. URL: <https://latifundist.com/rating/energiya-zelenyh-top-5-agrarnyh-kompanij-po-moshchnosti-biogazovyh-ustanovok>.
2. Zorg biogas. URL: <https://zorg-biogas.com/ru/otraslevye-resheniya>.
3. Кучер А. В., Кучер Л. Ю. Управління екологічними проектами: робочий зошит для комплексного тренінга. Харків: Смугаста типографія, 2018. 36 с.
4. Ульяновченко О. В., Анісімова О. В., Кучер А. В., Чертков Д. Д. Організаційно-економічні засади ефективного розвитку ясного птахівництва: моногр. Харків: Цифрова друкарня № 1, 2012. 340 с.
5. Зелені тарифи України. URL: <https://dlf.ua/ua/znizhenno-zeleni-tarifi-v-ukrayini>.

ЗАПОВІДНА СПРАВА ТА ЛАНДШАФТНИЙ ДИЗАЙН

УДК: 504.2.502.4

Олеся БЕНЕДЮК

Одеський державний екологічний університет
Світлана НАГАСВА, канд. географ. наук, доц.

ОЦІНКА РЕКРЕАЦІЙНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ТЕРИТОРІЮ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА

Карпатський біосферний заповідник був створений в 1968 році для збереження унікальних гірських ландшафтів. В роботі розглянута оцінка сучасного рекреаційного навантаження на територію заповідника для сталого розвитку екологічного туризму. За вихідні дані прийнято показники Карпатського біосферного заповідника, взятого з екопаспорту та статистичні дані потоків туристів за 2018р.

Ключові слова: біосферний заповідник, рекреаційне навантаження, екотуристичні стежки, рекреація, екологічний туризм.

Карпатский биосферный заповедник был создан в 1968 году для сохранения уникальных горных ландшафтов. В работе рассмотрена оценка современной рекреационной нагрузки на территорию заповедника для устойчивого развития экологического туризма. За исходные данные приняты показатели Карпатского биосферного заповедника, взятого из экопаспорта и статистические данные потоков туристов за 2018г.

Ключевые слова: биосферный заповедник, рекреационная нагрузка, екотуристические тропы, рекреация, экологический туризм.

The Carpathian Biosphere Reserve was established in 1968 to preserve unique mountain landscapes. The paper considers the assessment of the modern recreational load on the territory of the reserve for the sustainable development of ecological tourism. The indicators of the Carpathian Biosphere Reserve, taken from the eco-passport and statistical data of tourist flows for 2018 are taken as initial data.

Key words: Biosphere Reserve, recreational load, ecotourism trails, recreation, ecological tourism.

Карпатський біосферний заповідник відомий своєю красою та різноманітністю туристичної діяльності. У складі Карпатського біосферного заповідника (КБЗ), загальна площа якого складає 57880 гектарів, налічується шість відокремлених масивів, а також ботанічні заказники державного значення. Заповідні масиви розміщуються на висотах від 180 до 2061 м.н.р.м. в західному, центральному та східному секторах Українських Карпат. Така територіальна структура КБЗ практично повністю репрезентує ландшафтне та біогеографічне різноманіття Східних Карпат. Майже 90% території заповідника вкрито лісами - переважно пралісами. В заповіднику охороняється понад тисячу видів вищих судинних рослин, 64 види ссавців, 173 види птахів, 9 видів плазунів, 13 видів земноводних, 23 види риб, понад 10000 видів безхребетних тварин. Тут представлені найкраще збережені карпатські екосистеми, які служать сховищами для багатьох рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин. В заповіднику відмічено 64 види рослин і 72 види тварин, занесених до Червоної книги МСОП і України, а також до Європейського Червоного списку.[1]

В заповіднику налагоджено екологічний моніторинг. На території заповідника розвиваються такі види туризму: екологічний, науковий, пізнавальний. До основних видів туристичної діяльності Карпатського біосферного заповідника відносяться: прогулки та екскурсії за розробленими екологічними маршрутами заповідника.

Для регулювання рекреаційної діяльності на заповідних територіях необхідно визначення рекреаційного навантаження. Рекреаційна місткість та рекреаційне навантаження території одині з найважливіших показників при плануванні рекреаційно-туристського діяльності.

За період з 2010 року по 2020 рік Карпатський біосферний заповідник в середньому відвідало 15 тис. туристів. Найбільшу кількість туристів зафіксовано в 2018 році, а саме - 20 тис. Найбільші показники туристів спостерігаються в місяці з травня по вересень. Тому для оцінки рекреаційного навантаження прийнято 2018 рік. Рекреаційне навантаження розраховується за формулою: [2]

$$P=K*T/S \quad (1)$$

де P - рекреаційне навантаження, люд.-год/га (люд.-день/га), K - кількість рекреантів, T - тривалість окремого виду відпочинку, год (дні), S - площа території рекреаційного впливу.

Найбільша кількість рекреантів спостерігається у липні та складає 3049 осіб. Результати розрахунків представлено в таблиці 1.

Таблиця 1

Рекреаційне навантаження на територію Карпатського біосферного заповідника за 2018 р., осіб/км²

Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
86	138	158	139	97

Проаналізувавши результати рекреаційного навантаження на території КБЗ виявлено, що найбільша кількість навантаження спостерігається в липні і складає 158 осіб/км². Цей показник перевищує середні нормативи показника рекреаційного навантаження для гірської зони, але не перевищує максимальні. Середня норма рекреаційного навантаження для гірської зони 155 осіб/км², а максимальна – 200 осіб/км².

Рекреаційна пов'язана з рекреаційним навантаженням і залежить від норми навантаження, площі рекреаційної території, часом перебування рекреантів в її межах, тривалості сприятливого погодного періоду. Рекреаційна місткість - це загальна кількість осіб, які можуть одночасно перебувати на даній території, не завдаючи шкоди природному середовищу.

Рекреаційна місткість ландшафтних комплексів вимірюється за формулою: [2]

$$M=P_{\text{сер}} \cdot S, \quad (2)$$

де M - рекреаційна місткість ландшафтних комплексів, P_{сер} - середнє рекреаційне навантаження, S - площа рекреаційної території.

Рекреаційна місткість Карпатського біосферного заповідника складає 89 714 осіб/км². Враховуючи, що за 2018 рік заповідник відвідало близько 20 тис. туристів, що в 4 рази нижче рекреаційної місткості заповідника, то можна зробити висновки, що на територіях заповідника є всі предумови для розвитку екотуристичної діяльності. З цієї метою потрібно удосконалити рекламну діяльність, програми розважального характеру.

Список використаної літератури

1. Щорічні національні доповіді про стан довкілля Закарпаття та екологічні паспорти Закарпатської області.[Електронний ресурс]//Департамент екології та природних ресурсів Закарпатської ОДА. - URL : <http://ecozakarp.at.gov.ua/>
2. Кравців В.С., Гринів Л.С., Копач М.В., Кузик С.П. Науково- методичні засади реформування рекреаційної сфери Наукове видання Львів: НАН України. ІРД НАН України. 1999. 78 с.

УДК: [911.3:574](477.83-25-751.2)"20"

Андрій GERMAN

Львівський національний університет імені Івана Франка
Ірина КОЙНОВА, канд. географ. наук, доц.

СУЧАСНІ ГЕОЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ЗНЕСІННЯ»

У публікації розглядаються типові геоecологічні проблеми природоохоронних територій в межах міст на прикладі регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Знесіння» у місті Львові. Розглянутий негативний вплив рекреаційного використання території та його наслідки: ерозія, засмічення, вплив на рослинний і тваринний світ.

Ключові слова: РЛП «Знесіння», геоecологічні проблеми, рекреаційний вплив, стежкова ерозія, засмічення.

В публикации рассматриваются типичные геоecологические проблемы природоохранных территорий в пределах городов на примере регионального ландшафтного парка (РЛП) «Знесинья» во Львове. Рассмотрено негативное влияние рекреационного использования территории и его последствия: эрозия, засорение, влияние на растительный и животный мир.

Ключевые слова: РЛП «Вознесение», геоecологические проблемы, рекреационное воздействие, тропная эрозия, засорение.

The publication considers the typical geoeological problems of environmentally protected areas within cities on the example of the regional landscape park (RLP) "Znesinnia" in Lviv. The investigation looks into the negative impact of recreational usage of the following area and its consequences: erosion, contamination, impact on local flora and fauna.

Key words: RLP "Znesinnia", geoeological problems, recreational impact, trail erosion, contamination.

Станом на 2021 рік в Україні є проблеми пов'язані зі збереженням об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) в межах населених пунктів. Це добре помітно на рівні РЛП, які мають важливе значення, але фінансуються з місцевих бюджетів, тому усунення геоecологічних проблем на їх території відходить на другий план. РЛП не тільки охороняють природну, історичну, культурну своєрідність регіону, але й за умови раціонального використання можуть бути потужним рекреаційним ядром.

Серед РЛП України, парк «Знесіння» має ряд особливостей. Передусім – це об'єкт ПЗФ, який знаходиться в центральній частині великого міста, що зумовлює потужне рекреаційне навантаження. Територія має природну та культурно-історичну цінність. Цінність території - це добре збережена типова природна рослинність і рідкісна степова, яка не характерна для даної природної зони і росте на пологих схилах південної і східної експозиції гори Хоμεць, яка є ботанічною пам'яткою природи та частиною заповідної зони РЛП. Степову рослинність на горі представляють: маренка фарбувальна (*asperula tinctoria*), підмаренник справжній (*galium verum*), еспарцет пісковий (*onobrychis arenaria*), астрагал нутовий (*astragalus cicer*), вероніка колосиста (*veronica spicata*), самосил гайовий (*teucrium chamaedrys* L.) та інші. Також територія РЛП «Знесіння» є частиною Великого Європейського вододілу. Потрібно зазначити, що саме на тут було виявлені найдавніші поселення в районі Львова, періодом неоліту та бронзи, IV-II тисячоліттями до н. е.

«Знесіння» оголосили об'єктом ПЗФ у 1993 р. Площа парку – 312,1 га, а виділена охоронна зона - 473,61 га. Парк витягнутий по осі зх.-сх. – 3,3 км, пн.-пд. – 1,4 км. Площі функціональних зон: заповідна – 31,1 га (10%), регульованої рекреації – 47,4 га (15,2%), стаціонарної рекреації – 76,6 (24,6%) і господарська – 157 га (50,3%).

За даними наукових обстежень парку за супутниковими знімками визначено, що водно-болотні угіддя, лучний та лучно-степовий покрив парку становить – 38,57 га (12,7%), лісовкриті ділянки займають 266,3 га (87,3%) [1]. Парк знаходиться на межі двох фізико-географічних областей: Малого Полісся та Опілля і в межах таких фізико-географічних районів Пасмового Побужжя (менша північна частина) і Лисогірської височини (частиною Львівського плато, що належить до Опілля) [4].

Для дослідження сучасних геоекологічних проблем використаний комплекс методів: проведені польові геоекологічні дослідження доповнені порівняльними, картографічними, історичними та математичним методом.

Територія РЛП «Знесіння» здавна потрапляла під активний антропогенний вплив, зокрема розробка піщаних кар'єрів (ще з VIII ст.), міське сміттєзвалище (30-50 рр. XX ст.) лижний спуск бази «Динамо» (середина XX ст.) та інше. На сьогодні найпотужнішим є рекреаційний вплив наслідком якого є ряд екологічних проблем. Перша - засмічення території парку недопалками, поліетиленовим та пластиковим сміттям, скляними пляшками та іншим. Найзабрудненіші – популярні локації парку, зокрема це схили гори Лева, малий ставок у кар'єрі, залізничний міст, інші оглядові майданчики та малолюдні місця. Ця проблема пов'язана не тільки з низькою екологічною культурою, але й з малою кількістю контейнерів для сміття, які до того ж і не закриваються. Тому легке сміття (поліетиленові пакети, пластикові пляшки, обгортки) розноситься вітром на сусідні території, а собаки, птахи чи малі тваринки часто порпаються у смітті.

Важлива проблема – стежкова дигресія. Парк має складний пересічений рельєф – Знесінські пагорби, з різкими перепадами висот. Більша частина парку не обладнана стежками, що призводить до знищення рослинного покриву, втрату ґрунтового покриву та виходу материнських порід. Прикладом є популярна гора Лева. Для підйому на вершину обладнана стежка з дерев'яними сходинками, проте відвідувачі користуються ще двома протоптаними стежками, які вже значно еродовані та поступово перетворюються у яри.

Проблемою є і незаконно облаштована Хресна Дорога в заповідній зоні парку на горі Хомиць, за будівництво якої ніхто не взяв на себе відповідальності. Її відвідують сотні вірян, які витоптують цінні степові рослини, порушуючи заповідний режим.

Наступна проблема – несанкціоноване розведення багаття. Несвідомі громадяни вважають, що можуть розводити вогнища будь-де. Таким чином знищується рослинний покрив, якому необхідно не менше 3-4 років для відновлення. Спалюються деревні ресурси і зростає ймовірність пожежі. Згарища нерівномірно розташовані, але мають осередки у популярних рекреаційних локаціях. Під час польових досліджень ставка в малому кар'єрі, нами було виявлено 14 згарищ (розмірами 1,5-2 м в діаметрі) на східному узбережжі довжиною близько 110 м. Тобто згарища зустрічаються через кожних 8 метрів.

Малодослідженими залишаються інші, не менш важливі, геоекологічні проблеми: забруднення водойм, незаконна забудова, самовільна вирубка або висадка дерев тощо. Тому перспективи дослідження території РЛП «Знесіння» для вирішення цих проблем залишаються актуальними, як і подальше ефективне рекреаційне використання парку.

У підсумку можна дійти логічного висновку, що рішення цих геоекологічних проблем потребує комплексного підходу: відновлювані протиерозійні заходи з облаштуванням інформаційних стендів про унікальність території, проведення екоосвітних заходів та підвищення рівня екологічної культури серед населення. Тільки тоді можна організувати дієвий контроль та застосувати економічні важелі покарання (штрафи), які допоможуть фінансувати вирішення екологічних проблем.

Список використаної літератури

1. Екосистемі послуги регіонального ландшафтного парку «Знесіння». Львів, 2019. 24 с.
2. Елбакідзе М., Ямелинець Т., Ямелинець А., Сюмак О., Жовнір В. Звіт про інвентаризацію природних та соціальних ресурсів регіонального ландшафтного парку «Знесіння». Львів, 2005.

3. Койнова І., Завадович О. Особливості функціонування та можливості збалансованого розвитку регіонального ландшафтного парку "Знесіння". *Вісник Львів. Серія географічна*. Львів, 2005. Вип. 32. С. 121-129.
4. Підлісна О., Іваніна А. Стандартизована характеристика природних геологічних об'єктів регіонального ландшафтного парку «Знесіння». *Вісник Львівського університету. Серія геологічна*. Львів, 2017. Випуск 31. С. 118–129.

УДК 504.062.2

Руслан ЛЕНКОВ
Одеський державний екологічний університет
Світлана НАГАСВА, доц.

РЕГУЛЮВАННЯ ПОТОКУ ТУРИСТІВ НА ОСНОВНИХ ЕКОСТЕЖКАХ НАЦІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНИХ ПАРКІВ «СКОЛІВСЬКІ БЕСКИДИ» ТА «ЯВОРІВСЬКИЙ» ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У публікації розглядається важливе питання регулювання потоку туристів основними еколого-пізнавальними маршрутами Національних природних парків «Сколівські Бескиди» та «Яворівський» Львівської області, а також негативний вплив туристичної діяльності.

Ключові слова: Національний природний парк, регулювання потоку туристів, еколого-пізнавальний маршрут, разова ємність відвідуваності, негативний вплив туристичної діяльності.

В публикации рассматривается важный вопрос регулирования потока туристов по основным эколого-познавательным маршрутам национальных природных парков «Сколевские Бескиды» и «Яворивский» Львовской области, а также негативное влияние туристической деятельности.

Ключевые слова: Национальный природный парк, регулирование потока туристов, эколого-познавательный маршрут, разовая емкость посещаемости, негативное влияние туристической деятельности.

The publication examines the important issue of regulating the flow of tourists by the main ecological and educational routes of the national natural parks "Skole Beskydy" and "Yavorivska" Lviv region, as well as the negative impact of tourism activities.

Key words: National Nature Park, regulation of the flow of tourists, ecological and cognitive route, one-time attendance, negative impact of tourism activities.

З метою збереження, відтворення та раціонального використання природних ресурсів Львівської області, що мають важливе природоохоронне, естетичне, наукове та рекреаційне значення Указом Президента України № 157/99 від 1 лютого 1999 року створено Національний природний парк «Сколівські Бескиди», який є установою загальнодержавного значення і входить до складу природно-заповідного фонду України [1].

За період діяльності Національного природного парку «Яворівський», започатковані еколого-пізнавальні стежки: «Верещиця» (4,4 км), «Лелехівка» (4,5 км), «Головним Європейським вододілом» (4,5 км), «Крехівські святині» (2,5 км), «Стежки Івана Франка» (1,1 км). Крім цього, запроєктовано туристичні шляхи: «На гору Березняки» (25,7 км), «На гору Булава» (8,8 км), «На гору Кубин» (13,2 км). Загальна протяжність пішохідних екостежок складає 66,6 км [2].

У теперішній час значний та стрімкий розвиток еколого-туристичної діяльності в Україні особливо потребує регулювання рекреаційних навантажень на об'єкти природно-заповідного фонду з метою збереження, раціонального використання й відтворення природних комплексів, ландшафту, стану рослинного і тваринного світу, культурної й естетичної цінності територій.

Для оцінки рекреаційного навантаження використані методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження на природні комплекси й об'єкти, розроблені Державною службою заповідної справи Мінекоресурсів України.

Для регулювання відвідуваності екологічних стежок і туристичних маршрутів встановлюється разова ємність відвідуваності екологічної стежки за формулою [3, с.51]:

$$P_{dn}=(T-L/V)\cdot G\cdot V=T\cdot G\cdot V-(L\cdot G\cdot V)/V=T\cdot G\cdot V-L\cdot G, \quad (1)$$

- де P_{dn} – кількість осіб;
 T – час відкритого маршруту, год.;
 L – довжина траси, км;
 G – щільність, осіб/км;
 V – швидкість руху, км/год

Таблиця 1

Результати розрахунків ємності основних екостежок (екотурмаршрутів)
 Національного природного парку «Яворівський»

№ п/п	Екостежка (турмаршрут)	T, год	L, км	G, осіб/км	P _{dn} розрах., осіб	P _{dn} фактич., осіб
1	«Стежка Івана Франка»	1	1,1	20	100	85
2	«Верещиця»	2,5	4,4	25	265	240
3	«Головним Європейським вододілом»	1,5	3,5	25	138	120
4	«Лелехівка»	2	4,5	20	150	125

Таблиця 2

Результати розрахунків ємності основних екостежок Національного природного парку «Сколівські Бескиди»

№ п/п	Екостежка (турмаршрут)	T, год	L, км	G, осіб/км	P _{dn} розрах., осіб	P _{dn} фактич., осіб
1	«с.Майдан»	3	5,8	25	245	210
2	«Бучина»	1	1.4	30	140	120
3	«Лопата»	7	12	15	138	120
4	«Долиною річки Кам'янка»	2	4,6	20	150	125

Фактичні дані відвідування основних екостежок туристами менші, ніж розрахункова ємність, що дає можливість заохочувати до екскурсій більшу кількість туристів, однак незважаючи на це, туристичний рух повинен бути нормованим, та не спричиняти зміни структури ґрунту, фільтраційних властивостей, що приводить до деградації ґрунтів. Наслідком стає ерозія ґрунту і виникнення характерних форм мікрорельєфу: заглибин та колій у місцях стежок, валів на узбіччях стежки, терас, що виникають внаслідок витопування.

Надмірне проходження одним маршрутом, навіть не чисельних груп рекреантів, збільшує рекреаційне навантаження на лісовий ґрунтовий покрив. Це в свою чергу змінює його показники вологості, пористості, густини твердої фази і веде до деградації рослинного покриву. Особливо це негативне явище проявляється в зоні «Верещиця».

Під час проходження стежкою Івана Франка, на шляху екскурсантів зустрічається «Біла гора» з якої відкриваються прекрасні краєвиди озерного краю. Самовільне підняття на цю гору спричиняє осипання порід та ерозійні процеси. Рекомендуємо дооблаштувати цей маршрут зручним підняттям екскурсантів на оглядову площадку через похилий схил.

Список використаної літератури

1. 2008-2021 Національний природний парк «Сколівські Бескиди»; Офіційний сайт URL: <https://skole.org.ua/> (дата звернення 20.11.21)
2. Яворівський національний природний парк [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://yavorpark.in.ua/>.
3. Методичні рекомендації щодо визначення максимального рекреаційного навантаження на природні комплекси та об'єкти у межах природно-заповідного фонду України за зонально-регіональним розподілом / С.С. Комарчук, В.П. Шла-пак, Л.П. Яременко та інші. Київ, 2003. 51 с.

УДК: 502.37

Любов МАНДИЧ, магістрант

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
Наталія СМОЛЯР, канд. біол. наук, доц., Юлія ЧУХЛІБ, ст. викл.,

СТВОРЕННЯ ОБ'ЄКТІВ СМАРАГДОВОЇ МЕРЕЖІ В ПОЛТАВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

У публікації розглядається проблема збереження біорізноманіття шляхом створення системи об'єктів Смарагдової мережі як міжнародної концепції збереження природи. Наводяться об'єкти із зазначенням їх кодів і площ, які визначено для створення у Полтавській області на сучасному етапі.

Ключові слова: збереження біорізноманіття, сучасна природоохоронна концепція, Смарагдова мережа, об'єкти Смарагдової мережі, Полтавська область, Україна.

В публикации рассматривается проблема сохранения биоразнообразия путем создания системы объектов Emerald-сети как международной концепции сохранения природы. Приводятся объекты из указанием их кодов и площадей, которые определены для создания в Полтавской области на современном этапе.

Ключевые слова: сохранение биоразнообразия, современная природоохранная концепция, Emerald-сеть, объекты Emerald-сети, Полтавская область, Украина.

The publication addresses the problem of biodiversity conservation by creating a system of Emerald Network objects as an international concept of nature conservation. Objects are given with the indication of their codes and areas, which are defined for creation in the Poltava region at the present stage.

Key words: biodiversity conservation, modern environmental protection concept, Emerald Network, Emerald Network objects, Poltava region, Ukraine.

Для України створення мережі Емеральд (Смарагдової мережі) є частиною входження до євроінтеграційного процесу, тобто приєднання до все-європейської екологічної мережі та виконання ратифікованої нею Конвенції про охорону дикої флори і фауни і природних середовищ існування в Європі (Бернська конвенція).

Мережа Емеральд (Смарагдова мережа, Emerald Network) – це мережа що включає Території Особливого Природоохоронного Інтересу (Areas of Special Conservation Interest,

ASCI). Мережа Емеральд проектується в державах, які є сторонами Бернської конвенції (всього 26 держав). У Європейському Союзі створюється мережа Natura 2000, на виконання даної конвенції. Якщо провести паралелі, то Natura 2000 проектується за такими самими підходами, як мережа Емеральд, але при цьому використовуються юридичні і фінансові інструменти ЄС [1].

У 2010 році комітетом Бернської конвенції були прийняті критерії, за якими національні списки запропонованих територій мережі Емеральд будуть оцінюватися на біогеографічному рівні, а також процедуру перевірки та затвердження територій – кандидатів мережі Емеральд (Revised Criteria for assessing the National Lists of proposed Areas of Special Conservation Interest (ASCIs) at biogeographical level and procedure for examining and approving Emerald candidate sites). На основі цього документу здійснюється наукова оцінка та ідентифікація територій, які потенційно можуть бути включені до мережі Емеральд, відповідно до Бернської конвенції. Ідентифікація таких територій відбувається за відповідною методикою [1].

Смарагдова мережа – це сукупність територій, що мають природоохоронне значення та складають особливий інтерес для збереження оселищ із Резолюції №4 та видів флори й фауни з Резолюції №6 Конвенції про дикі види флори й фауни і середовищ існування в Європі. Ця мережа розбудовується в країнах-сторонах Бернської конвенції та державах-спостерігачах. Хоча Секретаріатом Конвенції в 2016 році була затверджена концептуальна схема Мережі, розроблена на замовлення Міністерства екології та природних ресурсів України, проте вона потребує доопрацювання й розширення за рахунок перспективних об'єктів.

Для Лівобережного Придніпров'я проводиться робота з визначення об'єктів Смарагдової мережі, виходячи з наявності місцезнаходжень цих видів у регіоні та необхідності збереження їх оселищ та біотопів, визначених документами Бернської конвенції [3]. Наприклад, для Полтавської області (основної частини регіону) визначено ряд об'єктів Смарагдової мережі, більшість яких створено на основі існуючих територій та об'єктів природно-заповідного фонду України з запропонованими системами їх оптимізації (Кременчуцьке водосховище (UA 0000110), Дніпродзержинське водосховище (UA 0000135), Пирятинський НПП (UA 0000077), Нижньосульський НПП (UA 0000082), Нижньоворсклянський РЛП (UA 0000072), Диканський РЛП (UA 0000083), Кременчуцькі плавні РЛП (UA 0000087), заказники Христанівський (UA 0000059), Новосанжарський (UA 0000098), Середньосульський (UA 0000100) [3].

До того ж, згідно пропозицій щодо Смарагдової мережі [2, 4] для Полтавської області рекомендуються включити такі об'єкти з наведенням їх кодів: SHL85 – «Долина річки Артополот» (1275,69 га, Лохвицький район); SHL91 – «Долина річки Кобелячок» (2323,54 га, Новосанжарський); SHL91 – «Долина річки Коломак» (6662,46 га, Полтавський і Чутівський); SHL94 – «Долина річки Мерла» (5061,81 га, Котелевський); SHL95 – «Долина річки Оржиця» (9653,02 га, Оржицький, Гребінківський, Пирятинський); SHL99 – «Долина річки Сліпорід» (4250,20 га, Гребінківський, Глобинський, Оржицький); SHL103 – «Долина річки Тагамлик» (1810,70 га, Карлівський, Машівський, Новосанжарський). Ці об'єкти репрезентують долини малих річок області третього порядку – приток річок Ворскли (Кобелячок, Коломаку, Мерли Тагамлику), Сули (Оржиці, Сліпороду). Актуальним питанням є визначення таких об'єктів у басейні третьої лівобережної притоки Дніпра – Псла.

За результатами проведених оригінальних соціологічних досліджень і обґрунтувань нами рекомендовано створити в Полтавській області ще три об'єкти Смарагдової мережі (Удайський, Борівський, Широка Долина) та оптимізувати Пирятинський, Гадяцький, Новосанжарський [3].

Отже, створення об'єктів Смарагдової мережі дозволить забезпечити охороною на міжнародному рівні рідкісні рослини, які мають міжнародний охоронний статус, і буде

сприяти реалізації цієї концепції в межах Лівобережного Придніпров'я – одного з центральних регіонів України, в межах якого знаходиться й Полтавська область.

Список використаної літератури

1. Василюк О., Борисенко К., Куземко А., Марущак О., Тестов П., Гриник Є. Проектування і збереження територій мережі Емеральд (Смарагдової мережі) : Методичні матеріали / Кол. авт., під ред. Куземко А. А., Борисенко К. А. Київ : «LAT & K», 2019. –78 с.
2. Пропозиції щодо Мережі Емеральд // https://uncg.org.ua/tag/emerald_book/
3. Смоляр Н.О., Соломаха Т.Д. Стан збереження видів рослин Бернської конвенції на Полтавщині та пропозиції щодо їх охорони в об'єктах Смарагдової мережі // Мережа НАТУРА 2000 як інноваційна система охорони рідкісних видів та оселищ в Україні, м. Київ, 15 лютого 2017 р. / Серія «Conservation Biology in Ukraine». Вип. 1. К. : LAT&K, 2017. С. 159-166.
4. Території, що пропонуються до включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України («тінювий список», частина 2) / Кол. авт., під ред. Борисенко К. А., Куземко А. А. Київ : «LAT & K», 2019. 234 с.

УДК 502.4(477.42):504.03

Аліна МОЛОТОВСЬКА

Львівський національний університет імені Івана Франка

Ірина КОЙНОВА , канд. географ. наук, доц.

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ В ПОЛІСЬКОМУ ПРИРОДНОМУ ЗАПОВІДНИКУ ТА ШЛЯХИ ЙОГО ЗМЕНШЕННЯ

Здійснено аналіз основних екологічних проблем Поліського природного заповідника, що спричиненні впливом людини. Розглянутий пірогенний, меліоративний, рекреаційний впливи та факти браконьєрства.

Ключові слова: антропогенний вплив, природні заповідники, охорона природи

Осуществлен анализ основных экологических проблем Полесского природного заповедника, вызванных влиянием человека. Рассмотрены пирогенные, мелiorативные, рекреационные влияния и факты браконьерства.

Ключевые слова: антропогенное влияние, природные заповедники, охрана природы

The analysis of the main ecological problems of the Polissya nature reserve caused by human influence is carried out. Pyrogenic, reclamation, recreational influences and facts of poaching are considered.

Key words: anthropogenic impact, nature reserves, nature protection

Поліський природний заповідник – природно-заповідний об'єкт загальнодержавного значення. Розміщений на території Житомирської області, у межах Коростенського району, а саме Олевської та Словечанської ОТГ (раніше Олевський та Овруцький райони). Був створений 12 листопада 1968 року для збереження типових соснових лісів та сфагнових боліт на базі трьох лісництв : Копищанського (6935 га) , Перганського (5665 га) та Селезівського (7497 га). Загальна площа становить 20104 га, протяжність території з півночі на південь складає 21 км, зі сходу на захід – 27 км [2].

В заповіднику охороняються червонокнижні види України – 14 видів тварин та близько 20 видів вищих рослин, до Європейського червоного списку входять 7 видів тварин Так для рисі впровадження заповідного режиму стало початком відновлення її популяції на цій території. До Зеленої книги України віднесено 4 лісових, 2 болотних та 4 водних угруповання [1].

Охоронний режим за класифікацією природно-заповідних територій Міжнародного союзу з охорони природи (МСОП) – 1а (Заповідник суворого режиму), що еквівалентно природному заповіднику за категоріями ПЗФ України. Поліський заповідник оконтурює охоронна зона площею 9878 га. Вона створена з метою зменшення негативного впливу господарської діяльності на заповідник. В межах охоронної зони дозволений збір ягід та грибів, а також риболовля. Проте вплив людини на заповідник є масштабнішим ніж передбачалось для цієї категорії ПЗФ.

Вплив людини на природу в межах сучасного заповідника був присутній здавна. У роки Другої Світової війни близько 50% лісів у Селезівському лісництві було вирубано. А ліси Копищанського і Перганського лісництв сильно постраждали від пожеж. З середини 50-х років ХХ століття у Поліссі почалися широкомасштабні осушувально-меліоративні роботи, які суттєво вплинули на екологічну стабільність геосистем заповідника.

В перші роки існування заповідника осушувальна меліорація була основним антропогенним фактором, який визначав зміни рослинного покриву в регіоні Поліського заповідника. Осушувальна меліорація суттєво понизила рівень ґрунтових вод на значній території. Загальна довжина усіх меліоративних каналів цієї системи становить 118 км, а загальна площа меліорованих земель становить 4578 га (включно з територіями прилеглими до заповідника) [2]. Осушувальна меліорація негативно вплинула на гідрологічний режим річок та порушила природні ландшафти.

Лісові пожежі нині є основною загрозою біорізноманіттю Поліського природного заповідника. Природні ландшафти заповідника, які переважно складені сосновими лісами та торфовими болотами, завжди були і залишаються дуже вразливими до впливу пожеж. Інтенсивність цього фактора підсилюється в останнє 10-ліття наслідками глобальних змін клімату. Нагромадження великої кількості паливного матеріалу, що накопичується з гілля, лісоповалу та сухих чагарників, а також переосушення верхніх шарів торфу, через малу кількість опадів та порушений осушенням гідрологічний режим, створило високу небезпеку виникнення торфових пожеж. Від пожеж постраждало з 1988 по 2020 роки близько 1800 га і ця цифра з кожним роком росте. Основною причиною займань є недотримання норм пожежної безпеки населенням та умисні підпали.

Кожного року велика кількість людей (переважно місцеве населення) незаконно відвідують заповідник, використовуючи для пересування транспортні засоби, зокрема трактори та мотоцикли. Такі візити виконуються з метою збирання ягід та грибів, що пізніше їх продають закупівельникам. Утилітарна рекреація порушує спокій тварин та птахів, відбувається витоптування рослинності та забруднення території заповідника побутовим сміттям.

Також значною проблемою для заповідника є браконьєрство. Найбільше страждають від браконьєрів козулі, лосі, кабани, білки, куниці, бобри, водоплавні птахи та багато інших тварин. Хоч факти браконьєрства є добре прихованими, оцінити масштаби проблеми можна знаючи, що у прилеглих селах більшість чоловіків мають мисливську зброю. Основною причиною браконьєрства є складна економічна ситуація регіону, відсутність дієвого контролю, та низькі штрафи не здатні зупинити винищення тварин.

Потенційною загрозою для заповідника є поява шахт з видобування берилію у межах природного заповідника. Хоч ТОВ «Пержанська рудна кампанія» повідомила про те, що площа родовища становить 4 га, насправді для обслуговування шахти необхідно 30 га. Шахти будуть знаходитися безпосередньо на території заповідника і створювати серйозні екологічні загрози.

Абсолютно вилучити антропогенний вплив, особливо утилітарну рекреацію, на геосистеми заповідника неможливо з погляду на сучасний стан розвитку регіону. Але для збереження Поліського природного заповідника в стабільному стані необхідно вжити ряд заходів, що зменшать антропогенний вплив. Такими заходами є контрольоване відвідування для утилітарної сезонної рекреації без технічних засобів пересування; штрафи

за порушення правил поводження в заповіднику; контроль за наявністю мисливської зброї у населення та проведення пояснювальних бесід для запобігання браконьєрству; підвищення штрафів за правопорушення.

Отже, для збереження на належному рівні стану геосистем заповідника необхідним є комплексне вирішення проблем, що включає в себе не лише пасивну охорону геосистем заповідника, але й вирішення сучасних екологічних проблем, зменшення антропогенного впливу налагодження зв'язків з місцевою владою та населенням. Вирішення соціально-економічних питань та налагодження діалогу з населенням дозволить зменшити негативний антропогенний вплив.

Список використаної літератури

1. Андрієнко Т.Л. Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. – 316 с. 24.
2. Бумар Г.Й., Попович С.Ю. Сучасні проблеми збереження екосистем Поліського заповідника, як наслідок резерватогенних сукцесій. Заповідна справа в Україні, 2001, Т.7, В.2, С. 59-62

УДК 504 (502)+378

Ванесса ПАЛІЄНКО

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Надія МАКСИМЕНКО, д-р географ. наук, проф.

«ХОРОШЕВСЬКЕ ПОСЕЛЕННЯ» ЯК ПЕРСПЕКТИВНИЙ ОБ'ЄКТ ДЛЯ ВКЛЮЧЕННЯ ДО ПЗФ

У статті розглядається Хорошевське поселення, як перспективний об'єкт для включення до ПЗФ. Доводиться, що Хорошевське поселення є саме історичною пам'яткою, яка має історичну цінність, а також рекреаційну і т. п.

Ключові слова: об'єкт ПЗФ, Хорошево, поселення, історична, пам'ятка, природна

В статье рассматривается Хорошевское поселение как перспективный объект для включения в ПЗФ. Доказывается, что Хорошевское поселение является исторической памяткой, имеющей историческую ценность, а также рекреационную и т.п.

Ключевые слова: объект, пзф, Хорошево, поселение, историческая, памятник, природный

The article considers the Khoroshev settlement as a promising object for inclusion in the NPF. It turns out that Khoroshevskoe settlement is a historical monument. During the work with the territory of Khoroshevo village it became clear that the place has historical value, as well as recreational, etc.

Key words: object PZF, Khoroshevo, settlement, historical, monument, natural

Селище міського типу Хорошево розташоване в 18 км від міста Харкова та знаходиться на правому березі річки Уди. Селище оточене лісовими масивами (дуб), в тому числі лісом Чорним. Територія використовується для ведення особистого підсобного господарства [1].

Місце вперше обстежив в XIX столітті В. В. Пассек. Городище займало великий мис, сильно порізаний глибокими ярами, і складалося з головного двору і передгір'ї, захищених валами і ровами. Головний двір городища зайнятий будівлями колишнього монастиря. Є відкладення скіфської епохи, роменської культури VIII - X століть і давньоруського періоду Київської Русі (XI - XIII століть). Біля села - великий курганний могильник [2].

Хорошевське городище біля смт. Хорошево Харківського району Харківської області - багаточасова пам'ятка. За даними Б.А. Шрамко, перші укріплення з'явилися на ньому ще в скіфський час, тоді городище охоплювало мис складної конфігурації, який з півночі обмежений береговим обривом, а з заходу і сходу - великими ярами. З напільного південного боку городище місцями було захищене ще добре збереженим дугоподібним валом і ровом, кінці яких упиралися в яри. Поки ще не зовсім з'ясований загальний план укріплень городища в скіфський час. Є підстави вважати, що воно складалося не з одного, а з двох укріплень (головний двір і переддвір'я), як це часто спостерігається на лісостепових городищах скіфської епохи. У незначній кількості присутні матеріали скіфського часу. Однак шари сильно постраждали в результаті діяльності на більш пізніх етапах [3].

Природні розрізи двох валів, що оточують Хорошево городище, показали, що нерідко під цими валами лежать досить великі шари обвуглених в більшій чи меншій мірі дубових колод. Ці колоди дають привід думати, що можливо первісне поселення, що знаходилося в цій місцевості, було обнесено високим острогом з товстих колод.

Ще недавно близько Хорошева існували величезні ліси (в тому числі і Бабаївське) з багатолітніх дубів, зрубаних і знищених : значить, лісовий матеріал знаходився в достатній кількості для обнесення острогом настільки великого зміцнення, як Хорошевське городище. Звичайно, були в городищі і житлові споруди, частково з дерева, а частково з глини, очерету і соломи.

Тим часом, городище було дуже важливим і в стратегічному відношенні. Тому, для його відновлення, швидше всього і легше всього було влаштувати вали, для споруди яких було багато матеріалу. Крім того, в розрізах валів зустрічаються іноді прошарки щебеню, звичайно у вигляді дрібних шматків.

Територія є добре обжитим місцем дуже стародавнього часу, в цьому переконують наступні обставини. Всюди, у валах Хорошевського городища, трапляються в безлічі черепки найгрубішого глиняного посуду, виготовленого руками без допомоги верстата і забезпеченого первісними, дуже грубими візерунками, які в м'якій ще масі глини були видавлені нігтем або загостреною паличкою. Черепки ці перемішані з уламками кісток і зубами, бичачими, баранячими і навіть ведмежими.

У Хорошевському городищі були знайдені два зразки кам'яного металевого знаряддя, у тому числі одне виготовлено з червоного, дуже твердого пісковика, а так як родовищ цього пісковика немає навколо Харкова, то ймовірно ця металева зброя була принесена здалеку. Якщо до цих залишків глибокої старовини додати ще знайдений там же на валу Хорошевського городища напівзгнилий пень величезного дубу, - принаймні ровесника пням на Кулуповському городищі, і звичайно посадженого на валу незабаром після його споруди, то час спорудження городища відсувається мало не до епохи великого переселення народів.

На підставі всього вищесказаного, для нас не існує ні найменшого сумніву в справедливості висновку Філарета, що Хорошевське городище - пам'ятник дотатарської давнини (Опис Харківської єпархії П, 27).

На південній стороні Хорошева городища, серед чагарників (на місці знищеного лісу), розкидано кілька невеликих курганів. Неподалік, вздовж дороги на село Соколово та м. Мерефу підіймаючись на Червону Гору простягається майже на кілометр вал, частина якого вже знищена дорогою [4].

Таке рідкісне за своїми природними захисними фортифікаційними властивостями місце не могло не бути використано далекими предками. Більше за площею городище могло бути використано кочівниками ще в скіфські часи. А мале, швидше за все, більш пізніми жителями цих місць в ранньому середньовіччі і в XVII столітті. Ландшафтна ізоляваність малого городища була використана для розташування в цьому місці Вознесенського жіночого монастиря [1].

Історія цього місця на сьогоднішній день має більше питань, ніж відповідей. Причина проста – воно мало досліджене і археологічно, й історично. Згадуваний вже Юрій Морозов ретельно обстежив городище, описав його й зібрав матеріал, що знайшов на поверхні землі. Але питання залишилися, і відповісти на них, як він сам зізнавався, можна тільки з допомогою великих розкопок, на які потрібні серйозні кошти [4].

Територія смт Хорошево має історичну, культурну, рекреаційну цінність. Тому щоб запобігти повному знищенню настільки важливих історичних пам'яток (територій), які підлягають археологічному дослідженню доцільно порушити клопотання про включення його до ПЗФ.

Список використаної літератури

1. Брагинова В. М О п. Хорошево [Електронний ресурс] / Режим доступу: [http:// kharkov.vbelous.net](http://kharkov.vbelous.net)
2. Пассек В. В. Кургани та городища Харківського, Валківського та Полтавського повітів, 1839.
3. Шрамко Б. А. Стародавнє слов'янське поселення у Хорошеві, 1983.
4. Легенди городища Хорошево [Електронний ресурс] / Режим доступу: URL: <https://web.archive.org>

УДК: 504+502.4

Алла ШУМІЛОВА, начальник н.-д. відділу
Національний природний парк «Слобожанський»

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ РЕКРЕАНТІВ НА ЛАНДШАФТИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

У публікації розглядається вплив рекреантів на природні ландшафти природного парку. Визначено, що облаштована туристична інфраструктура може запобігти виникненню пожеж, потраплянню туристів у заповідну зону парку, витоптуванню рослинності, пошкодженню рідкісних рослин.

Ключові слова: рекреаційне навантаження, ландшафти, природні ресурси, парк.

В публикации рассматривается влияние рекреантов на природные ландшафты природного парка. Определено, что обустроенная туристическая инфраструктура может предотвратить возникновение пожаров, попадание туристов в заповедную зону парка, вытаптывание растительности, повреждение редких растений

Ключевые слова: рекреационные нагрузки, ландшафты, природные ресурсы, парк.

The publication considers the influence of vacationers on the natural landscapes of the nature park. It is determined that the arranged tourist infrastructure can prevent fires, tourists from entering the protected area of the park, trampling of vegetation, damage to rare plants.

Key words: recreational load, landscapes, natural resources, Park.

Національний парк «Слобожанський» активно розвиває туристичну інфраструктуру та проводить різноманітні природоохоронні заходи та екскурсії. Але через постійне перебування відвідувачів по всій території парку після рекреантів залишається сміття, залишки кострищ, пошкоджені рослини, відсутність птахів та їх гніздівель біля нерегульованих місць відпочинку. Нерегульований відпочинок призводить до можливих пожеж лісу, порушення природних комплексів заповідної зони парку. Це не дає змогу природно-заповідним територіям відновлювати свої природні екосистеми.

Для цього розроблена мережа стежок і обладнаних рекреаційних пунктів для короткотермінового відпочинку, що в подальшому зарегулює потік рекреантів до ділянок у

зоні регульованої рекреації. Така робота відповідає всім нормам, що регулюють роботу парку [3,]. Головними критеріями, які були покладені в основу розробленої рекреаційної мережі є:

- розміщення в естетично привабливих ландшафтах;
- територіальна доступність (неподалік від основних доріг);
- відсутність в ландшафті рідкісних рослин;
- відсутність перетину зі шляхами міграції тварин до водойм.

Кожен із рекреаційних пунктів обладнаний місцем для розпалювання вогнища, альтанками, сміттєвими баками, туалетами. Але з такими правилами можливе виникнення рекреаційного навантаження через перебування великої кількості рекреантів на невеликій території. Тому важливо дослідити рекреаційне навантаження на природні ресурси НПП «Слобожанський» взявши за досліджену територію один із рекреаційних пунктів НПП «Слобожанський» та визначити відсоток використаних природних ресурсів протягом 2013-2019 років.

Дослідження рекреаційного навантаження на території НПП «Слобожанський» у 2013 р. проведено за допомогою маршрутних методів, з використанням ГІС-технологій та GPS обладнання. У ході дослідження основна увага приділялась визначенню кількості відвідувачів, виявленню засмічених та антропогенно-змінених ділянок.

Навантаження розраховувалось за методикою Генсірука С.А. [1] з додатковими змінами та уточненнями [4]. У якості тестової ділянки обрано 36 квартал Володимирівського ПНДВ НПП «Слобожанський». Встановлено, що середньорічне рекреаційне навантаження за 2013 рік на дослідженій ділянці становить 4,5 люд. день/га.

Також під час спостережень відзначено, що крім рекреаційного пункту інші ділянки 36 кварталу туристи не відвідували. Тому можна зазначити, що визначене рекреаційне навантаження розподіляється на весь квартал площею 30 га. За затвердженими лімітами на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньо-виховних цілях на 2013 рік ліміт на 36 кв. становить 86 люд.-день на квартал [2].

Підводячи підсумки за результатами спостережень встановлено, що використано за рік 5,2 % ресурсів від встановлених лімітів. Максимальне рекреаційне навантаження в травні, червні та вересні, що становить 9,3%, 8,1% та 8,5 %, відповідно (рис.1). З часом кількість рекреантів на території парку постійно збільшується (рис. 2).

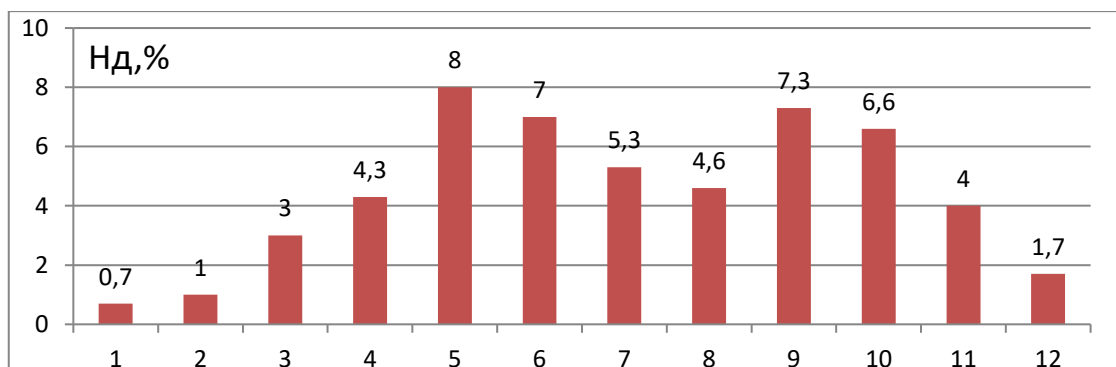


Рис. 1 – Зміна рекреаційного навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський».

Для того щоб розвивати туризм в парку та при цьому не перевищувати встановлені ліміти, не завдавати шкоди ґрунтовому та рослинному покриву необхідно зменшити рекреаційне навантаження. Для цього необхідно додатково обладнати рекреаційні пункти оглядовими майданчиками, дорожньо-алеєюною системою з твердим покриттям. За необхідності - облаштувати наметові табори. Саме такі заходи по облаштуванню території зможуть допомогти врегулювати пересування рекреантів по парку.

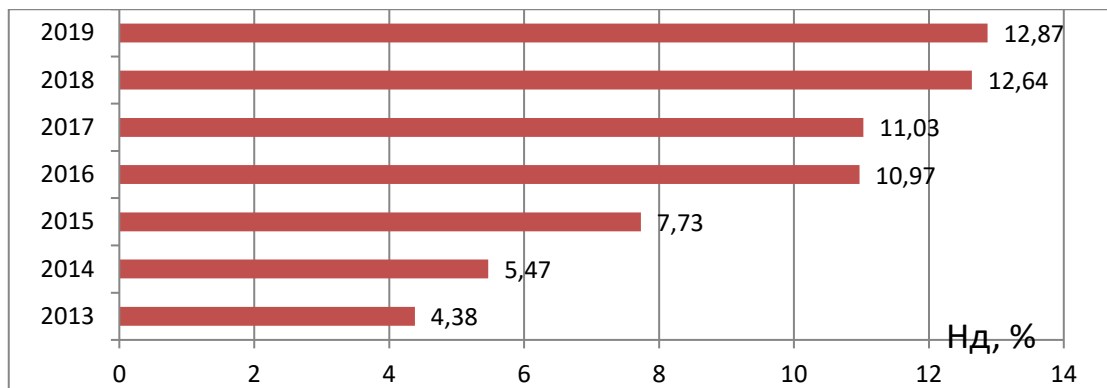


Рис. 2 – Динаміка середньорічного рекреаційного навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський» за роками

Втілення в життя розробленої рекреаційної мережі протягом 2013-2019 року зменшили рівень засмічення лісових масивів на 45 %. При опитуванні місцевого населення та туристів про відпочинок визначено, що умови відпочинку для рекреантів покращилися на 70%, зустріч з плазунами (зміями) знизилася на 40%, але при цьому кількість плазунів на території парку не знизилась.

Дослідженням рекреаційного навантаження встановлено, що з 2013 до 2019 року рівень використання ресурсів парку зростає майже у 2,5 рази, що складає лише 11% від встановлених лімітів. Максимальне рекреаційне навантаження виявлено в травні, червні та вересні. Облаштування рекреаційних пунктів дає змогу швидше визначити місця знаходження рекреантів та запобігти виникненню пожеж, потраплянню туристів у заповідну зону парку, витопуванню рослинності, пошкодженню рідкісних рослин.

Список використаної літератури

1. Генсирук С. А. Рекреационное использование лесов. / С. А. Генсирук, М. С. Нижняк– К.: Урожай, 1987.-246с.
2. Ліміти на використання природних ресурсів у межах територій НПП «Слобожанський» в рекреаційних, оздоровчих та освітньовиховних цілях на 2013 рік. 25.01.2013р. ґ 708/09/3-2013.
3. Проект організації території національного природного парку «Слобожанський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів. Український науково-дослідний інститут екологічних проблем. Харків, 2018. 687 с.
4. Шумілова А. В. Оцінка рекреаційного навантаження на ландшафти НПП «Слобожанський». Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2014. №1-2, С. 70–74.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА БЕЗПЕКА ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

УДК 504:502.55

Ігор АБРАМЕНКО

Черкаський державний технологічний університет
Оксана ЄГОРОВА, канд. техн. наук, ст. викл.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ ТА САНІТАРНИЙ СТАН РІЧКИ РОСАВА

У публікації висвітлено питання водозабезпеченості регіону, функціонування річкових систем, механізми і наслідки впливу господарської діяльності на малі річки, досліджено гідрологічний об'єкт – річку Росава Черкаської області, надано рекомендації та заходи щодо покращення стану водних об'єктів.

Ключові слова: малі річки, річка Росава, гідрохімічні показники, якість поверхневих вод

В публикации освещены вопросы водообеспеченности региона, функционирования речных систем, механизмы и последствия влияния хозяйственной деятельности на малые реки, исследован гидрологический объект – реку Росава Черкасской области, предоставлены рекомендации по улучшению состояния водных объектов.

Ключевые слова: малые реки, река Росава, гидрохимические показатели, качество поверхностных вод

The publication covers the water supply of the region, the functioning of river systems, mechanisms and consequences of the impact of economic activities on small rivers, studied the hydrological object - the Rosava River in Cherkasy region, provided recommendations for improving the state of water bodies.

Key words: small rivers, Rosava river, hydrochemical indicators, surface water quality

Важливість малих річок для екологічної безпеки держави, особливе їх значення у встановленні екологічної рівноваги та водночас збільшення антропогенного впливу на водну мережу України спонукає до встановлення пріоритетності їх захисту.

Проблеми малих річок України тісно пов'язані з проблемними питаннями водних об'єктів Черкащини. Адже екологічна оцінка сучасного стану поверхневих об'єктів області дозволить вчасно приймати об'єктивні природоохоронні заходи для забезпечення екологічної безпеки та підтримання екологічної рівноваги на території усієї України.

У результаті реалізації не повністю обґрунтованих сільськогосподарських та меліоративних заходів на водозборах та в заплавах річок, масового їх спрямлення та обвалування, неупорядкованих водовідборів та зведення лісів відбулися часто незворотні зміни гідрологічного та руслового режиму – водність річок зменшилася, замулюються русла, значно трансформувався характер протікання руслових деформацій. Разом із цим малі річки підлягають інтенсивному забрудненню (поверхневий стік із агроландшафтів, скиди недостатньо або і зовсім неочищених стічних вод, забрудненість донних відкладів). Все це в комплексі створює умови, при яких відбувається деградація екосистем, тому дослідження впливу господарської діяльності на стан водних ресурсів Черкащини та аналіз еколого-економічних проблем їх використання є досить актуальним.

З метою дослідження антропогенного навантаження на малі річки, було обрано досліджуваний тест-об'єкт – річку Росава, котра розташована на території Степанецької сільської ради об'єднаної територіальної громади Черкаської області.

Басейн річки Росава розташовується в межах північній частині Дніпровської низини. Долина річки випрямлена, переважно трапецієвидна, завширшки до 1,0 км в найбільш

широкому місті на ділянці інженерно-геологічних вишукувань. Рельєф місцевості ділянки рівний, спокійний, мають місце ділянки торфоутворення та підтоплення території, невеликі “блюдне подібні” пониження в бік Кременчуцького водосховища. На ділянці в районі розташування гідротехнічних споруд не спостерігаються промоїни, споруди виконують свою функцію і знаходяться в задовільному стані.

Абсолютні відмітки поверхні землі коливаються в межах 86,0 - 90,0м

Негативним фактором цієї місцевості є наявність заболочених ділянок.

Режим водоносного горизонту пов'язаний з атмосферними опадами та коливанням рівня води в р. Росава.

На досліджуваній ділянці р. Росава внаслідок зміни рівневого режиму, що викликане будівництвом на річці та в її басейні ставків і водоймищ, утворилася застійна зона, на якій відбувається процес акумуляції продуктів ерозійних процесів, що чиняться на прилеглий водозбірній площі. Потужність відкладів сягає до 2,0 м. Обміління р. Росава призводить до інтенсивного їх заростання болотяною рослинністю.

Вода річки відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого класу; жорсткість її складає 7,5 мг-екв/л, загальна мінералізація – 670 мг/л (усереднені дані).

Швидкість течії становить від 0,5 м/с у верхів'ї, та до 0,05 м/с у заплавах.

За останні 5-6 років дійсно погіршився гідрохімічний стан р. Росава, що пов'язано із значним постійним антропогенним впливом міст і сіл. Щорічно в літній та осінній періоди, внаслідок скиду великої кількості забруднених зливових вод в річку, фіксується зниження розчиненого кисню до критичного рівня, що спричиняє загибель водних живих організмів. Причиною цих явищ може бути і зростання скидання стоків з дорожньо-транспортного покриття внаслідок збільшення кількості автотранспорту.

Вода річки відноситься до гідрокарбонатно-кальцієвого класу; жорсткість її становить 7,42 мг-екв./л, загальна мінералізація – 658 мг/л, водневий показник (рН) – 7,34 од. (усереднені дані).

Найбільше навантаження за всіма гідрохімічними показниками припадає на гирло річки. Зокрема, від середньої частини течії (околиці м. Миронівка) до гирла простежується зростання таких показників, як азоту нітритного (з 0,025 мг/дм³ до 0,45 мг/дм³), завислих речовин (з 11,6 мг/дм³ до 20,6 мг/дм³), фосфат-іонів (з 0,60 мг/дм³ до 0,67 мг/дм³), хлорид-іонів (з 32,1 мг/дм³ до 33,0 мг/дм³), перманганатна окиснюваність (з 7,2 мг/дм³ до 8,7 мг/дм³).

Видовий склад трав'яної рослинності у долині р. Росава представлений 89 видами судинних рослин, які належать до 81 роду 33 родин. У розподілі видів між класами на Liliopsida припадає 9%, на Magnoliopsida – 91%, а на території, яка невинно заболочується відбувається зміна зволоження і як екологічний чинник істотно впливає на склад рослинного та тваринного покриву.

Гідрологічна ситуація р. Росава дуже несприятлива, оскільки руслова частина річки Росава майже повністю зашлюзована і каналізована, перетворена на каскад малопроточних ділянок.

У природних річкових екосистемах відбувається саморегулювання процесів очищення і розвитку живої матерії за рахунок лімітування таких компонентів середовища, як органічний вуглець, мінеральні азот та фосфор. У цей же час, у порушених екосистемах цього не відбувається.

Зупинити процес деградації р. Росава, її екосистем, можна лише впровадженням комплексу заходів, спрямованих, з одного боку, на зниження антропогенного тиску на річкові та заплавні екосистеми, і з другого – на відтворення природних властивостей русла, заплави і природних систем живлення річки.

УДК: 57.049

Михайло БЕРЕЗНИЙ
Київський національний університет будівництва і архітектури
Олена ЖУКОВА, канд. техн. наук, доц.

ПЛАСТИКОВА ЕПІДЕМІЯ – ЯК ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА

Досліджено пластикове забруднення навколишнього середовища. Негативний вплив пластику на планету та людину важко переоцінити, проте його можна знизити, розумно та відповідально використовуючи наявні ресурси.

Ключові слова: пластик, забруднення

Plastic pollution of the environment has been studied. The negative impact of plastic on the planet and man is difficult to overestimate, but it can be reduced by using available resources wisely and responsibly.

Key words: plastic, pollution

Исследовано пластиковое загрязнение окружающей среды. Негативное влияние пластика на планету и человека трудно переоценить, однако его можно снизить, разумно и ответственно используя имеющиеся ресурсы.

Ключевые слова: пластик, загрязнение

Пластикове забруднення – процес накопичення продуктів з пластмас в навколишньому середовищі, що негативно позначається на дикій природі, середовищі проживання диких тварин і людей. Існує дуже багато видів і форм пластикового забруднення [1].

Об'єм виробництва пластикових відходів становить близько 9 млрд тон на рік, і ця цифра збільшується з кожним роком. З них переробляється менше 10%, приблизно стільки ж спалюється, решта потрапляє в навколишнє середовище. Основним «депо» пластикових відходів є Світовий океан – існують цілі смітцеві острови в Атлантичному, Тихому та Індійському океанах. Через кругообіг течій в Тихому океані сформувалась Велика смітцева пляма, розмір якої перевищує площу України. Дрейфуючи, пластикові відходи потрапляють у найвіддаленіші куточки планети. Нещодавно було встановлено, що сміття може тонути через склеювання з органічними речовинами – поліетиленові пакети можна знайти навіть на дні Маріанської западини [2].

Понад 260 видів тварин, у тому числі безхребетних, або випадково проковтують пластик, або заплутуються в пластиці. Коли особина заплутується, її рух різко обмежений, що робить пошук їжі для нього дуже важким.

Заплутаність зазвичай призводить до смерті або тяжких розривів і виразок. Було підраховано, що понад 400 тисяч морських ссавців гинуть щорічно в результаті пластикового забруднення в океанах. Було підраховано, що чайки в Північному морі мали в середньому по тридцять шматків пластика в їхніх шлунках [2].

Внаслідок цього багато країн обмежують виробництво пластикової продукції (на сьогодні це більше 60 держав). У 2018 році жителі Нової Зеландії підписали петицію про заборону поліетиленових пакетів, пластикові трубочки заборонені на Гаваях та деяких штатах США. З 2021 року у всій Європі буде заборонено виробництво та використання одноразових стаканчиків, тарілок, трубочок. Проблемою пластикових відходів збентежені і на сході – у Індії, Кореї, Шрі-Ланці активно приймають закони, які обмежують обіг одноразового посуду. Виробництво поліетиленових виробів карається тюремним строком навіть в Африці [3].

У середньому період розкладу пластику становить від 80 до 600 років. Стаканчик для кави розкладається близько 50 років, пакети та трубочки – 100-200 років, пластикові пляшки – до 200. Пляшки з маркуванням PET (наприклад, з-під молока) – до 100 років. Окрім тривалого часу розпаду, різні види пластику містять токсичні сполуки, які вивільняються в навколишнє середовище. Насьогодні “Спілкою пластикової промисловості” (SPI) сформовано список 7 основних типів пластмас залежно від особливостей переробки.

У світових океанах є п'ять плавучих сміттєзвалищ з пластмаси. 80 відсотків вмісту цих величезних шарів пластикового сміття пояснюється діяльністю на суші, лише п'ята частина потрапляє із суден або викликана якоюсь діяльністю на морі [4]. Дослідження The Guardian показало, що пластикові відходи в середньому обходяться людству до 33 тисяч доларів за тунну, а в океани щорічно потрапляє близько 8 млн тонн пластику. Отже, забруднення океану пластиком обходиться світу в \$ 2,5 трильйона на рік! Доктор Нікола Бомонт, еколог-економіст з Плимутської морської лабораторії, яка очолює дослідження, сказала, що це дослідження з вивчення соціального і економічного впливу викиду пластику в море є першим у своєму роді [5].

Окрім зменшення території, придатної для проживання та ведення господарства, сміттєві звалища здатні отруювати наземні та підземні води: із пластикових відходів у ґрунт виділяються речовини, від яких гинуть рослини та тварини. [6]. Випаровування шкідливих речовин в повітря впливає на здоров'я усіх живих організмів поблизу. Недбало викинутий пакет, прикривши собою рослину, заважає їй виробляти кисень – там, де було викинуто пластикові стакани, довгий час нічого не росте. Хоча, існують види рослин, нечутливих до забруднення. Після поїдання таких рослин і пиття забрудненої води хворіють і дикі, і свійські тварини [4].

Пластикове забруднення очевидне, його ніхто не заперечує, і я гадаю, для вирішення проблеми потрібно запровадити наступні заходи по всьому світу, а саме:

- Регулювання виробництва;
- Екодизайн;
- Скорочення споживання пластику;
- Підвищення обізнаності населення;
- Розширена відповідальність виробника за відходи;
- Удосконалення системи збирання та утилізації відходів;
- Переробка відходів;
- Переробка електронних відходів;
- Одержання енергії з відходів;
- Біорозкладний пластик [6].

На відпочинку люди часто спалюють пластикову тару – пляшки, стакани, або викидають їх десь поблизу. В жарку погоду такі смітники поблизу рекреаційних зон є джерелом не лише неприємного запаху, а й токсичного випаровування. У сукупності, замість відпочинку на природі, цілі сім'ї отримують шанс потрапити до лікарні з отруєнням [5].

Негативний вплив пластику на планету та людину важко переоцінити, проте його можна знизити, розумно та відповідально використовуючи наявні ресурси. Сортування сміття та переробка пластикових виробів покращить стан довкілля. Незважаючи на всі плюси пластикових виробів, хочу ще раз нагадати - потрібно бути обережними під час їх використання й утилізувати їх. Адже всі види пластмас шкідливі для людини і навколишнього середовища: вони довго розкладаються і залишають після себе складні отруйні хімічні сполуки.

Список використаної літератури

1. Пластик – це вже глобальна проблема людства URL: <https://ns-plus.com.ua/2017/10/23/plastyk-tse-vzhe-globalna-problema-1/> . Дата останнього доступу 25.10.21.

- 2 Чим небезпечний пластик для довкілля?. URL: <https://ecogrizzly.shop/dangerous-plastic/> . Режим доступу 25.10.21.
3. Ocean cleanup: вирішення проблеми забруднення океану за допомогою Dataiku. URL: <https://www.everest.ua/cases/ocean-cleanup-vyrishennya-problemy-zabrudnennya-okeanu-za-dopomogoyu-dataiku/> . Дата останнього доступу 26.10.21.
4. Світ тоне у пластику: масштаби проблеми та шляхи вирішення URL: <http://diyi.org.ua/news/svit-tone-u-plastiku-masshtabi-problemi-ta-shlyahi-virishennya>. Дата останнього доступу 26.10.21.
5. Виробляти менше: як врятувати планету від пластику. URL: <https://mistosite.org.ua/articles/vyrobliaty-menshe-iak-vriatuvaty-planetu-vid-plastyku?locale=ru> . Дата останнього доступу: 27.10.21.
6. Решения проблемы пластикового загрязнения – Интернет джерело. URL: <https://recyclemag.ru/article/sposob-resheniya-problemi-zagryazneniya-mikroplastikom> . Дата останнього доступу: 27.10.21

УДК: 551.5 (075.8)

Станіслав ГОРОШКОВ
Коледж геологорозвідувальних технологій
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, проф.,
Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ЕКОЛОГІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ

В роботі проведений аналіз ситуації у енергетичній галузі України, як такої, що формує основні параметри енергетичної безпеки суспільства. Визначені основні показники щодо структури і динаміки виробництва енергії в Україні в контексті її основних видів. Детальний аналіз проведено щодо енергетичної політики в Україні щодо «зеленої» енергетики в порівнянні зі світовими практиками практики. Запропоновані шляхи розвитку вітчизняного енергоринку.

Ключові слова: сталий розвиток, енергетика, «зелена» енергетика, енергетична безпека

В работе проведен анализ ситуации в энергетической отрасли Украины, как таковой, что формирует основные параметры энергетической безопасности общества. Определенные основные показатели структуры и динамики производства энергии в Украине в контексте ее основных видов. Детальный анализ проведен относительно энергетической политики в Украине относительно "зеленой" энергетики по сравнению с мировыми практиками практики. Предложенные пути развития отечественного энергорынка.

Ключевые слова: устойчивое развитие, энергетика, "зеленая" энергетика, энергетическая безопасность

The paper analyzes the situation in the energy sector of Ukraine as such that forms the main parameters of the energy security of society. The main indicators of the structure and dynamics of energy production in Ukraine are determined in the context of its main species. A detailed analysis was carried out in relation to energy policy in Ukraine on green energy compared to world practices. Proposed ways of development of domestic energy market.

Key words: sustainable development, energy, "green" energy, energy security

Актуальність дослідження зумовлена тим, що енергетична безпека є запорукою сталого розвитку національного господарства. В умовах загрозливих змін клімату, глобального потепління, виснаження запасів енергоносіїв та необхідності забезпечення енергетичної безпеки України серед проблем визначається постійне зростання обсягів споживання енергоресурсів. В той же час, енергетична безпека країни залежить від того, наскільки ефективно буде працювати її енергетична галузь.

В роботі проведений аналіз рівня ефективності економічного та екологічного розвитку національного господарства. Доведено, що доцільним з точки зору забезпечення конкурентоспроможності є проведення аналізу не економіки загалом, а у контексті провідних галузей її національного господарства.

Здійснено аналіз ситуації у енергетичній галузі України, як такої, що формує основні параметри енергетичної безпеки суспільства. Визначення основні показники щодо структури і динаміки виробництва енергії в Україні в контексті її основних видів. Детальний аналіз проведено щодо енергетичної політики в Україні щодо «зеленої» енергетики. Визначені основні досягнення та недоліки цієї політики. Проведене порівняння із перебігом подій щодо «зеленої» та «коричневої» енергетики у провідних Європейських країнах світу.

Проведений аналіз свідчить про те, що не треба бути категоричним, коли здійснюєш спробу відповісти на питання: «зелена» або «коричнева» економіка. Доцільно виходити з пріоритетності не данині моді, а національних інтересів і можливостей.

Дійсно, «зелена» економіка – це майбутнє, але переорієнтуватись на цей шлях необхідно не миттєво, а поступово і системно і пам'ятати про основне – здійснювати перехід необхідно таким чином, щоб наслідки не мали катастрофічного характеру для безпеки країни (економічної, соціальної та екологічної). Саме тому недоцільно намагатись швидко змінити структуру національної економіки, відмовитись від ресурсоемних та енергоємних виробництв, натомість підвищувати рівень укладності в її основних її сферах, впроваджувати більш ефективні технології.

У процесі оптимізації структури національного господарства необхідно здійснювати акцент на збільшення обсягів виробництва та експорту готової продукції замість сировини та напівфабрикатів. Доцільним буде збільшення обсягів та підвищення ефективності витрат на охорону навколишнього середовища як на рівні держави, так і на рівні галузей національного господарства шляхом забезпечення не тільки поточних, а, в першу чергу, капітальних інвестицій. Існує необхідність у формуванні виваженого державного підходу до структури виробництва енергії у країні, термінового виправлення тих помилок енергетичної політики, які вже допущені. Саме тоді «зелена» економіка буде ефективною і для держави і для кожного її мешканця і дійсно забезпечить сталий розвиток країни у довготривалій перспективі.

Список використаної літератури

1. Статистичний щорічник України за 2019 рік: [довідкове видання] / Державна служба статистики України; за ред. І.Є.Вернера; відп. за випуск О.А.Вишневська. Київ, 2020. 580 с.

УДК: 622.692.4-022.32.6:504.61]:519.868

Олена КУЩ

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Олена ГАНОШЕНКО, канд. техн. наук, доц.

МОДЕЛЮВАННЯ ПОТЕНЦІЙНИХ НЕБЕЗПЕК ПРИ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА НАФТОГАЗОПРОВОДАХ

У дослідженнях встановлено потенційні екологічні небезпеки при аварійних ситуаціях на нафтогазопроводах та визначено можливі площі розливу і забруднення територій. Опрацьовано 3 різні методики визначення збитків навколишньому середовищу при аваріях на магістральних нафтопроводах.

Ключові слова: нафтогазопроводи, розлив нафти, забруднення, еколого-економічні збитки

В работе установлены потенциальные экологические опасности при аварийных ситуациях на нефтегазопроводах и определены возможные площади разлива и загрязнения. Рассмотрены 3 разные методики определения ущерба окружающей среде при авариях на магистральных нефтепроводах.

Ключевые слова: нефтегазопроводы, разлив нефти, загрязнение, эколого-экономический ущерб.

The work identified potential environmental hazards in emergency situations on oil and gas pipelines and identified possible areas of spill and pollution. Three different methods of determining environmental damage in case of accidents on main oil pipelines are considered.

Key words: oil and gas pipelines, oil spill, pollution, ecological and economic losses

Аварійні витoki нафти і нафтопродуктів при їх транспортуванні завдають значних збитків навколишньому середовищу. Особливо велика кількість аварій виникає саме через несанкціоновані врізання.

Ці недоліки й основні проблеми нафтогазового комплексу, тобто надійна робота трубопроводів, їх правильна експлуатація, оцінювання втрат нафти при аварійних ситуаціях та розроблення і впровадження заходів щодо їх зменшення визначили необхідність проведення досліджень у даному напрямку.

Грунтовий покрив Львівської області складається із 7 типів та 23 підтипів ґрунтів. У рівнинних лісо-лучних ландшафтах панують дерново-підзолисті ґрунти, серед яких поширені також дернові та болотні. У лісостепових ландшафтах на вододілах і схилах залягають сірі опідзолені (лісові) та чорноземи, а в долинах річок і днищах балок — також дернові та болотні. У гірських районах області (Карпати) поширені головним чином бурі лісові ґрунти. Ґрунти Львівської області є досить родючими, так як основну частину області займають ґрунти доброї та середньої якості, з високим ступенем вмісту гумусу.

На межі зміни типів ґрунтів, виділено потенційно-небезпечні райони, через зміну середовища, що впливає на корозійну активність ґрунтів. Саме на таких ділянках ймовірність аварійних ситуацій збільшується.

При моделюванні сценаріїв аварійного витоку нафти, було одержано 6 значень об'ємів аварійного розливу нафти, які реалізуються з імовірністю:

- середня (з урахуванням сценаріїв аварій) маса втрат Мз нафти становить 804935,92 кг;

- очікувані втрати нафти (з урахуванням вірогідності аварійних витоків нафти з МН) – $R_v=328413,85$ кг.

В результаті проведеної оцінки визначено, що об'єм нафтонасиченого ґрунту $V_{ГР} = 1175,2$ м³, ступінь забруднення водних об'єктів за масою розчиненої $M_p = 6,37$ т., та емульсованої у воді нафти $M_{Пл. ост} = 0,676$ т. Маса вуглеводнів, що випарувалися з

поверхні землі, покритої розливою нафтою МІ.П. = 13,07 т. Маса вуглеводнів, що випарувалися в атмосферу з поверхні водного об'єкта, покритого нафтою Ми.в = 23,96 т. Виходячи з отриманих результатів розрахунку маса нафти, що була безповоротно втрачена (внаслідок поглинання ґрунтом, потрапляння у водний об'єкт та випаровування) становить МБ.П.= 417,803 т.

Для хімічного знешкодження і нейтралізації токсичних нафтопродуктів у досліджуваному ґрунті застосовано препарат «Еконафт». У результаті чого визначено хімічний склад водної витяжки проби ґрунту до та після оброблення сорбентом, та підтверджено, що ефективність даного препарату складає 69%, оскільки концентрація нафтопродуктів знизилася з 928 мг/кг до 288 мг/кг.

Після опрацювання 3 різних методики визначення збитків навколишньому середовищу при аваріях на магістральних нафтопроводах визначено, що методику №1 (визначення збитків навколишньому середовищу при аваріях на магістральних нафтопроводах), доцільно використовувати коли пріоритетом є врахування еколого-господарського значення земель[1].

Методику № 2 (визначення збитку навколишньому середовищу при аваріях на магістральних нафтопроводах виходячи з фактичних обсягів забруднення) – в разі, якщо відома кількість фактичних обсягів забруднення і глибина просочування нафти у глиб ґрунту[3].

Методику №3 (визначення економічної ефективності здійснення природоохоронних заходів та оцінки економічного збитку) можна застосувати, коли необхідним є врахування небезпечності чи агресивності забруднювальних речовин. [2].

У роботі опрацьовано 3 різні методики визначення збитків навколишньому середовищу при аваріях на магістральних нафтопроводах, які оцінюють реальний негативний вплив забруднення довкілля внаслідок розливів нафти, а еколого-економічні збитки враховують певні особливості розрахунків.

Список використаної літератури

1. Матвєєва О.Л., Качуренко Я. О. Аналіз методів очищення нафтовмісних вод із застосуванням рослинних сорбентів типу *Sphagnum m.* Наукоємні технології. 2013. №1 (17). С. 97–99
2. Гринчишин Н.М., Бабаджанова О.Ф. Реабілітація ґрунтів забруднених аварійними виливами нафтопродуктів. Науковий вісник НЛТУ. 2012. Вип. 22.7. С. 43-49.
3. Хаустов, А. П. , Редина М. М. Экологический мониторинг : учебник для академического бакалавриата. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2019. 543 с.

УДК:574.24:537.872.32

Георгій МАЗУРЕНКО, Карина КОНОНОВА
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Алла НЕКОС, д-р географ. наук, проф., Анатолій ЛІСНЯК, канд. с.-г. наук, доц.

ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА СТАН ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ

У публікації відображено результати дослідження впливу електромагнітного випромінювання на здоров'я населення в центральній частині міста Харків. Описано вплив ЕМВ на організм людини, та наведені нормативні акти щодо його контролю.

Ключові слова: електромагнітне забруднення, електромагнітне поле, діапазон вимірювань, урбогеосистеми.

В публикации отражены результаты исследования влияния электромагнитного излучения на здоровье населения в центральной части города Харькова. Описано влияние ЕМИ на организм человека и приведены нормативные акты по его контролю.

Ключевые слова: электромагнитное загрязнение, электромагнитное поле, диапазон измерений, урбогеосистема.

The publication reflects the results of a study of the impact of electromagnetic radiation on public health in the central part of Kharkiv. The influence of EMR on the human body is described, and normative acts on its control are given.

Key words: electromagnetic pollution, electromagnetic field, measurement range, urban geosystems.

Конституція України (Стаття 50) закріплює право кожного на безпечно для життя і здоров'я довкілля. Серед багатьох чинників впливу на здоров'я окремо можна виділити електромагнітне забруднення. На людину воно впливає майже цілодобово. Змінне електричне поле викликає нагрівання тканин живих організмів, як за рахунок змінної поляризації діелектрика (суглобів, хрящів, кісток), так і за рахунок виникнення струмів провідності. Тепловий ефект є наслідком поглинання енергії електромагнітного поля. Внаслідок переходу електромагнітної енергії в теплову при дії електромагнітного випромінювання (ЕМВ) спостерігається підвищення температури тіла та селективне нагрівання органів і тканин організму. Найбільш чутливими до перегрівання є органи зору, мозок, нирки, жовчний і сечовий міхур. Встановлено наявність прямої дії електромагнітного поля на клітини мозку, мембрани нейронів, пам'ять, умовно-рефлекторну діяльність. В модельних експериментах показана можливість впливу слабких електромагнітних полів на процеси синтезу в нервових клітинах. На теперішній час накопичено достатньо даних, що вказують на те, що при впливі електромагнітного поля порушуються процеси імуногенезу. Кількість осіб, які контактують із надмірними рівнями енергії (ЕМВ), постійно зростає. Проблема полягає в зростанні їх інтенсивності та зміні характеру випромінювання.

Нормативний рівень густини потужності ЕМВ в Україні, встановлений у наказі МОЗ України № 266 від 13.03.2017 року „Про затвердження Змін до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань” складає 10 мкВт/см² [1], що у більш високому ступені перевищено даними джерелами ЕМВ.

Електромагнітне забруднення довкілля потребує гігієнічного нормування. Міжнародні керівні принципи щодо допустимих рівнів дії розроблені Міжнародною комісією з захисту від не іонізуючої радіації (ІСМКР, 1998 р.) і Інститутом інженерів по електротехніці і радіоелектроніці (2005 р.) з метою захисту від встановлених дій РЧ полів.

Відповідно до діючого наказу Міністерства охорони здоров'я, електромагнітні випромінювання включено до переліку несприятливих виробничих факторів, при роботі з

якими обов'язковими є попередні й періодичні медичні огляди з метою попередження професійних захворювань. У наказі передбачено всі види робіт із джерелами електромагнітної енергії різних діапазонів (електричні й магнітні поля радіочастот) та всі види робіт із джерелами постійних електричних та магнітних полів.

Для попередження негативного впливу на населення електромагнітного випромінювання МОЗ України введені в дію «Державні санітарні норми і правила захисту населення від впливу електромагнітного випромінювання», № 239-96 [2], якими передбачені вимоги щодо розміщення та експлуатації радіотехнічних об'єктів. Цим документом допускається розміщення базових станцій та їх антен на дахах будинків, у межах міст, у будівлях, дитячих і шкільних закладів, спортмайданчиків.

З метою запобігання негативному впливу електромагнітних випромінювань на населення встановлені диференційовані за частотою гігієнічні нормативи. В діапазоні частот 300-3000 МГц, який використовується в системі стільникового мобільного зв'язку, був встановлений для населення гігієнічний норматив – 2,5 мкВт/см².

У зв'язку з вищенаведеним важливими є дослідження впливу ЕМВ на здоров'я населення. Такі дослідження проводились у м. Харків, у його центральній густо заселеній частині, де діє велика кількість джерел електромагнітного забруднення. Найбільшого електромагнітного навантаження зазнають харків'яни, які мешкають у межах цих локацій, де наявна підвищена щільність розміщення базових станцій стільникового зв'язку. Це пов'язано з тим, що основна частина населення м. Харків працює або проїжджає через центральну частину міста, використовуючи мобільний зв'язок, і для безперебійної роботи мобільних мереж потрібно встановлювати додаткові базові станції стільникового зв'язку.

Для досліджень і порівняння були виконані власні вимірювання, а також використані статистичні дані медичних закладів. Для вимірювань ЕМВ було використано тестер електромагнітних полів Kailishen BR-9A, результати оброблялися з допомогою програми Excel. Заміри рівня ЕМВ проводилися в центральній частині міста Харкова, а саме на проспекті Науки від площі Свободи до станції метро Ботанічний сад. Вимірювання проводились на одинадцяти точках через кожні 300 метрів.

Перевищення гранично допустимого рівня виявлено у всіх точках крім однієї. Максимальні показники становлять: 54 та 56 мкВт/см² – біля входу до станції метро Наукова та входу до станції відповідно метро Держпром відповідно. Середнє значення склало 28 мкВт/см², що дозволяє говорити про те, що на досліджуваній території є загальне перевищення норми майже у 3 рази.

Виконані дослідження тільки частково демонструють ситуацію щодо ЕМВ забруднень у Харкові. У перспективі передбачається продовження досліджень у інших частинах міста. Необхідність продовження цих досліджень полягає в тому, що з розвитком технологій зростає кількість джерел ЕМВ та їх потужність. Наприклад, планується переводити стільниковий зв'язок за технологію 5G, яка задля підвищення швидкості передачі даних потребує більшої потужності випромінювачів, що може призвести до незворотних процесів як у довкіллі так і у стані здоров'я населення.

Список використаної літератури

1. 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.
2. Про затвердження Змін до Державних санітарних норм і правил захисту населення від впливу електромагнітних випромінювань. - Наказ МОЗ України № 266 від 13.03.2017. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 16 травня 2017 р. за № 625/30493. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0625>

УДК: 551.5 (075.8)

Юлія МАТЮШЕНКО

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Катерина УТКІНА, канд. географ. наук, доц.

ПОРІВНЯЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ ЧЕСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ)

У публікації розглядається вміст нітратів та важких металів в овочевій продукції Чехії та України. Було визначено, що вміст нітратів та важких металів в овочах пов'язані з хімізацією сільського господарства та техногенного забруднення ґрунтів.

Ключові слова: ГДК, важкі метали, нітрати, експрес метод, атомно-абсорбційна спектрометрія.

В публикации рассматривается содержание нитратов и тяжелых металлов в овощной продукции в Чехии и Украины. Было установлено, что содержание нитратов и тяжелых металлов в овощах связано с химизацией сельского хозяйства и техногенного загрязнения почв.

Ключевые слова: ПДК, тяжелые металлы, нитраты, экспрес метод, атомно-абсорбционная спектрометрия.

The publication considers the content of nitrates and heavy metals in vegetable products of the Czech Republic and Ukraine. Nitrates and heavy metals in vegetables have been found to be linked to agricultural chemicals and man-made soil contamination.

Key words: MPC, heavy metals, nitrates, express method, atomic absorption spectrometry.

Флодоовочева продукція – основне джерело надходження в організм людини біологічно активних речовин, легкозасвоюваних вуглеводів і білків, фітонцидів. Вони мають масу лікувальних властивостей, дозволяють швидше засвоювати тваринну їжу. Та найважливіші компоненти хімічного складу тієї чи іншої плодовоовочевої продукції в стандартах не враховуються і не нормуються[1].

У зв'язку з цим було проведено дослідження щодо визначення вмісту важких металів та нітратів в овочах чеської та української продукції.

Матеріалом досліджень були овочі придбані в супермаркетах Чехії і України. Для досліджень використали 3 проби кожного виду продукції: картопля пізня, буряк, морква пізня

Дослідження проводили згідно експрес методу і атомно-абсорбційного аналізу . Кількість нітратів визначали експрес методом за допомогою портативного електронного екотестера “SOEKS” шляхом вимірювання електропровідності середовища овочів. Для отримання більш точних результатів проводили 3-х разове повторення вимірювання на тому ж продукті, але встромивши щуп в інше місце досліджуваного овочу.

Під час проведення дослідження звертали увагу на зовнішній вигляд, форму, розмір, колір, консистенцію, запах, наявність механічних ушкоджень.

Таблиця 1

Вміст нітратів в овочах України і Чехії, мг/кг

№ проб	Україна			Чехія		
	Картопля	Морква	Буряк	Картопля	Морква	Буряк
	зразок1/ зразок2	зразок1/ зразок2	зразок1/ зразок2	зразок1/ зразок2	зразок1/ зразок2	зразок1/ зразок2
Проба№1	146/0	76/150	187/186	0/150	0/0	0/0
Проба№2	0/120	72/98	150/0	0/0	0/81	0/202
Проба№3	0/122	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0

Під час проведення дослідження отримали такі результати (табл.1)

- картопля придбана в Україні має більший вміст нітратів, ніж картопля придбана в Чехії. Але перевищення норми вмісту нітратів не виявлено в зразках картоплі. (ГДК 250 мг/кг);
- морква придбана в Україні має більший вміст нітратів, ніж морква придбана в Чехії. Але перевищення норми вмісту нітратів не виявлено в зразках.(ГДК 400 мг/кг);
- буряк придбаний в Чехії має більший вміст нітратів, ніж буряк придбаний в Україні. Але показники вмісту нітратів в цих зразках в допустимих значеннях норми. (ГДК 1400 мг/кг).

Для визначення вмісту важких металів у овочах був застосований метод атомно-абсорбційної спектрометрії. Нами було проаналізовано вміст важких металів у зразках рослинної продукції (коренеплоди).

Таблиця 2

Вміст важких металів в овочах, мг/кг

Важкі метали	Україна			Чехія		
	Картопля	Морква	Буряк	Картопля	Морква	Буряк
Fe	0	0	13.10018	3.14801	1.091541	1.298877
Zn	4.149713	3.129191	3.624270	3.005123	2.762602	3.702809
Cu	0.26752	0.120266	0.23023	0.195472	0.194998	0.126484
Mn	0.180466	0.294513	0.460459	0.151220	0.11723	0.464745
Cd	0.0012	0.0005	0.0004	0.00483	0.00252	0.00328
Cr	0.00182	0.0002	0.0001	0.000234	0.00038	0.00035

З таблиці 2 бачимо, що вміст Fe в картоплі та моркві (Україна) не перевищує ГДК (0,8 мг/кг). А в буряку(Україна) спостерігаємо перевищення ГДК в 16 разів (ГДК 0,8 мг/кг). В овочах Чехії бачимо незначне перевищення ГДК. Вміст Zn (ГДК 10 мг/кг), Cu(ГДК 5 мг/кг), Mn(ГДК 0,8 мг/кг), Cd (ГДК 0,03 мг/кг), Cr (ГДК 0,04 мг/кг) в овочах Чехії та України не перевищують ГДК

При виконанні роботи було визначено нітратів та важких металів в овочевій продукції Чехії та України. Вміст нітратів в овочах не перевищує нормативні показники.

Вміст досліджуваних важких металів Zn, Cu, Mn, Cd, Cr в овочах Чехії та України не перевищують ГДК, а вміст Fe в буряку(Україна) перевищує ГДК в 16 разів, а в картоплі та моркві(Україна) не виявлено перевищення. В овочах Чехії бачимо незначне перевищення ГДК вмісту Fe.

Список використаної літератури

1. Контроль якості овочевої продукції. URL: https://agromage.com/stat_id.php?id=20098

УДК: 551.5 (075.8)

Даніель НЕЧОГА, Роман НІКШОВ Андрій СОЛДАТЕНКО,
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Віталій БЕЗСОННИЙ, канд. техн. наук., доц.

ОЦІНКА РИЗИКУ ВІД АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ м. ІЗЮМ НА р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У публікації на підставі аналізу багаторічних спостережень аналізується вплив скиду у р. Сіверський Донець з очисних споруд комунального водопровідно-каналізаційного підприємства перероблених побутово-промислових стічних вод.

Ключові слова: ГДК, нітрати, фосфати, біохімічне споживання кисню.

В публикации на основании анализа многолетних наблюдений анализируется влияние сброса в г. Северский Донец с очистных сооружений коммунального водопроводно-канализационного предприятия переработанных промышленно-бытовых сточных вод.

Ключевые слова: ПДК, нитраты, фосфаты, биохимическое потребление кислорода.

Based on the analysis of long-term observations, the publication analyzes the impact of the discharge into the city of Seversky Donets from the treatment facilities of the municipal water supply and sewerage enterprise of processed industrial and domestic wastewater.

Key words: MPC, nitrates, phosphates, biochemical oxygen demand

На сьогодні концепція оцінки ризиків розглядається в якості головного механізму прийняття управлінських рішень практично у всіх країнах світу як на державному або регіональному рівнях, так і на рівні окремого виробництва або іншого потенціального джерела забруднення довкілля. Враховуючи положення Водної Рамкової Директиви при ідентифікації пріоритетних небезпечних речовин слід брати до уваги принцип передбачливості, покладаючись, зокрема, на встановлення потенційно негативних наслідків впливу даного продукту та на наукову оцінку ризику [1]. При визначенні екологічного ризику за «еталонну» якість води прийнято екологічні нормативи якості поверхневих вод, що являють собою науково обґрунтовані кількісні значення показників (гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних, бактеріологічних, специфічних речовин), які відображають природний стан екосистеми водного об'єкта та цілі водоохоронної діяльності з покращання або збереження його екологічного благополуччя.

В роботі [2] наведено наступне визначення: «екологічний ризик являє собою ймовірність порушення стійкості екосистем, у тому числі і за рахунок можливої втрати генетичного різноманіття, та виникнення несприятливих ефектів для життєдіяльності суспільства (зокрема для здоров'я населення), внаслідок зміни стану навколишнього природного середовища під впливом антропогенних та природних чинників або як результат їх взаємодії». З цього визначення зрозуміло, що в узагальненому вигляді екологічний ризик зводиться до двох типів: ризик порушення стійкості екосистем в результаті реального і потенційного забруднення навколишнього природного середовища; ризик для здоров'я населення, який є ймовірністю виникнення несприятливих для здоров'я ефектів. Також це – ймовірність здійснення небажаної для екосистеми події, яка завдасть їй збитку. Значення ймовірності оцінюється для певного тимчасового інтервалу, або декількох інтервалів (наприклад, 1 рік, 3 роки, 10 років і т.п.). Ці оцінки можна також розраховувати для певних сценаріїв господарського використання водних об'єктів у зоні впливу так званої «гарячої точки». Значення ймовірності лежить в інтервалі від 0 (ризик немає) до 1 (ризик здійснився) [3]. У вузькому розумінні, екологічний ризик, на думку А. В. Яблокова [4], проявляється у втраті генетичної різноманітності, тобто зникненні популяції якого-небудь

виду під впливом антропогенних факторів. Наприклад, у США для населення прийнята практика розрахунків екологічного ризику від забруднюючих речовин, що надходять трьома шляхами: з питною водою, їжею (забруднені токсикантами морепродукти та риба) і випадковому попаданні при активному або пасивному відпочинку на водних об'єктах [5]. У роботі [6] запропоновано методика оцінки ризику впливу планованої діяльності на природне середовище. Визначення показників техногенного ризику (ризик впливу об'єкта чи планованої діяльності на компоненти навколишнього середовища) проводиться за формулою (1).

Визначення величини ризиків проводиться для об'єктів, на яких такі ризики можуть бути реально присутніми, за формулою

$$R = A \cdot e^{B \cdot e^D}, \quad (1)$$

де R – ризик для компонента навколишнього природного середовища, безрозмірний;

A, B – константи ($A = 4,99 \cdot 10^{-6}$, $B = -7,557$);

D – величина, яка розраховується за формулою (2)

$$D = -e^{I-1}, \quad (2)$$

де I – індекс забруднення компоненту навколишнього середовища, безрозмірний, визначається як $0,2 \cdot \text{ІЗВ}$.

Проведення оцінки рівня ризику здійснюється відповідно до таблиці 1.

Таблиця 1

Класифікація рівнів ризику планованої діяльності на природне середовище

Рівень ризику	Значення ризику
Неприйнятний	$> 10^{-6}$
Прийнятний	$10^{-6} - 10^{-8}$
Безумовно прийнятний	$< 10^{-8}$

Результати розрахунку ризику від впливу каналізаційно-водопровідного підприємства на р. Сіверський Донець наведені у табл. 2 та на графіках (рис. 1).

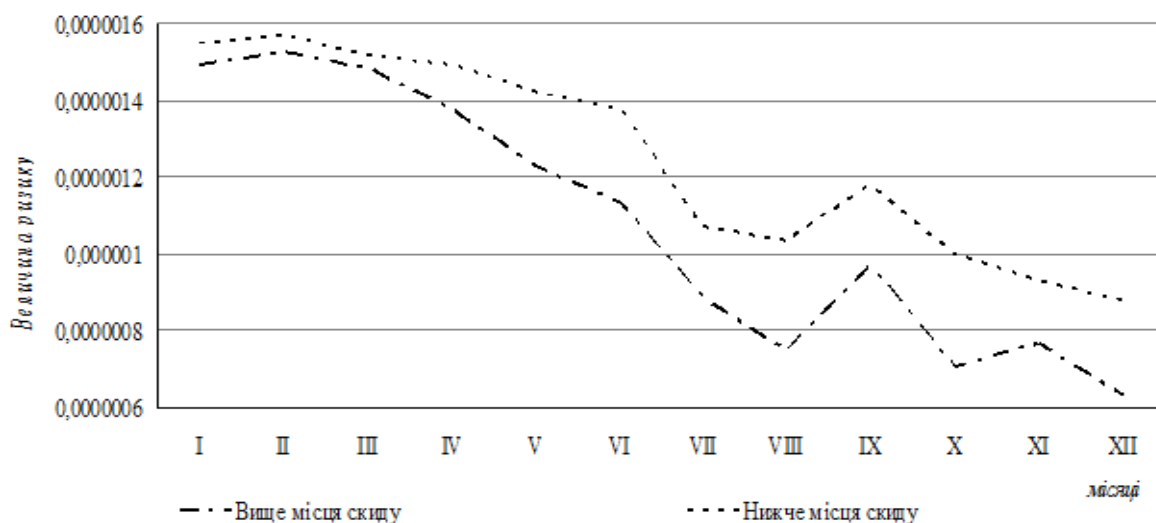


Рис. 1 – Сезонна середньорічна динаміка екологічного ризику вище та нижче місця скиду стічних вод

Розрахунок екологічного ризику від впливу каналізаційно-водопровідного підприємства на р. Сіверський Донець

Міс.	Місце скиду	Визначення	Вище місця скиду	Визначення	Нижче місця скиду	Визначення
I	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,49 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,55 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
II	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,53 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,57 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
III	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,48 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,52 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
IV	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,38 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,49 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
V	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,23 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,42 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
VI	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,13 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$1,38 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
VII	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$8,87 \cdot 10^{-7}$	прийнятний	$1,08 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
VIII	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$7,47 \cdot 10^{-7}$	прийнятний	$1,04 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
IX	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$9,72 \cdot 10^{-7}$	прийнятний	$1,18 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.
X	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$7,07 \cdot 10^{-7}$	прийнятний	$9,98 \cdot 10^{-7}$	прийнятний
XI	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$7,70 \cdot 10^{-7}$	прийнятний	$9,32 \cdot 10^{-7}$	прийнятний
XII	$4,99 \cdot 10^{-6}$	Неприйнят.	$6,32 \cdot 10^{-7}$	прийнятний	$8,81 \cdot 10^{-7}$	прийнятний

Як видно з наведеної таблиці, вплив стічних вод каналізаційно-водопровідного підприємства підвищує значення величин екологічного ризику для р. Сіверський Донець, зокрема для липня – вересня – з прийняттого до неприйняттого. Але ця методика не дає коректного числового значення для величин ризику, що перевищують значення $4,99 \cdot 10^{-6}$.

Список використаної літератури

1. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. Київ, 2006. 240 с.
2. Васенко О. Г., Рибалова О. В., Поддашкін О. В. Ієрархічний підхід до оцінювання екологічного ризику погіршення стану екосистем поверхневих вод України. Проблеми охорони навколишнього природного середовища та техногенної безпеки. Збірник наукових праць УкрНДІЕП. Харків, 2010. Вип. XXXII. С. 75–90.
3. Цыбульський А.И. Оценка экологических рисков в рамках целей ВРД 2000/60 ЕС в Украине. Наук. зап. Терноп. пед. ун-ту. Сер. Біологія. 2015. № 3–4 (64). С. 706–709.
4. Яблоков А.В. Концепция экологического риска в приложении к охране живой природы. Экологические проблемы охраны живой природы: Тез. Всесоюз. конф. М.: Комиссия по охране природы АН СССР, 1990. Ч.1. С. 74–80.
5. Разнообразные подходы к экологическому управлению: краткий курс по практике оценки риска, установлению экологических стандартов и разработке программ сокращения загрязнения в ЕС и США. Материалы семинара по стандартам воздуха и воды, проведенного Минэкобезопасности Украины и Центром политики по охране атмосферы США. Киев: Минэкобезопасности Украины, 1996. 356 с.
6. Проект змін та доповнень до ДБН А.2.2-1-2003 “Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд”, призначених до п. 2.45 цього ДБН «Оцінка ризику планованої діяльності щодо природного, соціального і техногенного середовища». URL: http://mlp.net.ua/images/stories/zip/Final_Release.zip

УДК: 551.5 (075.8)

Роман НІКІШОВ, Андрій СОЛДАТЕНКО, Даніель НЕЧОГА
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Віталій БЕЗСОННИЙ, канд. техн. наук., доц.

ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ВІДПРАЦЬОВАНИМИ ГАЗАМИ АВТОТРАНСПОРТУ

У публікації порівнюється завантаженість вулиць автотранспортом та рівні забруднення відпрацьованими газами автотранспорту та трьох типових ділянках магістральних вулиць - у мегаполісі, містечку та селі.

Ключові слова: ГДК, монооксид вуглецю, інтенсивність руха автотранспорту.

В публикации сравнивается загруженность улиц автотранспортом и уровни загрязнения отработанными газами автотранспорта и трех типовых участках магистральных улиц - в мегаполисе, городке и деревне.

Ключевые слова: ПДК, монооксид углерода, интенсивность движения автотранспорта.

The publication compares the congestion of streets with vehicles and the levels of exhaust gas pollution from vehicles and three typical sections of main streets - in the metropolis, town and village.

Key words: MPC, carbon monoxide, traffic intensity.

Так склалось що діяльність людини пов'язана с транспортом. Забруднення транспортом дуже поширено саме в містах, де багато населення і потреба в будь-якому виду транспорту велика, а саме: автомобільному, залізничному, повітряному і водному. Транспорт наносить негативний вплив. До нього можна віднести: Вичерпування ресурсів атмосфери, корисних копалин, порушення в атмосфері енергетичної та газової рівноваги. Знищення біоти в придорожних районах, отруєння рослин, тварин та людини. Зменшення простору для проживання за рахунок відчуження території. Скорочення ресурсу ландшафтів. Транспорт є джерелом викидів вуглекислого газу, кількість викидів залежить напряду від кількості транспорту на певній частині території. Двигуни внутрішнього згоряння є осередками викиду діоксиду вуглецю. Відбувається парниковий ефект через який сонячні промені не відбиваються від поверхні землі та це призводить до збільшення температури поверхні. Парниковий ефект є небезпечним для людства, зміна клімату на території не одного міста, а всієї земної кулі. Підвищення рівня Світового океану через танення льодовиків, що може призвести до затоплення заселених людьми прибережних територій. Оскільки більшість двигунів працюють на бензині або дизельному паливі, роздивимось їх викиди. При згоранні бензину виділяються окрім діоксиду вуглецю, діоксиди азоту, діоксиди сірки, метан, оксид азоту, аміак, свинець. При роботі дизельних двигунів: оксид вуглецю, діоксид азоту, діоксид сірки, оксид азоту, бенз(а)пірен. Деякі сполуки мають акумулятивний і можуть накопичуватись в живих організмах і отруювати протягом довгого часу. Розвиток транспортної сфери є також ресурсо-невигідним. Для даної сфери видобуваються природні копалини: металеві руди, нафта, газ. Виробництво металу та пластмаси. Мийка транспортних засобів забруднює водойми та ґрунт. Якщо перейти до електричного транспорту, дорогим є постійне утилізування акумуляторів, металобрухту, шин, пластмаси.

Метою роботи було оцінити рівень забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автотранспорту.

Для досягнення цієї мети вирішувалися наступні задачі:

1) визначення завантаженості вулиць автотранспортом»

2) оцінка забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами автомобілів за концентрацією моно оксиду вуглецю.

Для дослідження було обрано три типових частини вулиці, характерних для великого міста (м. Харків, пр. Науки, м. Мерефа та с. Слобожанське).

Інтенсивність руху автотранспорту визначалась методом підрахунку автомобілів різних типів 3 рази впродовж 20 хвилин. Результати подані в табл.1

Таблиця 1.

Результати спостережені за інтенсивністю автотранспорту

Тип автомобіля	Харків	Мерефа	Слобожанське
Легкових автомобілів	1848	1137	135
Легких вантажних	72	60	3
Середніх вантажних	12	27	
Важких вантажних	3	21	
Автобусів	15	18	

Розрахунок концентрації оксиду вуглецю проводився за формулою:

$$K_{CO} = (A + 0.01 NKT) * K_A * K_Y * K_C * K_B * K_{II}$$

Де А – фонове забруднення атмосферного повітря нетранспортного походження.

N – сумарна інтенсивність руху автомобілів по дорозі(атомобіль/годину)

K_T – коефіцієнт токсичності автомобілів по викидах в повітря оксиду вуглецю

K_A – коефіцієнт, що враховує аерацію місцевості

K_Y – коефіцієнт, що враховує зміну забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю залежно від величини повздовжнього нахилу

K_C – коефіцієнт, що враховує зміни концентрації вуглецю в залежності від швидкості вітру

K_B – коефіцієнт, що враховує зміни концентрації вуглецю в залежності відносної вологості повітря

K_{II} – коефіцієнт збільшення забруднення атмосферного повітря оксидом вуглецю біля пересічень.

Коефіцієнт токсичності автомобілів визначають як середньо залежний для потоку автомобілів за формулою

$$KT = \sum P_i K_m$$

P_i – склад руху в долях одиниць, значення K_{ti} визналися відповідно табл. 2.

Таблиця 2

Тип автомобіля	Коефіцієнт K _{ti}
Легкий вантажний (мікроавтобус)	2,3
Середній вантажний	2,9
Важкий вантажний	0,2
Автобус	3,7
Легковий	1,0

$$K_T = 0,1 * 2,3 + 0,1 * 2,9 + 0,05 * 0,2 + 0,05 * 3,7 + 0,7 * 1$$

Перевішивши склад руху в долі одиниці отримуємо результати (табл. 3).

Таблиця 3.

Тип автомобіля	Харків	Мерефа	Слобожанське
Легкових автомобілів	0,95	0,9	0,98
Легких вантажних	0,037	0,05	0,02
Середніх вантажних	0,006	0,02	
Важких вантажних	0,0015	0,02	
Автобусів	0,008	0,014	

Використовуючи дані табл. 3, підставивши значення коефіцієнтів для оцінки рівня забруднення атмосферного повітря монооксидом вуглецю, розраховуємо КТ: Харків – 1,05 Мерефа – 1,12; Слобожанське – 1,02.

В результаті розрахунків встановлено, що в місті Харкові концентрація оксиду вуглецю становить 45,02 мг/м³, в місті Мерефа – 12,52 мг/м³, в селищі Слобожанське - 2,51 мг/м³ (Рис. 1). ГДК оксиду вуглецю дорівнює 5 мг/м³.

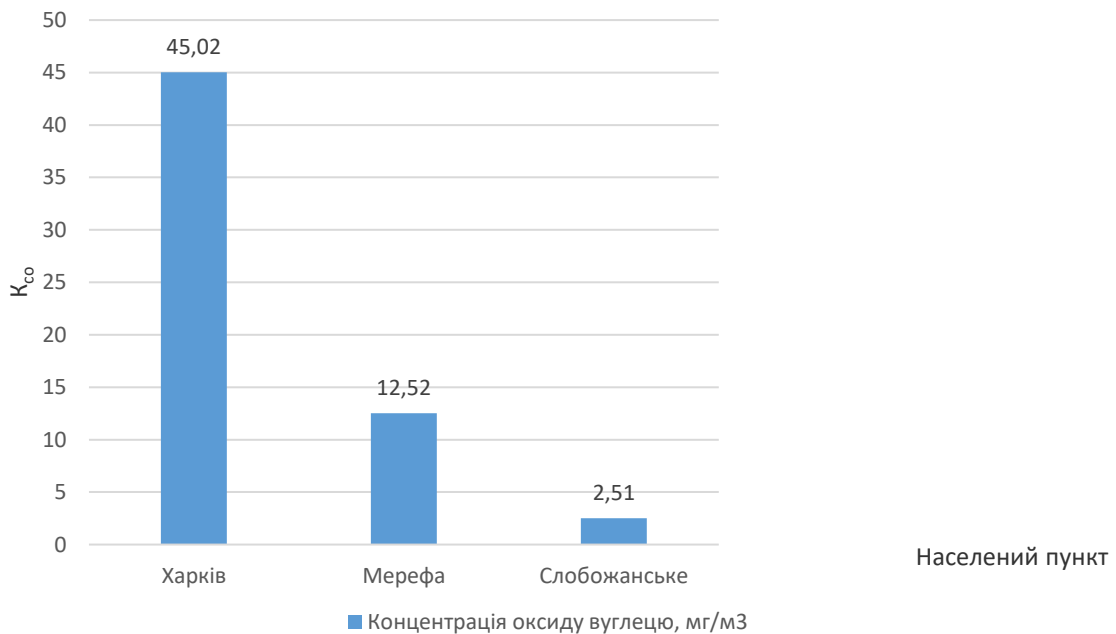


Рис. 1 – Концентрація монооксиду вуглецю на ділянках магістралей у населених пунктах.

Отже, з проведеного дослідження є очевидним, що ситуація із забрудненням атмосферного повітря відпрацьованими газами автомобілів є критичною навіть для невеликих містечок і потребує негайного вирішення.

Список використаної літератури

1. Устенко М. О. Основні проблеми транспортної логістики. *Вісник економіки транспорту і промисловості*. № 29. 2010. 236–238 с.
2. Запорожець О. І., Бойченко С. В., Матвєєва О. Л., Шаманський С.Й., Дмитруха Т.І., Маджд С. М. *Транспортна екологія 2017*. С.69-415.
3. Замостян В. П., Дідуха Я. П. *Лабораторний та польовий практикум з екології*, 2000. – 149 с.
4. Гухман, Г. Вплив транспортного комплексу на довкілля. *Енергія: економіка, техніка, екологія*. 11'99. М.: Наука, 1999. С. 42-45.
5. Гухман, Г. Вплив транспортного комплексу на довкілля .
6. Пилипчук О. Я. *Транспортна екологія: Методичні рекомендації для самостійного опрацювання матеріалу*. К.: ДЕДУТ, 2007. 53 с.

УДК: 338.439.4:658.562

Дарія РУДЕНКО

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Микола ГОЛОВКО, д-р техн. наук, проф.

ВІТЧИЗНЯНИЙ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

В публікації наведено інформацію щодо існуючих систем державного управління якістю та безпечністю харчових продуктів в Україні та світі. Зокрема, розглянуто питання управління безпечністю харчових продуктів в умовах пандемії COVID-19 в Україні.

Ключові слова: НАССР, якість та безпека харчових продуктів, продовольча гігієна, IFS.

В публикации представлена информация о существующих системах государственного управления качеством и безопасностью пищевых продуктов в Украине и мире. В частности, рассмотрены вопросы управления безопасностью пищевых продуктов в условиях пандемии COVID-19 в Украине.

Ключевые слова: НАССР, качество и безопасность пищевых продуктов, продовольственная гигиена, IFS.

The publication provides information on the existing systems of state management of food quality and safety in Ukraine and the world. In particular, the issue of food safety management in the context of the COVID-19 pandemic in Ukraine was considered.

Key words: HACCP, food safety, food hygiene, IFS.

На сучасному етапі розвитку суспільства важливу роль відіграє якість та безпечність харчових продуктів. Для реалізації даної суспільної потреби створюються системи державного контролю. Найбільш вдало подібну систему впроваджено у Європейському Союзі, Сполучених Штатах Америки та Японії. Проте, у країнах-сусідах України також є позитивний досвід створення системи координації та контролю якості та безпечності харчової продукції.

В Європейському Союзі нагляд за дотриманням вимог і норм щодо безпечності харчових продуктів проводять три державні структури: Міністерство сільського господарства, Міністерство соціальних справ і Міністерство економіки та комунікацій. Основні засади регулювання системи дотримання якості та безпечності харчових продуктів містяться в Законі «Про харчові продукти», Постанові Європейського парламенту і Ради ЄС №178/2002 ЄС, в яких встановлюються загальні принципи і вимоги правових норм [1].

Основоположним документом ЄС у сфері якості та безпечності харчової продукції є Регламент №178/2002 Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу «Про встановлення загальних принципів і вимог у продовольчому праві, про створення європейського органу з питань безпечності харчових продуктів і про встановлення процедури забезпечення безпечності харчових продуктів» від 2002 р.. Регламентом №178/2002 створюється Європейський орган з безпечності харчових продуктів – Європейське агентство з безпечності харчових продуктів (англ. European Food Safety Authority, EFSA). У 2004 р. був прийнятий «Пакет продовольчої гігієни», який являє собою законодавство ЄС з гігієни харчових продуктів. Дане законодавство відповідає новому принципу «від лану до столу».

У Сполучених Штатах Америки контроль за безпечністю продовольства здійснюють державні органи трьох рівнів: федерального, рівня штатів та місцевого рівня. На федеральному рівні за безпечність продовольчої системи США відповідають: Департамент сільського господарства США та Управління з контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів. Крім того, Служба контролю якості харчових продуктів контролює безпечність, якість та відповідне маркування м'яса та продуктів переробки яєць.

В США практично на всіх переробних підприємствах та підприємствах громадського харчування, у великих роздрібних мережах та на оптових складах впроваджена міжнародна

система Аналізу небезпечних чинників і критичні контрольні точки – НАССР (англ., Hazard Analysis and Critical Control Points), яка визначає і постійно контролює безпечність продукції [2]. Система НАССР орієнтована не на усунення наслідків, а на попередження різних ризиків для харчової безпеки в процесі виробництва.

В Японії регулювання безпечності харчової продукції здійснюється на основі закону «Про продовольчу санітарію». Відповідно до даного Закону відповідальність за безпечність харчових продуктів поділяють між собою два міністерства: Міністерство охорони здоров'я, праці і добробуту та Міністерство сільського, лісового та рибного господарства. На провінційному рівні за охорону здоров'я та гігієну відповідають медико-санітарні центри. З 1995 р. Японія використовує систему санітарного контролю, що базується на системі НАССР.

У Білорусі основним правовим актом в галузі продовольчої безпеки є Закон 2003 р. «Про якість та безпечність виробничої сировини та харчових продуктів для життя та здоров'я людини». На всіх підприємствах з виробництва та реалізації харчових продуктів розробляються програми виробничого контролю, що ґрунтуються на принципах НАССР. Підтвердити якість та безпечність харчових продуктів, будь-яких матеріалів, що контактують із ними, можна у «Науково-практичному центрі гігієни».

У Молдові для ефективного вирішення завдань забезпечення і контролю якості та безпечності харчових продуктів створено Національне агентство з безпечності харчових продуктів, яке є єдиною державною контролюючою організацією. Головним завданням Агентства є застосування основного принципу політики у сфері безпечності харчових продуктів – «від лану до столу» на всіх етапах продовольчого ланцюга. В країні також існує система швидкого сповіщення щодо загроз харчових продуктів і кормів.

В Україні система управління безпечністю харчової продукції є обов'язковою для впровадження та функціонування відповідно до Закону України № 771/97- ВР «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Крім ДСТУ ISO, існує безліч стандартів, що реалізують принципи НАССР, зокрема: ISO 22000, FSSC 22000, IFS Food Standard (внутрішній стандарт європейських торгових мереж), BRC GLOBAL STANDARD FOR FOOD SAFETY (британський стандарт) [3]. Відповідальність за безпечність харчових продуктів в Україні несе виробник, а контроль здійснює держава в рамках функцій та компетенцій Державної Служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужба).

Особливу актуальність питання гігієнічної безпеки продовольчих товарів набуло у зв'язку з пандемією COVID-19, спричиненою вірусом SARS-CoV-2. Гігієнічні та санітарно-гігієнічні заходи, що впроваджуються на харчових підприємствах, спрямовані на уникнення занесення вірусу SARS-CoV-2 на підприємство.

До 29 березня 2017 р. державну політику в сфері забезпечення санітарного та епідемічного добробуту населення в Україні реалізувала Державна санітарно-епідеміологічна служба Міністерства охорони здоров'я України. Наразі вона ліквідована, її функції тепер виконують МОЗ, Держпраці та Держпродспоживслужба.

Таким чином, найкращий досвід у сфері управління якістю та безпечністю харчових продуктів мають країни ЄС, США та Японія. В більшості країн світу підприємства харчової промисловості виробляють власні системи контролю у відповідності до принципів системи НАССР. В Україні наразі державну політику в даній сфері реалізовує Держпродспоживслужба.

Список використаної літератури

1. European Commission. General Food Law URL: https://ec.europa.eu/food/safety/general_food_law_en (дата звернення: 13.03.2020).
2. Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР) URL: <https://www.haccp.com> (дата звернення: 05.04.2020).
3. Закон України № 771 «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-D0%B2%D1%80/ed20180120>

УДК 504:665

Тетяна СЕРГА

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Олена СТЕПОВА, д-р техн. наук, доц.

ОЦІНКА РИЗИКІВ АВАРІЙ НА ТРУБОПРОВОДАХ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ СИРОВИНИ (у межах Полтавської області)

У публікації розглядається екологічний ризик як ймовірність настання небажаних подій і наслідків та важлива ознака екологічної безпеки. Проаналізовано, що більшість аварій на нафтопроводах стаються внаслідок зношування труб, через внутрішню і зовнішню корозію

Ключові слова: корозія, екологічний ризик, нафтопроводи, екологічна безпека, аварії.

В публикации рассматривается экологический риск как вероятность наступления нежелательных событий и последствий и важный признак экологической безопасности. Проанализировано, что большинство аварий на нефтепроводах происходят из-за износа труб, из-за внутренней и внешней коррозии.

Ключевые слова: коррозия, экологический риск, нефтепроводы, экологическая безопасность, аварии.

The publication considers environmental risk as the probability of adverse events and consequences and an important feature of environmental safety. It is analyzed that most accidents on oil pipelines occur due to pipe wear, due to internal and external corrosion.

Key words: corrosion, ecological risk, oil pipelines, ecological safety, accidents.

Нафтотранспортна система України – одна з найбільших у світі. Достатньо розгалуженою є мережа нафтопроводів і у Полтавській області, адже нафтогазовий комплекс області є одним з найбільш потужних у державі та поєднує в собі не лише видобуток і переробку нафти та газу, а і їх транспортування [1]. Внаслідок тривалої експлуатації значної частини нафтопроводів зростає ризик аварійно-небезпечних дефектів, що призводить до розгерметизації нафтопроводів та негативно впливає на стан довкілля.

Нафтопроводи експлуатуються в природних умовах, головним чином, під землею, тому вони підлягають впливу підземної ґрунтової корозії. Дослідження корозійних властивостей ґрунтового середовища, в якому експлуатуються нафтопроводи України, зокрема Полтавської області, є особливо доречним, оскільки мережа трубопроводів є розгалуженою, а ґрунти, в яких вони пролягають, є різноманітними за своїм типом, механічним складом й іншими показниками.

Ризик аварій визначається технічним станом та тривалістю експлуатації (рис.1).

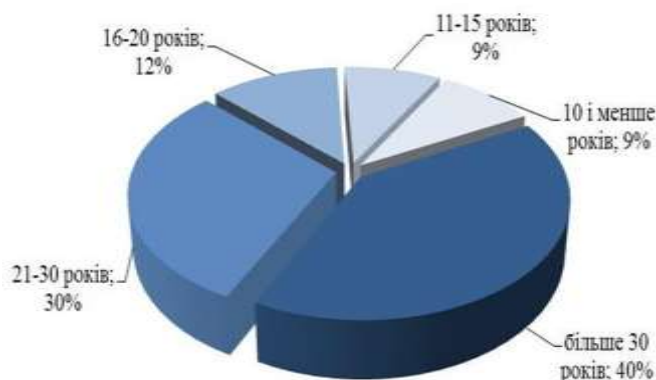


Рис. 1 – Структура нафтопроводів за тривалістю експлуатації

Відомо, що нафтова галузь та об'єкти транспортування нафти відносяться до пожежо- і вибухонебезпечних, а також до екологічно небезпечних об'єктів. Однією з найсерйозніших проблем експлуатації магістральних нафтопроводів є їх аварійність, тобто непередбачена відмова лінійної частини трубопроводу, її руйнування.

Екологічна безпечність нафтопроводів значною мірою визначається корозією, тому що умови для її виникнення існують завжди, а кількість аварій нафтопроводів через корозію складає 54 % від їх загальної кількості [2].

Авторами [1] визначено ймовірність виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з витоком, згорянням або вибухами нафтопродуктів внаслідок розгерметизації нафтопроводів та шкідливим впливом на довкілля. Зважаючи на значну протяжність нафтопроводів територією України, у середньому слід очікувати 1 аварію на 10 місяців (7500 годин). Найбільшу небезпеку несуть нафтопроводи, що мають велику протяжність, але треба враховувати також термін експлуатації трубопроводу.

У Полтавській області наявні умови для створення потенційно-небезпечних ділянок магістральних нафтопроводів, оскільки вони проходять поряд або безпосередньо через с/г угіддя, лісові угіддя, землі природно-заповідного фонду, водні джерела; перетинають автомобільні і залізничні шляхи, розташовані близько до населених пунктів, наприклад, м. Лубни, смт. Шишаки тощо.

Проведення аналізу ризиків нафтопроводів є важливою складовою в системі заходів, спрямованих на підвищення надійності, ефективності та безпечності експлуатації газопроводів. Аналіз дасть змогу виявити фактичне становище на ділянках газопроводів, спрогнозувати можливі негативні наслідки в разі виникнення надзвичайних ситуацій та дозволить вчасно вжити необхідні заходи з метою їх запобігання [2].

Експлуатація магістральних трубопроводів істотно впливає на стан навколишнього середовища та створює велику кількість екологічних небезпек. Тому розуміння та детальне вивчення екологічних небезпек дасть змогу використовувати методи ідентифікації, діагностики й прогнозування руйнувань на ранніх стадіях її розвитку, що дозволить зменшити кількість відмов та аварій під час експлуатації магістральних трубопроводів, що, своєю чергою, підвищить екологічну безпеку нафтотранспортної інфраструктури [3].

Представлені дані будуть слугувати базисом для розроблення та обґрунтування комплексного підходу до підвищення екологічної безпеки транспортування вуглеводневої сировини. Одним із засобів розроблення є системний аналіз, а саме використання методів дерева подій та дерева відмов.

Список використаної літератури

1. Гомеля М.Д., Степова О.В. Оцінка рівня техногенно-екологічної безпеки експлуатації нафтопроводів. *Екологічні науки: науково-практичний журнал / Головний редактор О.І. Бондар*. К.: ДЕА. 2019. №(2)25. Т.2 С. 12 – 15.
2. Степова О.В. Техногенна безпека експлуатації магістральних нафтопроводів. Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво. Вип. 2(30). Полтава: ПолтНТУ. 2011. С. 266 – 269
3. Ефективні конструктивно-технологічні рішення об'єктів транспортування нафти і нафтопродуктів у складних інженерно-геологічних умовах. Монографія / В.О. Онищенко, Ю.Л. Винников, М.Л. Зоценко, С.Ф. Пічугін, М.О. Харченко, О.В. Степова, В.М. Савик, П.О. Молчанов, П.Ю. Винников, О.М. Ганошенко. Полтава: ФОП Пусан А.Ф. 2018. 258с.

УДК: 551.5 (075.8)

Андрій СОЛДАТЕНКО, Даніель НЕЧОГА, Роман НІКШОВ
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Віталій БЕЗСОННИЙ, канд. техн. наук, доц.

ВПЛИВ СКИДУ СТИЧНИХ ВОД м. ІЗЮМ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ

У публікації на підставі аналізу багаторічних спостережень аналізується вплив скиду у р. Сіверський Донець з очисних споруд комунального водопровідно-каналізаційного підприємства перероблених побутово-промислових стічних вод.

Ключові слова: ГДК, нітрати, фосфати, біохімічне споживання кисню.

В публикации на основании анализа многолетних наблюдений анализируется влияние сброса в г. Северский Донец с очистных сооружений коммунального водопроводно-канализационного предприятия переработанных промышленно-бытовых сточных вод.

Ключевые слова: ПДК, нитраты, фосфаты, биохимическое потребление кислорода.

Based on the analysis of long-term observations, the publication analyzes the impact of the discharge into the city of Seversky Donets from the treatment facilities of the municipal water supply and sewerage enterprise of processed industrial and domestic wastewater.

Key words: MPC, nitrates, phosphates, biochemical oxygen demand.

Вплив скиду у р. Сіверський Донець з очисних споруд комунального водопровідно-каналізаційного підприємства перероблених побутово-промислових стічних вод багато в чому визначає екологічний стан річки, вода якої використовується як джерело питного водопостачання багатьох населених пунктів Харківської, Донецької та Луганської областей [1, 2].

Ретроспективний аналіз складу стічної води комунального підприємства у р. Сіверський Донець проводився за результатами аналізів хімічної лабораторії цього підприємства.

На рис. 1 наведені зміни вмісту фосфатів у стічній воді ІКВ ВКП за 2018 – 2020 рр.

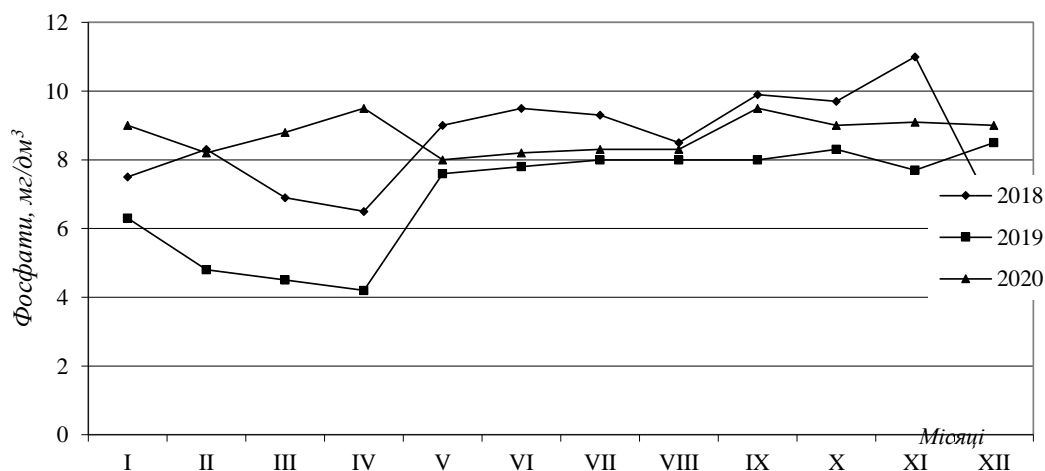


Рис. 1 – Сезонні коливання вмісту фосфатів у стічній воді Ізюмського комунального виробничого водопровідно-каналізаційного підприємства за 2018 – 2020 роки

Привертає на себе увагу повторюваність сезонних коливань вмісту нітратів у річній воді після скиду стічної води з комунального підприємства та щорічне зростання концентрації.

На рис. 2 наведені зміни вмісту нітратів у воді р. Сіверський Донець після скиду стічної води з цього ж підприємства за 2018 – 2020 рр.

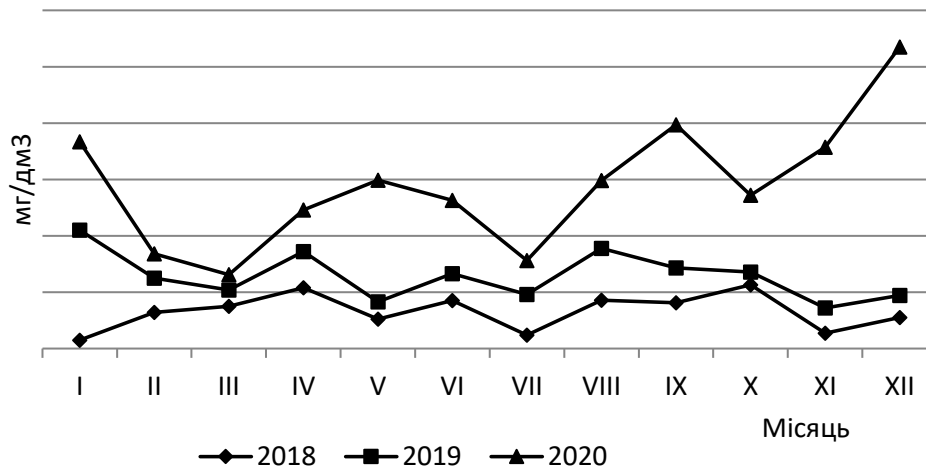


Рис. 2 – Сезонні зміни вмісту нітратів (мг/дм³) у воді р. Сіверський Донець після скиду стічної води з ІКВ ВКП за 2018 – 2020 роки

Задля виявлення реального впливу скиду з очисних споруд м. Ізюму на якість води р. Сіверський Донець досліджувалася різниця вмісту нітратів у річковій воді нижче скиду і вище скиду за середньорічними значеннями. До 2016 року спостерігалася зменшення вмісту нітратів у річковій воді, що свідчило про ефективну роботу очисних споруд міста з очищення промислово-побутової стічної води. Починаючи з 2016 року і по цей час спостерігається чітка тенденція постійного збільшення вмісту нітратів у річковій воді внаслідок скиду не достатньо очищеної води з очисних споруд міста, що суттєво погіршує якість води р. Сіверський Донець – джерела питного водопостачання. Усе це створює чималі труднощі для виробників питної води з води р. Сіверський Донець, тому що на станціях водопідготовки питної води непередбачені технологічні стадії спрямовані на видалення нітратів з води. Аналогічна тенденція спостерігається щодо забруднення фосфатами річкової води стічними водами водопровідно-каналізаційного підприємства (рис. 3).

Така тенденція безумовно свідчить про те, що очисні споруди комунального водопровідно-каналізаційного підприємства вичерпали практично в повному обсязі свої технологічні можливості і на фоні постійного зростання використання населенням різноманітних миючих засобів та іншої побутової хімії, не в змозі забезпечити потрібне очищення за показниками азоту та фосфору, що приводить до суттєвого погіршення екологічного стану р. Сіверський Донець. Додатковим свідченням цього є зміни різниці біохімічного споживання кисню (БСК₅) у річковій воді нижче скиду і вище скиду стічної води (рис. 4).

Як правило, протягом 5 діб за нормальних умов відбувається окислювання ~70% легко окиснюваних органічних речовин; практично повне окиснення (БСК_{повн} або БСК₂₀) досягається протягом 20 діб. Встановлено, що чим більше у воді міститься органічних речовин, тим більше потрібно кисню для їх окислення, тобто тим вище показник біохімічного споживання кисню. Наявність речовин, які гальмують біохімічні процеси,

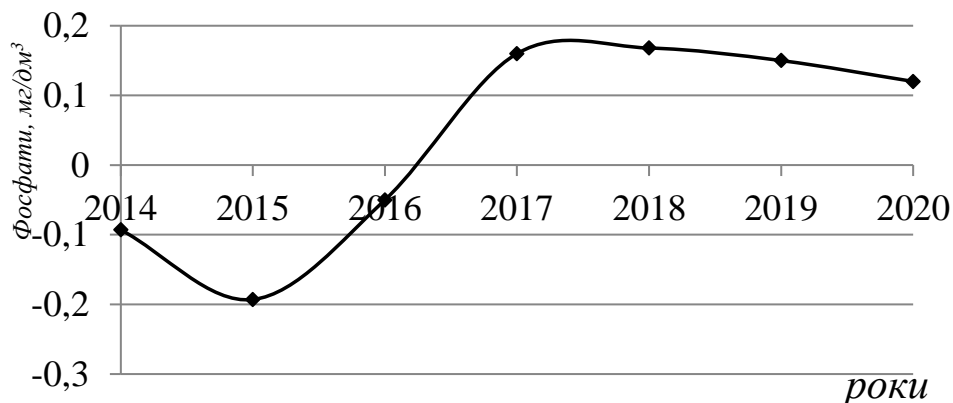


Рис. 3 – Зміни різниці вмісту фосфатів у річковій воді нижче скиду і вище скиду стічної води з ІКВ ВКП за середньорічними значеннями за 2014 – 2020 роки

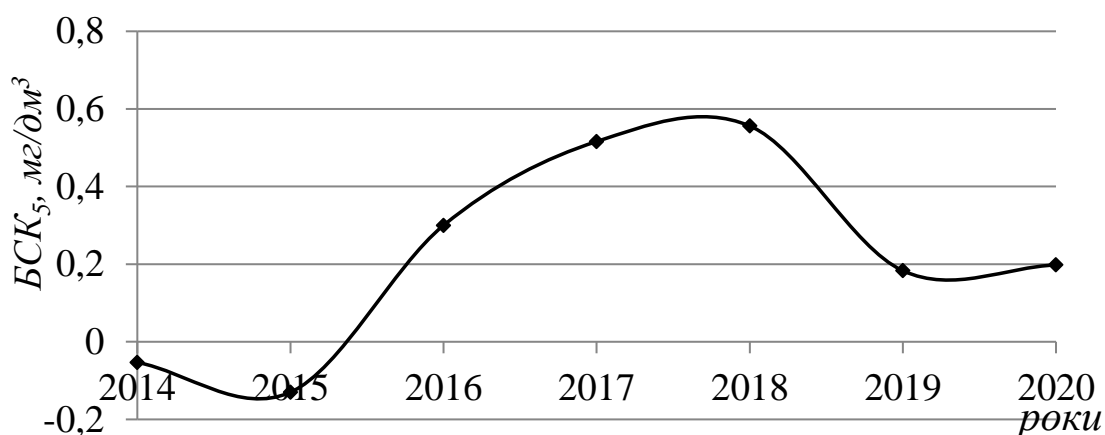


Рис. 4 – Зміни різниці БСК₅ у річковій воді нижче скиду і вище скиду стічної води з ІКВ ВКП за середньорічними значеннями за 2014 – 2020 роки

знижує його. Природні води мають невисокі показники БСК₅ (зазвичай їх БСК₅ не перевищує 0,5 – 2 мг/дм³). Більш високі показники БСК₅ вказують на забруднення природних вод. Для джерел централізованого господарсько-питного водопостачання [3] і водних об'єктів, які використовуються у рибогосподарських цілях, БСК_{повн} не повинне перевищувати 3 мг/дм³.

Таким чином, очисні споруди комунального водопровідно-каналізаційного підприємства не забезпечують необхідного рівня окиснення органічних сполук, поверхнево-активних речовин та нітритів у промислово-побутових стоках, видалення фосфатів з промислово-побутових стоків.

Список використаної літератури

1. Безсонний В.Л. Вплив стічних вод на поверхневі джерела водопостачання (на прикладі р. Сіверський Донець). Proceedings of the V International Scientific and Technical Conference Pure water. Fundamental, applied and industrial aspects. 26-27 October 2017, National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute», Kyiv, 2017. P. 59–61.
2. Третьяков О.В., Безсонний В.Л. Оцінка екологічного стану річки Сіверський Донець (в межах Ізюмського району Харківської області). Матер. XIII Міжнар. наук.-практ. конф. «Проблеми екологічної безпеки». Кременчук: КрНУ, 2015. С. 82.
3. ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо екологічного стану поверхневих вод і правила вибирання». Держспоживстандарт України, Київ. 2007, 36 с.

УДК: 628.012.4.011.56

Руслан СОЛОВЕЙ
Черкаський державний технологічний університет
Оксана ЄГОРОВА, канд. техн. наук, ст. викл.

АНАЛІЗ ЗАГРОЗ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНИХ СКЛАДОВИХ УРБОЕКОСИСТЕМИ М. ЧЕРКАСИ

У публікації розглядаються особливості існування урбоєкосистем та аналізується стан абиотичних та біотичних складових м. Черкаси. Черкаси є обласним центром центрального регіону України і характеризується наявністю потужного промислового комплексу підприємств хімічної галузі. Особливості розміщення промислових підприємств та зростання чисельності автотранспорту створюють загрозу небезпечного забруднення повітря в окремих районах міста. Значні евтрифікаційні процеси Кременчуцького водосховища, на березі якого розміщуються Черкаси, також створюють екологічні проблеми, пов'язані із масовим цвітінням синьо-зелених водоростей в літній період. Для міста залишаються актуальними проблеми із утилізацією відходів.

Ключові слова: Урбоєкосистема, атмосферне повітря, водні ресурси, побутові відходи, зелені насадження.

В публикации рассматриваются особенности существования урбоэкоцистем и анализируется состояние абиотических та биотических составляющих г. Черкасы. Черкасы-областной центр центральной части Украины и характеризуется наличием комплекса больших предприятий химической индустрии. Особенности расположения предприятий, рост численности автотранспорта, создают угрозу для значительного загрязнения воздуха в отдельных районах города. Эвтрификационные процессы в Кременчугском водохранилище, на берегу которого располагаются Черкасы, создают экологические проблемы, связанные с массовым цветением сине-зеленых водорослей в летний период. Для города остаются актуальными проблемы с утилизацией отходов

Ключевые слова: Урбоэкоцистема, атмосферный воздух, водные ресурсы, бытовые отходы, зеленые насаждения.

The features of the existence of urban ecosystems were considered and the state of abiotic and biotic components of the city of Cherkassy was analyzed. Cherkassy is the regional center of the central region of Ukraine and has a powerful industrial complex of the chemical industry. The speciality of the location of enterprises, the growth in the number of vehicles, cause a threat to significant air pollution in certain areas of the city. Eutrophication processes in the Kremenchug reservoir, on the banks of which Cherkassy is located, create environmental problems associated with the massive blooming of blue-green algae in the summer. Problems with waste disposal remain relevant for the city administration.

Key words: Urban ecosystem, city air, water resources, waste, green vegetation.

Урбоєкосистема – це штучна екосистема, яка має всі складові природних екосистем, до яких додаються соціальні та техногенні чинники. Зростання міст посилює деструктивні процеси у функціонуванні біотичних угруповань, спричиняє деградацію природних біотопів і погіршення здоров'я людей. Аналіз загроз для екологічних складових будь-якої урбоєкосистеми має важливе значення при плануванні заходів для покращення як середовища існування, так і всіх складових подібних систем.

Місто Черкаси є обласним центром в центральному регіоні України і за кількістю населення відноситься до середніх міст. Особливістю промислового сектору міста є наявність потужного заводу хімічної галузі ПРАТ «Азот», яке є головним бюджетоутворюючим підприємством. Географічне розміщення підприємства та роза вітрів, властива для міста, спричиняє постійне перевищення ГДК забруднюючих речовин в повітрі окремих мікрорайонів: Хімселища та Південно-західному. За останніми даними Черкаського обласного центру з гідрометеорології у Черкасах спостерігається перевищення середньорічних гранично допустимих концентрацій в атмосферному повітрі по аміаку до 1,5 ГДК та по формальдегіду в Дніпровському районі міста до 2,67 ГДК.

За останні десятиріччя спостерігається значне зростання чисельності приватного автотранспорту серед черкашан, а побудовані в минулому сторіччі головні автотранспортні магістралі не справляються із зростанням транспортного потоку, що спричиняє додаткове навантаження на атмосферне повітря. Як наслідок, в структурі захворюваності жителів міста значний відсоток складають хвороби дихальної системи, яка перша реагує на перебування в загазованому середовищі.

Черкаси розміщуються на березі Кременчуцького водосховища. Через значну зарегульованість Дніпра, у водосховищі спостерігається вільної течії річки, а в самій водоймі поступово посилюються процеси евтрифікації, що разом із зростанням забруднення води, у теплий сезон року спричиняє масове цвітіння ціанобактерій. В липні-серпні вода водоймища стає непридатною для купання, спостерігається масовий замор риби, відчувається значний сморід. Водопостачання в місті здійснюється централізовано, але комунікаційні системи побудовані в 50-х роках минулого сторіччя і потребують заміни. Кількість містян, що купують привозну питну воду поступово збільшується, також зростає кількість установ, що продають багатоступеневу очищену воду.

Для міста актуальною залишається проблема вивозу твердих побутових відходів, оскільки прилеглі звалища давно вичерпали свій ресурс. Питання побудови на території міста сміттєспалювального заводу кілька разів виносилось на громадські слухання, але і досі не вирішено.

Місто має розгалужену систему зелених насаджень. Загальна площа парків, скверів і бульварів міста становить – 203,2 га. Рекреаційна зона міста сформувалась на базі існуючих зелених насаджень, лісів, прилеглих до міста, в районі Соснівка та вздовж Кременчуцького водосховища.

Адміністрацією міста разом із громадськими організаціями було розроблено стратегію розвитку обласного центра на період до 2030 року. В ній розглядаються питання залучення інвестицій, розвитку промисловості та туристичної галузі, але нічого не сказано про екологічні перспективи міста. Такий підхід свідчить про відсутність пріоритетів у вирішенні екологічних проблем міського середовища.

УДК: 543.31

Лілія ШАТРАВА

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Алла НЕКОС, д-р геогр. наук, проф.

СЕЗОННА ДИНАМІКА ВОДНЕВОГО ПОКАЗНИКУ ПИТНИХ КОЛОДЯЗНИХ ВОД

У роботі наведено результати аналізу динаміки водневого показнику колодязних вод у різні сезони року. Лабораторні дослідження водневого показника виконані за допомогою потенціометричного методу, виявили, що показник рН колодязних вод у зимовий період вище майже у 1,5 рази у порівнянні з показниками, отриманими при дослідженні вод, відібраних з колодязів у літній період.

Ключові слова: водневий показник, колодезь, функціонування організму людини.

В работе представлены результаты анализа динамики водородного показателя колодезных вод в разные сезоны года. Лабораторные исследования водородного показателя выполнены с помощью потенциометрического метода, обнаружили, что показатель рН колодезных вод в зимний период выше почти в 1,5 раза по сравнению с показателями, полученными при исследовании вод, отобранных из колодцев в летний период.

Ключевые слова: водородный показатель, колодец, функционирование организма человека.

The paper presents the results of the analysis of the dynamics of the hydrogen index of well waters in different seasons of the year. Laboratory studies of the hydrogen index performed using the

potentiometric method, found that the pH of well water in the winter is almost 1.5 times higher than the results obtained in the study of water taken from wells in the summer.

Key words: hydrogen index, well, functioning of the human body.

Серед хімічних показників якості води важливе значення має активна реакція води – водневий показник (рН). Цей показник поверхневих вод залежить від сезону року: взимку для більшості річкових вод знижується (6,8 – 7,4), а влітку підіймається (7,4 – 8,2). [4] У воді з низьким значенням рН міститься достатньо мало біогенних елементів.

В Україні, крім вимог до показників якості води, методів її очищення, також регламентуються і показник рН води. Він нормується двома стандартами: * ГОСТ2874-82 – 6,0-9,0; * ДсанПіН 2.2.4-171-10 – 6,5-8,5. Згідно з європейським стандартом якості, показник кислотно-лужного балансу питної води в ЄС складає 6,5-9,5.

Загальновідомий факт, що для нормального функціонування організму людини потрібно вживати протягом 1 дня від 1,5 до 2,5 літрів чистої питної води. Якщо фільтри для води здатні очистити середовище від механічних або бактеріологічних забруднень, то для нормалізації рН води застосовуються природні кальцити і інші речовини.

Показник кислотно-лужного балансу спинномозкової, клітинної, міжклітинної рідини, лімфи, слини і крові людини складає 7,4-7,5. Якщо рН води нижче, то вона може негативно впливати на організм людини: порушується обмін речовин; підвищується ризик отруєнь; виникають проблеми з шлунково-кишковим трактом; згущується лімфа, кров, еритроцити, що перешкоджає збагаченню клітин організму киснем, виведенню токсинів і призводить до утворення тромбів; кисле середовище створює оптимальні умови для розмноження і розвитку ракових клітин, гельмінтів і шкідливих мікроорганізмів, воно руйнує клітини організму, що призводить до передчасного старіння; кисла вода не проникає в клітини, вона накопичується і викликає набряки; при низькому рівні рН води організму не вистачає кремнію і калію, магнію і кальцію, тому він «витає» ці мінерали з кісткових тканин, що призводить до остеопорозу; вода з низьким показником кислотно-лужного балансу стає причиною стресів, погіршення сну, призводить до втоми і негативно впливає на стан шкіри [3].

Дослідження щодо виявлення показників рН у колодязних водах проведено у Харківській області у невеличкому селі, де населення використовує колодязну воду. Селище Іванівка розташоване у межах Дніпровсько-Донецького артезіанського басейну на правому схилі давньої балки, на вододілі малих річок Берека та Беречка (притоки Сів. Дінця). Водоносні горизонти, які живлять місцеві колодязі, розташовані у межах еолово-делювіальних відкладів водозбірних схилів. Перепади висот розташування колодязів складають майже 30 м. Відбір зразків проводився у лютому та у серпні 2021 року, відповідно середньомісячні температури склали приблизно -3°C та $+25^{\circ}\text{C}$, у лютому середня кількість опадів складала 39 мм, а серпень був зовсім без опадів з посушливим повітрям. Для досліджень було відібрано зразки води з колодязів на приватних подвір'ях, глибина яких складала: №1 – 12 м, №2 – 9 м, №3 – 8 м, №4 – 23,5 м.

Аналіз зразків колодязної води проводився у навчально-дослідній лабораторії аналітичних екологічних досліджень Каразінського ННІ екології. Визначення показників виконано за допомогою потенціометричного метода. Результати виявились досить цікавими. Так, у літку показник рН води виявився нижчим майже у 1,5 рази, ніж у зимовий період, що є протилежним тому факту, що взимку показник рН знижується, а влітку підвищується. Загалом водневі показники знаходяться в межах норми, що видно на рис.1.

Так, у колодязі №1 значення водневого показника узимку майже на 6% вище ніж влітку. Порівнюючи різносезонні показники рН у зразку води з колодязя №2 визначено, що на 5 % нижче у літній період у зразку води №3 показник рН вище узимку більше ніж на 3 %, ніж улітку. Так у зразку води №4 показник рН за літній період нижче за верхню межу нормативного значення майже на 9 %, а узимку – на 3,7%.

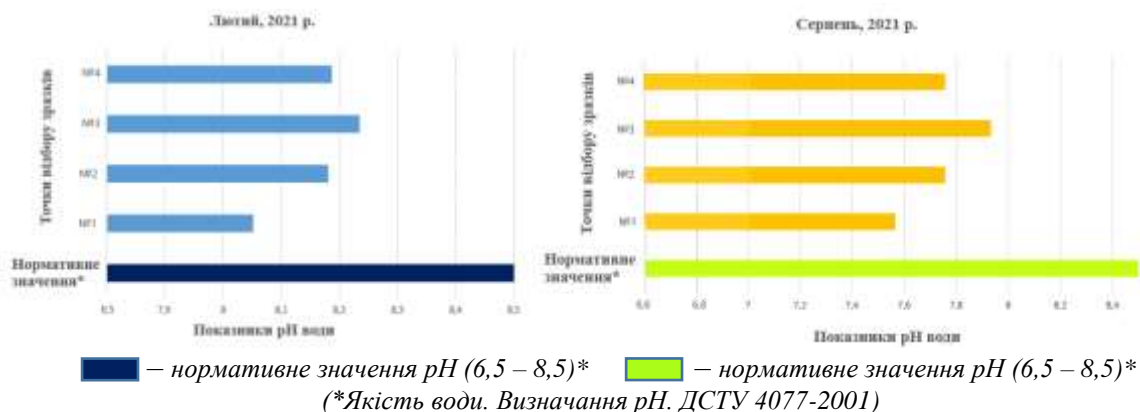


Рис. 1 – Результати дослідження водневого показника колодезьних вод

Таким чином, за результатами проведеного дослідження визначено, що вода з колодезів у селищі Іванівка за водневим показником у всіх зразках перебуває в межах нормативних значень. Але спостерігається закономірність, яка полягає у тому, що показники рН колодезьної води узимку вищі, ніж улітку. Відомо, що на рівень рН у воді впливають вміст CO_2 , органічних гумусових кислот та солей важких металів.

Список використаної літератури

1. Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text>
2. Національний стандарт України. Якість води. Визначання рН. (ISO 10523:1994, MOD). ДСТУ 4077-2001. Видання офіційне. Державний Комітет України. Київ, 2003.
3. Беседюк В. Ю. Особливості впливу окисно-відновного потенціалу та водневого показнику біологічно-активних рідин на фізіологію організму людини / вісник НУВГП: зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2(2). С. 114-117.
4. Плотніков О. К. Моніторинг навколишнього середовища. Конспект лекцій для студентів енергетичного інституту фаху 8.07.08.01 – екологія й охорона навколишнього середовища. Одеса: Наука і техніка, 2005. 104 с.

ЕКОГЕОХІМІЯ НАФТИ ТА ГАЗУ

УДК 331.45

Наталія ВАСИЛІВ, асистент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

БЕЗПЕКА ПРАЦІ НА ОБ'ЄКТАХ НАФТОГАЗОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

У даній публікації окреслено потребу у створенні безпечних умов праці, так як це є одним з найважливіших завдань, що стоять перед державою. Виконання цього завдання нерозривно пов'язано з удосконаленням методів управління охороною праці на виробництві. Належна організація охорони праці, яка відповідає вимогам нормативно-правових актів, є основним заходом профілактики та запобігання виробничому травматизму й професійній захворюваності.

Ключові слова: безпечні умови праці, виробничий персонал, об'єкти підвищеної небезпеки, складні технічні системи, навколишнє середовище.

В данной публикации очерчена потребность в создании безопасных условий труда, так как это одна из важнейших задач, стоящих перед государством. Выполнение этой задачи неразрывно связано с усовершенствованием методов управления охраной труда на производстве. Надлежащая организация охраны труда, отвечающая требованиям нормативно-правовых актов, является основной мерой профилактики и предотвращения производственного травматизма и профессиональной заболеваемости.

Ключевые слова: безопасные условия труда, производственный персонал, объекты повышенной опасности, сложные технические системы, окружающая среда.

This paper considers the need to create safe working conditions, this is one of the most important tasks facing the state. This task is inextricably linked with the improvement of methods of occupational safety management in the workplace. Proper organization of labor protection, meeting the requirements of regulations, is the main measure of prevention and prevention of occupational injuries and diseases.

Key words: safe working conditions, production personnel, high-risk facilities, complex technical systems, environment.

Всі об'єкти підвищеної небезпеки в промисловості, є складними технічними системами, які в разі виникнення аварійної ситуації можуть загрожувати як здоров'ю виробничому персоналу та життю людей, які перебувають в межах зони знаходження підприємства, так завдавати шкоди навколишньому середовищу. Чим складніше зовнішнє і внутрішнє середовище підприємства, тим більш складним є процес прийняття відповідальних управлінських рішень та все більш різноманітними є підходи і методи, що використовуються в менеджменті.

Як показує вітчизняний і закордонний досвід експлуатації об'єктів нафтогазового комплексу, який включає розвідку, буріння, видобуток, транспортування і зберігання – нафта, газ та нафтопродукти є найбільш шкідливими речовинами, оскільки внаслідок просочування та фільтрації через ґрунти ці продукти можуть проникати у ґрунтові води, де внаслідок конвективного перенесення розповсюджуються на значні відстані, змінюючи якість води у населених пунктах.

Охорона праці і техніка безпеки в нафто- і газовидобувній промисловості має і ряд специфічних особливостей. Зокрема, безпека підприємницьких об'єктів, пов'язана з нагромадженням вуглеводнів, які легко загоряються, проникають через незначні тріщини, та можуть становити пожежну небезпеку. Тому, виникає необхідність розробки спеціальних заходів по техніці безпеки, що тісно пов'язані з протипожежною профілактикою. Велике значення безпеки робітників має герметизація приладів, що виключає забрудненість робочої атмосфери, можливість вибухів, пожеж і отруєнь.

Більшість підприємницьких процесів в нафтогазовій промисловості проходять на відкритому повітрі, часто при поганих метеорологічних умовах. Бурове і нафтопромислове експлуатаційне обладнання піддаючись зовнішнім діям, корозії, перепаду температур, які призводять до зрушення стійкості конструкцій і їх передчасному виходу з ладу.

Для технологічних процесів характерні: високий тиск і підвищені температури. В них застосовують агресивні і токсичні суміші, великі маси горючих рідин і газів, вибухові і радіоактивні речовини. Специфічним для нафтогазової промисловості є застосування громіздкого і важкого бурового і експлуатаційного обладнання, яке потрібно часто переміщувати при монтажі, ремонті, погрузці.

В якості ключових показників ефективності в сфері промислової безпеки можна виділити наступні: 1) коефіцієнт смертельного травматизму; 2) коефіцієнт загального травматизму; 3) кількість аварій; 4) коефіцієнт тяжкості аварій; 5) середній рівень безпечності об'єктів промислової небезпеки підприємства; 6) обсяг економічних збитків від аварій. Рекомендованими показниками оперативного контролю промислової безпеки є: 1) кількість інцидентів; 2) витрати на превентивні заходи; 3) простої виробництва у зв'язку з аваріями і інцидентами; 4) економічні втрати у зв'язку з аваріями і інцидентами; 5) суми штрафів; 6) показники діяльності відділу охорони праці та промислової безпеки: частота обстежень, показник виявлення причин порушень, частота виявлення виробничих небезпек, показник усунення виробничих небезпек.

Отже, для забезпечення безпечних умов праці, попередження та зменшення травматизму на робочих місцях, керівникам нафто- і газовидобувних підприємств потрібно вживати наступні заходи: підвищувати рівень кваліфікації працівників з охорони праці, які забезпечать проведення інструктажів, та навчань з охорони праці, складатимуть програми навчання безпечних методів праці; збільшувати кількість механізованих і автоматизованих виробничих процесів, які становлять безпосередню небезпеку для робочого персоналу, та становлять високий рівень травматизму; своєчасно контролювати та проводити випробування і технічні огляди робочого устаткування; раціонально використовувати цільові кошти, виділені для виконання комплексних заходів з досягнення нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці; надавати працівникам пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці; забезпечувати робочий персонал засобами індивідуального захисту тощо.

Список використаної літератури:

1. Vasylyv N., Arsenych Y. Environmental aspects of safety operation of oil and gas industry objects. The 3rd International scientific and practical conference "Priority directions of science development" (December 28-29, 2019) SPC "Sci-conf.com.ua", Lviv, Ukraine. 2019. 834 p.
2. Ілащук С. А. Удосконалення системи контролінгу як передумова до покращення економічної безпеки. Ефективна економіка. № 5. 2016. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/efek_2016_5_29...
3. Радецький І.І., Горобинський С.В., Костянян В.Р. та ін. Удосконалення системи управління безпеки виробництва підприємств нафтогазового комплексу. *Нафтова і газова промисловість*. 2012. №6.

УДК 504.4.06(477.54):665.66

Єгор ЄРОШЕНКО

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Олексій КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. наук., проф.

ЕКОЛОГО-ГЕОЛОГІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ ТЕРИТОРІЇ, ЯКА ПІДВЕРГНУТА НАФТОПРОДУКТОВОМУ ЗАБРУДНЕННЮ

Наведено результати еколого-геологічного обстеження території, забрудненої нафтопродуктами. Встановлено перевищення нормативних вимог по вмісту нафтопродуктів у ґрунтах та підземних водах на території досліджуваних ділянок. Отримані результати співставлення хімічних і токсикологічних аналізів проб ґрунту показують, що в умовах практично відсутності нормативу ГДК нафтопродуктів для ґрунтів використання інтегрального показника їх якості (фітотоксичності) є доцільним і навіть необхідним

Ключові слова: ГДК, нафтопродукти, підземні води, ґрунти, фітотоксичність.

Приведены результаты эколого-геологического обследования территории, загрязненной нефтепродуктами. Установлено превышение нормативных требований к содержанию нефтепродуктов в почвах и подземных водах на территории исследуемых участков. Полученные результаты сопоставления химических и токсикологических анализов проб почвы показывают, что в условиях практически отсутствия норматива ПДК нефтепродуктов для почв использование интегрального показателя их качества (фитотоксичности) целесообразно и даже необходимо.

Ключевые слова: ПДК, нефтепродукты, подземные воды, почвы, фитотоксичность.

The results of ecological and geological survey of the territory contaminated with oil products are given. Exceedance of normative requirements for the content of oil products in soils and groundwater on the territory of the studied areas has been established. The obtained results of comparison of chemical and toxicological analyzes of soil samples show that in the conditions of practically absence of the standard of maximum concentration limits of oil products for soils use of an integral indicator of their quality (phytotoxicity) is expedient and even necessary.

Key words: MPC, petroleum products, groundwater, soils, phytotoxicity.

Надзвичайно небезпечним джерелом забруднення території є підприємства, в районах розташування яких створюються локальні плями – так звані «техногенні поклади» вільних нафтопродуктів. На цей час на території України загальна площа таких плям сягає 30 тис. га. Утворились «техногенні поклади» в результаті надходження техногенних потоків від об'єктів широко розгалуженої структури нафтогазопереробної галузі, складів паливно-мастильних матеріалів та при виникненні аварійних витоків нафтопродуктів. Скопичення плям нафтопродуктів у геологічному середовищі – це надзвичайно небезпечне джерело забруднення ґрунтів зони аерації, підземних вод, свердловин питних водозаборів та водних об'єктів, розташованих нижче за техногенним потоком від джерела забруднення.

При вуглеводневому забрудненні території створюються техногенні міграційні потоки нафтопродуктів, основне навантаження від яких приймають ґрунти, підземні та поверхневі води.

При забрудненні нафтопродуктами ґрунтів відбуваються порушення екологічної рівноваги в геосистемі, зниження продуктивності земель, зміна морфологічних характеристик та фізико-хімічних властивостей ґрунтів, створюється загроза потрапляння нафтопродуктів у підземні та поверхневі води.

Забруднення ґрунтів нафтопродуктами зумовлює зміни їх фізико-хімічних властивостей: склеювання структурних частин ґрунту нафтою призводить до значного зростання в'язкості і щільності ґрунтової маси, що погіршує його повітряно-водний режим; ґрунти, просочені емульсією нафтопродуктів, втрачають здатність вбирати і утримувати вологу. Через забруднення ґрунтового покриву нафтопродуктами виникають анаеробні умови, змінюється окисно-відновлювальний потенціал, порушується вуглецево-азотний

баланс. Витоки нафтопродуктів з високим вмістом важких фракцій вуглеводнів утворюють на поверхні ґрунту щільну, в'язку бітумінозну кірку, яка утруднює газообмін між атмосферою і ґрунтом.

Еколого-геологічне обстеження забруднених нафтопродуктами територій (біля військового аеродрому м. Мелітополь) виконувалася у відповідності до затвердженої методики [1].

Підготовчий період еколого-геологічного обстеження включав узагальнення і детальний аналіз зібраних матеріалів щодо даної території для попередньої оцінки кліматичної, гідрологічної, геоморфологічної, геолого-гідрологічної та еколого-геологічної ситуації [2].

Основними роботами для отримання інформації про сучасний стан дослідної території було буріння розвідувальних свердловин в місцях потенційного забруднення. При наявності вже існуючих свердловин (якщо проводились попередні дослідження) оцінка стану території визначалася за спостереженнями в цих свердловинах. В процесі проведення бурових робіт складався каталог свердловин із встановленням номерів, заміри глибин, діаметру фільтрової колони, висоти патрубку та винесення їх місцезнаходження на картографічний матеріал.

Наявність нафтопродуктового забруднення при бурінні свердловин визначали органоліптично. При виявленні забруднення відбирали проби ґрунту та підземних вод для визначення вмісту нафтопродуктів та фітотоксичності (токсичності) як в зоні аерації, так і в насиченій зоні (під рівнем ґрунтових вод).

Територія, прилегла до військового аеродрому м. Мелітополь була обстежена впродовж 2021 року.

Загальна площа ураження нафтопродуктами на досліджуваній території складала 158,5 га. Глибина залягання ґрунтових вод складала приблизно 8-13 м. На території обстеження було виділено 4 осередки нафтопродуктового забруднення. На 1 ділянці було визначено 25 свердловин, які було пробурено у попередні роки дослідження, у 2021 році було пробурено 1 моніторингову свердловину. На 2 ділянці було визначено 15 попередньо пробурених свердловин і 1 нова – моніторингова. На 3 ділянці було визначено біля 500 свердловин і пробурено 3 моніторингові. Четверта ділянка на своїй території мала біля 200 свердловин і 4 було пробурено у 2021 році.

В результаті проведених досліджень встановлено, що на всіх ділянках спостерігається значне перевищення (20-25 ГДК) вмісту нафтопродуктів у ґрунтових водах. Визначальну роль у коливанні вмісту нафтопродуктів у підземних водах очевидно, відігравали властивості ґрунтів, які могли змінюватись у різні роки відповідно до кількості опадів, тривалості холодного періоду року, коли спостерігалось їх промерзання, та інших природних факторів, які чинять значний вплив на бар'єрні функції ґрунтів, що обумовлює процеси латеральної і радіальної міграції нафтопродуктів. Також слід зазначити очевидний факт, а саме, присутність забруднення такого рівня свідчить про значний об'єм втрат вуглеводнів при зберіганні або транспортуванні.

Визначення вмісту нафтопродуктів у ґрунтах 4 ділянок показало, що визначено перевищення орієнтовно-допустимого рівня забруднення ґрунтів на всіх ділянках у 1,5-2 рази.

Співставлення результатів щодо вмісту нафтопродуктів у ґрунтах та підземних водах показує, що основна тенденція розподілу нафтопродуктів, як у просторовому так і у часовому напрямках, у межах геосистеми зберігається за притаманними для неї ознаками. Найбільш виразно така тенденція спостерігається по відношенню до ґрунтів, де у понизовій підсистемі відбувається накопичення значного об'єму вуглеводневих забруднень, що особливо помітно проявилось на 3 та 4 ділянках.

Визначені рівні фітотоксичності, а саме у 4 пунктах спостережень свідчать про значну антропогенну дію нафтопродуктів на тест-об'єкти (2 та 3 рівень токсичності).

Отримані результати співставлення хімічних і токсикологічних аналізів проб ґрунту показують, що в умовах практично відсутності нормативу ГДК нафтопродуктів для ґрунтів

використання інтегрального показника їх якості (фітотоксичності) є доцільним і навіть необхідним.

Список використаної літератури

1. Методика обстеження еколого-геологічного стану територій військових об'єктів. Програма реабілітації територій, забруднених внаслідок військової діяльності на 2002—2015 рр. Київ, ІН НАНУ, ДПМОУ «ЦПП», 2003 р.
2. Мірошниченко М. М., Фадєєв А. І. та ін. Фактори деконтамінації ґрунтів, що зазнали вуглеводневого забруднення, та нормування допустимих навантажень. // Ґрунтознавство. Київ - Дніпропетровськ, 2002. Том 3, №3 – 4. С. 75 – 79.

УДК: 504:622.3:553.9

Богдан КОРЕЦЬКИЙ
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Олена ХРІПКО, ст. викл.

ВПЛИВИ ГЕОЛОГОРОЗВІДУВАЛЬНИХ РОБІТ ТА ПРОЦЕСІВ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Розглядаються види впливів геологорозвідувальних робіт та процесів розробки родовищ нафти і газу на компоненти природного середовища. Дана характеристика впливів на землі, ґрунти, підземні та поверхневі води, атмосферне повітря на прикладі Юліївського нафтогазоконденсатного родовища.

Ключові слова: вплив на довкілля, природне середовище, пошуково-розвідувальні роботи, видобування нафти та газу, екологічна безпека.

Рассматриваются виды воздействий геолого-разведывательных работ и процессов разработки месторождений нефти и газа на компоненты природной среды. Дана характеристика воздействий на земли, почву, подземные и поверхностные воды, атмосферный воздух на примере Юльевского нефтегазоконденсатного месторождения

Ключевые слова: воздействие на окружающую среду, природная среда, поисково-разведывательные работы, добыча нефти и газа, экологическая безопасность.

The types of impact of geological exploration and development processes of oil and gas fields on the components of the natural environment are considered. The characteristics of the impacts on land, soil, ground and surface waters, atmospheric air are given on the example of the Yuliivske oil and gas-condensate field.

Key words: environmental impact, environment, prospecting and exploration works, oil and gas recovery, ecological safety.

Видобувна галузь належить до тих видів господарської діяльності, для якої проведення оцінки впливу на довкілля є обов'язковим ще на етапі проектування [1]. Тому актуальним є питання визначення тих видів впливів на природне середовище, які виникають на різних етапах проведення пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ, а також супроводжують технологічні процеси видобування нафти і газу. Це також є важливим при проведенні екологічного аудиту нафтогазовидобувних територій.

Було досліджено вплив на природне середовище Юліївського нафтогазоконденсатного комплексу, у тому числі двох експлуатаційних свердловин, які входять до його складу. Свердловини розташовані біля села Новий Мерчик Харківської області (рис. 1).

Дослідження проводилось шляхом аналізу наукових джерел інформації, які стосувались розгляду екологічних наслідків пошуково-розвідувальних робіт на нафту і газ та різних технологічних процесів видобутку вуглеводнів. Також застосований метод спостереження щодо функціонування Юліївського промислу.



Рис. 1 – Досліджувана територія: 1, 2 – експлуатаційні свердловина (укладено на основі [2])

Аналіз опублікованих джерел дозволив з'ясувати, що екологічні наслідки на різних стадіях геолого-розвідувальних та видобувних робіт суттєво різняться. Види впливів на компоненти природного середовища відрізняються за інтенсивністю та ймовірністю виникнення; за частотою виникнення (постійно діючі, періодичні, одиничні); за тривалістю дії (короткострокові, середньострокові та довгострокові); за можливістю повернення до вихідного стану природної системи (зворотні або незворотні); за спрямованістю (позитивні та негативні). Розглянемо окремі види впливів на природне середовище на прикладі Юліївського нафтогазоконденсатного родовища.

На етапі пошукових сейсмозвідувальних робіт, внаслідок пересування важкої техніки, відбувається ущільнення ґрунту, через що порушуються його фільтраційні властивості.

При підготовці ділянки для облаштування бурового майданчика знімається верхній шар ґрунту, встановлюються ємності для зберігання паливно-мастильних матеріалів, ваговозами завозяться обладнання. У разі підготовки майданчика на землях лісового фонду або багаторічних насаджень відбувається вирубування частини рослинності для функціонування промислу. Наприклад, свердловина 2 облаштована саме на місці садових ділянок.

Вплив на землі проявляється у використанні значних площ для розміщення бурових майданчиків, свердловин різного призначення, прокладення шляхів для пересування вантажного транспорту, для облаштування об'єктів транспортування та переробки вуглеводнів, тощо. На час існування цих об'єктів змінюється цільове використання земельних ділянок. На досліджуваній території значна кількість об'єктів Юліївського промислу розташована на землях сільськогосподарського призначення.

Забруднення компонентів природного середовища пов'язане з практично всіма видами діяльності на всіх етапах видобутку нафти та газу, починаючи з розвідки та закінчуючи нафтопереробкою. Атмосферне повітря забруднюється вихлопними газами від роботи важкої техніки та бурових верстатів, які працюють на дизельному пальному, вуглеводневими сполуками при транспортуванні та переробці видобутих вуглеводнів, а також пилом, сажею та діоксидом вуглецю в процесі продувки експлуатаційних свердловин.

Існує певна ймовірність забруднення підземних вод нафтопродуктами та компонентами бурового розчину в процесі буріння свердловини та її експлуатації.

Наприклад, продувка (очищення) свердловини супроводжується утворенням та викидом великих об'ємів забрудненої завислими частками та хімічними сполуками рідини. Для її збору на промислах створюються спеціальні амбари. Але по причині того, що не завжди дотримуються вимоги щодо їх облаштування, існує небезпека потрапляння цієї рідини до ґрунтових вод. Вирішенням даної проблеми може бути встановлення спеціальної ємності для зберігання відпрацьованої рідини та забезпечення подальшої її утилізації.

Таким чином, проведені дослідження дозволили підтвердити суттєву відмінність видів та характеристик впливів на природне середовище різних етапів пошуково-розвідувальних робіт та процесів розробки.

Для зменшення інтенсивності та ймовірності виникнення негативних наслідків для довкілля в процесі видобутку нафти та газу важливе значення має дотримання технології та вимог екологічної безпеки при проведенні робіт, а також застосування нового екологічно більш прийняттого обладнання (бурових верстатів на електричному приводі, автотранспорту з електричними двигунами).

Список використаної літератури

1. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19>
2. Google карти. Картографічні дані / Google, INEGI. 2021. <https://www.google.com.ua/maps?hl=ru&tab=rl&authuser=0>

УДК: 504.12:502.7:662.767

Антон ПИВОВАРОВ
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Ольга СЕРДЮКОВА, ст. викл.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ В ПРОЦЕСІ БУРІННЯ ПОШУКОВО-РОЗВІДУВАЛЬНИХ СВЕРДЛОВИН НА НАФТУ І ГАЗ

Проаналізовано основні екологічні ризики в процесі буріння пошукових та розвідувальних свердловин на нафту і газ. Визначено їх технологічний вплив на геологічне середовище.

Ключові слова: природне середовище, екологічні ризики, буріння, аварії, газо-, нафтопрояви, пластові води, відходи буріння.

Проанализированы основные экологические риски при процессе бурения поисковых та разведывательных скважин на нефть и газ. Определено их технологическое влияние на геологическую среду.

Ключевые слова: природная среда, экологические риски, бурение, аварии, газо-, нефтепроявления, пластовые воды, отходы бурения.

The main environmental risks were analyzed when drilling prospecting and exploration wells for oil and gas. The technological impact on the geological environment has been determined.

Key words: natural environment, environmental risks, drilling, accidents, gas and oil displays, formation waters, drilling waste.

Основним видом робіт в процесі пошуку і розвідки вуглеводнів є буріння свердловин. Вже під час їх закладання слід вживати не лише заходи, спрямовані на мінімізацію негативного впливу на геологічне середовище, а й враховувати необхідність відновлення оточуючого середовища – гірських порід і ґрунтів, підземних і поверхневих вод, атмосферного повітря та рослинного світу. Вже на початковому проектуванні свердловин необхідно враховувати всі можливі заходи, що не лише забезпечать найменшу екологічну шкоду, а й шляхи відновлення забрудненого геологічного середовища.

Забруднення геологічного середовища можливі з технологічних та аварійних причин. Найнебезпечнішими технологічними забрудненнями для об'єктів природного середовища є відходи буріння, що накопичуються та зберігаються на території бурової – промивальні рідини, бурові стічні води та буровий шлам. Вони містять нафту, солені пластові води, матеріали та реагенти, які використовують для приготування промивальних рідин.

В процесі буріння важливим екологічним заходом є ізолювання один від одного всіх нафтогазоносних пластів з метою попередження перетоків за експлуатаційною колоною (негерметичність колон).

З метою попередження газо- і нафтопроявів в районах з аномально високими пластовими тисками (АВПТ) використовують обважені промивальні рідини, здатні створити у стовбурі свердловини гідростатичні тиски, що перебільшують пластові.

Найбільших збитків навколишньому середовищу завдає аварійне фонтанування свердловин нафтою. Такі аварії зазвичай приурочені до ділянок аномально високого пластового тиску, де флюїдні тиски досягають 50–90 МПа. Прикладами може бути Глинсько-Розбишівське родовище, де під час розкриття нафтогазонасичених пластів з глибини більше 4,5 км сталося фонтанування рідини, густиною 1560 кг/м³, а також викиди до 2 млн. м² газу, до 50 тон нафти та 10 тис м³ пластових вод на добу. Аварійне фонтанування може тривати від кількох діб до трьох років.

Такі процеси часто супроводжуються пожежами, забрудненням поверхневих та підземних вод, виведенням з обігу величезних площ сільськогосподарських угідь. Все це завдає непоправної шкоди рослинному і тваринному світу та значно погіршує умови існування людей. 80 % таких аварій відбувається у пошуково-розвідувальних свердловинах через недотримання правил техніки безпеки.

Під час здійснення планової діяльності необхідно враховувати (розраховувати) кількість шкідливих промислових, побутових відходів та викидів в атмосферне середовище. Для зменшення обсягів бурових відходів необхідно удосконалити, запроваджувати новітні технології, системи очищення бурового розчину.

Згідно вимог українського законодавства, щодо охорони надр, в контексті охорони природи, необхідно забезпечувати повне і комплексне геологічне вивчення літосфери, додержання порядку надання природних надр у користування, раціональному видобутку і використанні запасів вуглеводнів, охороні родовищ від обводнення, пожеж та інших факторів, які впливають на промислову цінність родовищ і ускладнюють процеси буріння пошуково-розвідувальних свердловин на нафту і газ, та додержуватися всіх вимог, передбачених законодавством про охорону навколишнього природного середовища

Тому чітке дотримання проектних норм та правил є запорукою мінімальної шкоди геологічному довкіллю буріння пошуково-розвідувальних свердловин на нафту і газ.

Список використаної літератури

1. Суярко В. Г. Прогнозування, пошук та розвідка родовищ вуглеводнів: базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів. Харків: Фоліо, 2015. 413 с.
2. Довідник з нафтогазової справи / за ред. В. С. Бойка, В. Р. Кондрата, Р. С. Яремійчука. Львів, 1996. 620 с.
3. Світлицький В. М., Стельмах О. Р., Світлицька І. В. Геологічні основи та теорія пошуків і розвідки нафти і газу: навчальний посібник ВНЗ. Київ: Інтерпрес ЛТД, 2010. 390 с.
4. Суярко В. Г., Сухов В. В., Сердюкова О. О. Загальна та нафтогазова геологія: навч. Посібник. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2013. 212 с.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК: 621.35

Володимир ВАЛЬКОВСЬКИЙ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Тетяна НЕНАСТІНА, д-р техн. наук, доц.

ЕЛЕКТРОПРОВІДНІСТЬ ПОЛІГАНДНИХ ЕЛЕКТРОЛІТІВ ОСАДЖЕННЯ СПЛАВІВ КОБАЛЬТУ

Електроосадження сплавів кобальту з тугоплавкими металами дозволяє отримувати покриття з унікальним поєднанням фізико-хімічних властивостей, недосяжних при використанні інших методів нанесення. Управління складом гальванічних сплавів кобальту в досить широкому діапазоні концентрацій сплавотвірних компонентів досягається варіюванням параметрів електролізу, що дозволяє адаптувати технологію нанесення до потреб сучасного ринку.

Ключові слова: електролітичне покриття, сплави кобальта, електропровідність електролітів, енергія активації, установка.

Электроосаждение сплавов кобальта с тугоплавкими металлами позволяет получать покрытия с уникальным сочетанием физико-химических свойств, недостижимых при использовании других методов нанесения. Управление составом гальванических сплавов кобальта в достаточно широком диапазоне концентраций сплавообразующих компонентов достигается варьированием параметров электролиза, что позволяет адаптировать технологию нанесения к потребностям современного рынка. □

Ключевые слова: электролитическое покрытие, сплавы кобальта, электропроводность электролитов, энергия активации, установка.

Electrodeposition of cobalt alloys with refractory metals makes it possible to obtain coatings with a unique combination of physicochemical properties that are unattainable using other deposition methods. Management of the storage of galvanic cobalt alloys in a fairly wide range of concentrations of alloy-forming components is achieved by varying the electrolysis parameters, which allows the deposition technology to be adapted to the needs of the modern market.

Key words: electrolytic coating, cobalt alloys, electrical conductivity of electrolytes, activation energy, setting.

В наш час в різних галузях промисловості знаходять широке застосування захисні гальванічні покриття металами і сплавами, які мають підвищену корозійну стійкість, твердість, декоративні якості, жароміцні властивості та ін. Крім того, сучасний рівень виробництва вимагає розробки і використання стабільних, нетоксичних і продуктивних електролітів.

Одними з найпоширеніших зносостійких захисних електролітичних покриттів є хромові, що найчастіше одержують з токсичних електролітів на основі хромового ангідриду (VI) [1], а це в свою чергу завдає величезної шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людей. Покриття сплавами на основі кобальту з тугоплавкими металами можуть застосовуватися як заміна електролітичним хромовим покриттям [2], що є передумовою використання їх як захисного покриття в нагріваючих елементах екологічно чистих котлів, а саме внутрішньої поверхні теплообмінника.

Однією з передумов одержання якісних гальванічних покриттів є електропровідність розчинів електролітів (□), високий рівень якої сприяє рівномірному розподілу електричного поля в електроліті, зниженню витрат електроенергії та дозволяє отримувати якісні покриття. На підставі аналізу експериментально визначеної температурної залежності електропровідності (табл. 1), можна стверджувати, що комплексні цитратно-пірофосфатні електроліти для осадження покриттів на основі сплавів кобальту матимуть достатньо високу розсіювальну здатність.

Таблиця 1

Електропровідність цитратно-пірофосфатних електролітів осадження КЕП

Покриття	Електропровідність електролітів ($\text{Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$) при температурах (К)		
	298	303	313
Co-Mo-WO _x	$7,4\cdot 10^{-2}$	$8,2\cdot 10^{-2}$	$9,6\cdot 10^{-2}$
Co-Mo-ZrO ₂	$5,8\cdot 10^{-2}$	$6,9\cdot 10^{-2}$	$7,6\cdot 10^{-2}$
Co-W-ZrO ₂	$5,6\cdot 10^{-2}$	$5,9\cdot 10^{-2}$	$6,7\cdot 10^{-2}$

Енергія активації електропровідності комплексних електролітів, розрахована з графічного аналізу температурної залежності електропровідності, знаходиться в інтервалі 22–29 кДж/моль, що є ознакою перебігу процесів масопереносу у дифузійному режимі. Оскільки підвищення температури зменшує гальмування дифузійних процесів та сприяє підвищенню робочих густин струму, інформація про температурну залежність електропровідності електролітів затребувана при визначенні робочих параметрів технологічних процесів.

Необхідність створення поліпшеної системи та способу нанесення покриттів Co-Mo-WO_x, Co-Mo-ZrO₂ і Co-W-ZrO₂ на внутрішню поверхню труб з метою як забезпечення захисного шару, так і ремонту або поновлення, розроблено схему установки та визначено доцільність гальванохімічного нанесення покриттів Co-Mo-WO_x, Co-Mo-ZrO₂ і Co-W-ZrO₂. Лабораторна схема установки для осадження на внутрішню поверхню труби представлена на рис. 1. Синтезовані покриття на основі кобальту з тугоплавкими металами містять у своєму складі, мас. %: кобальту – 70–75, молібдену – 20–23, вольфраму – до 5.

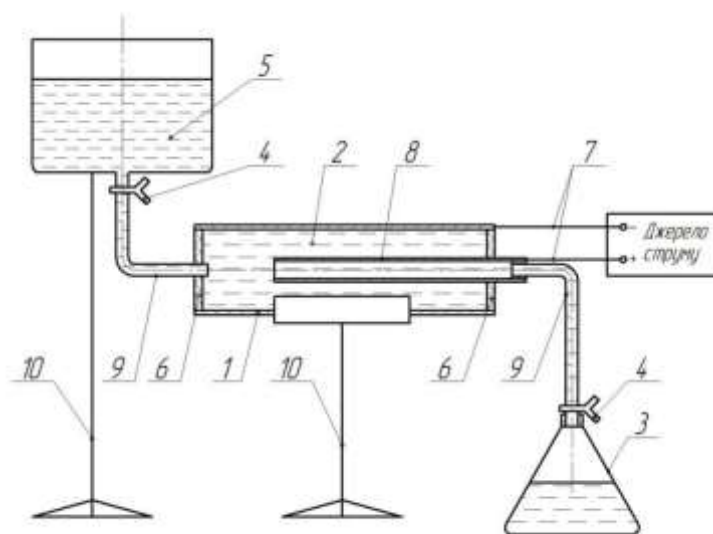


Рис. 1 – Схема лабораторної установки для нанесення покриттів на основі сплавів кобальту з тугоплавкими металами на внутрішню поверхню труби: 1 – труба, 2 – електроліт, 3 – конічна колба, 4 – вентиль, 5 – ємність з електролітом, 6 – гумовий корк, 7 – струмопідвід, 8 – нерозчинний анод, 9 – поліуретанова трубка, 10 – штатив

Список використаної літератури

1. Ефимов Е. А., Ток Л. Д., Черных В. В. О процессе электроосаждения хрома. *Защита металлов*. 1998. № 3. С. 319–321.
2. Ненастіна Т. О., Ведь М. В., Сахненко М. Д., Проскуріна В. О. Електрохімічне формування композиційних покриттів сплавами кобальту в імпульсному режим. *Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Нові рішення в сучасних технологія*. 2020. № 1(3). С.84–94.

УДК 331.45

Наталія ВАСИЛІВ, асистент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ «ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ» В СФЕРІ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

В даній роботі розглядається роль освітнього компоненту «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» у одержанні знань, умінь та компетенцій для забезпечення оптимального управління охороною праці на підприємствах (об'єктах господарської, економічної та науково-освітньої діяльності), формуванні у студентів відповідальності за особисту та колективну безпеку і усвідомлення необхідності обов'язкового виконання в повному обсязі всіх заходів гарантування безпеки праці на робочих місцях.

Ключові слова: освітній компонент, управління охороною праці, безпека життєдіяльності, робочі місця.

В данной работе рассматривается роль образовательного компонента «Основы охраны труда и безопасность жизнедеятельности» в получении знаний, умений и компетенций для обеспечения оптимального управления охраной труда на предприятиях (объектах хозяйственной, экономической и научно-образовательной деятельности); формировании у студентов ответственности за личную и коллективную безопасность и осознание необходимости обязательного выполнения в полном объеме всех мер обеспечения безопасности труда на рабочих местах.

Ключевые слова: образовательный компонент, управление охраной труда, безопасность жизнедеятельности, рабочие места.

This paper considers the role of the educational component "Fundamentals of labor protection and safety" in formation of knowledge, skills and competencies for the effective professional activity by providing optimal management of labour protection at enterprises (objects of economic, economic and scientific and educational activities), formation of the responsibility for personal and collective safety and the awareness of the necessity implementation in full of all measures to ensure the safety at workplaces.

Key words: educational component, labor protection management, life safety, workplaces.

Сучасне законодавство України з охорони праці вимагає більш якісної підготовки спеціалістів з вищою освітою для всіх галузей народного господарства. Завдання вивчення освітнього компоненту «Основи охорони праці та безпека життєдіяльності» полягає у набутті студентами знань та умінь ефективно вирішувати завдання професійної діяльності з обов'язковим урахуванням вимог охорони праці та гарантуванням збереження життя, здоров'я та працездатності персоналу об'єкта господарювання в умовах небезпечних і надзвичайних ситуацій.

Травматизм у системі сучасного виробництва є не тільки серйозною проблемою соціуму, так як його наслідки можуть помітно впливати на економічні показники підприємств, але ще й супроводжуючі його аварійні ситуації можуть негативно впливати і на оточуюче середовище. Тому, для організації та функціонування охорони праці на підприємствах на засадах галузевого контролю діє система управління охороною праці (СУОП).

Сучасний рівень організації та функціонування виробничого середовища вимагає від фахівців володіння комплексом знань та умінь у вирішенні конкретних задач проектування та експлуатації виробничих об'єктів, обладнання та технологій, які були б здатні забезпечити необхідний рівень безпеки працюючих та довкілля.

Виходячи з вищенаведеного, під час вивчення освітнього компоненту повинно бути приділено максимум уваги питанням оцінки впливів техногенних факторів на оточуюче

середовище, які являють собою один із важливих складових елементів узагальненої оцінки безпеки життєдіяльності, охорони праці та довкілля.

Тому, актуальним завданням і досі залишається підвищення професійного рівня, так як під час вивчення дисципліни розглядаються найбільш актуальні сучасні проблеми з питань охорони праці та навколишнього середовища.

Список використаної літератури

1. Закон України Про охорону праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
2. Кривенко Г. М., Василів Н. Ю. Охорона праці. Конспект лекцій (англійською мовою) Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. 141 с.
3. Кривенко Г. М., Безпека життєдіяльності. Конспект лекцій (англійською мовою).
4. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. 114 с.
5. Кривенко Г. М., Древицька Н. Ю., Лялюк-Вітер Г. Д., Скиба Е. Е. Безпека життєдіяльності: практикум (англійською мовою) . Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2017. 52 с.
6. Стеліга І.І., Кривенко Г.М., Шкільний М.П., Шиманський В.Я. Основи охорони праці. Лабораторний практикум. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2012. 143 с

УДК 658.283

Наталія ВАСИЛІВ, асистент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ ТА ОЦІНКИ РИЗИКУ ЯК ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ З ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОЇ ГАЛУЗІ

В даній роботі викладено основоположні засади організації проектування об'єктів підвищеної небезпеки нафтогазової галузі та порядку введення їх в експлуатацію на засадах гарантованого прийняттого рівня безпеки виробничого персоналу та навколишнього середовища.

Ключові слова: рівень безпеки, виробничий персонал, об'єкти підвищеної небезпеки, складні технічні системи, навколишнє середовище.

В данной работе изложены основополагающие принципы организации проектирования объектов повышенной опасности нефтегазовой отрасли и порядка ввода их в эксплуатацию на основе гарантированного приемлемого уровня безопасности производственного персонала и окружающей среды.

Ключевые слова: уровень безопасности, производственный персонал, объекты повышенной опасности, сложные технические системы, окружающая среда.

This paper considers the basic principles of the organization of high-risk facilities design of the oil and gas industry and the procedure for their commissioning on the basis of a guaranteed acceptable level of safety of production personnel and the environment.

Key words: level of safety, production personnel, high-risk facilities, complex technical systems, environment.

Нафтогазова сфера, як галузь у виробничій діяльності суспільства, включає комплекс виробництв та технологій, пов'язаних із пошуком, видобуванням, транспортуванням, зберіганням та реалізацією корисних копалин вуглеводневого складу. Основне місце в комплексі займають виробництва, пов'язані зі спорудженням свердловин, систем збору і підготовки, транспортування і зберігання нафти, газу, конденсату і нафтопродуктів, у яких використовуються специфічні технології, техніка і обладнання.

У головних технологічних процесах нафтогазової галузі, пов'язаних із видобуванням, транспортуванням та зберіганням нафти і газу, широко застосовуються складні технічні системи (СТС), серед яких можна виділити газо- та нафтотранспортну трубопровідні системи, а також трубопровідні системи нафтових і газоконденсатних промислів тощо.

Присутність в об'єктах цих систем вуглеводнів, здатних при певних умовах до вибухів чи загоряння, забруднення навколишнього природного середовища, створює серйозну небезпеку як для виробничого персоналу, так і для населення. Сучасні вимоги до функціонування СТС, особливо пов'язаних з питанням життєдіяльності людини, потребують забезпечення високого рівня їх надійності, який формується виходячи з надійності складових систем елементів.

Варто зазначити, що у процесі функціонування будь-якої системи її надійність знижується. Тому, прогнозування проектної, підтримання експлуатаційної надійності СТС та оцінка ризиків мають надзвичайно важливе значення в розв'язанні багатьох техніко-економічних, природоохоронних задач і проблем, які мають чітко виражений системний характер.

Таким чином, розглянуто можливості застосування методів системного аналізу для розв'язання актуальних проблем промислової безпеки та охорони праці, а також підкреслена важливість і перспективність подальших досліджень зв'язків між безпечністю та надійністю складних технічних систем нафтогазової галузі.

Список використаної літератури:

1. Vasylyv N., Arsenych Y. Environmental aspects of safety operation of oil and gas industry objects. The 3rd International scientific and practical conference "Priority directions of science development" (December 28-29, 2019) SPC "Sci-conf.com.ua", Lviv, Ukraine. 2019. 834 p.
2. Геврик Є.О. Охорона праці: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. 280с.
3. Грудз В. Я., Тымкив Д.Ф., Яковлев Е.И. Обслуживания газотранспортных систем Киев: 1991. 160с.
4. Радецький І.І., Горобинський С.В., Костянян В.Р. та ін Удосконалення системи управління безпеки виробництва підприємств нафтогазового комплексу. *Нафтова і газова промисловість*. 2012. №6.

УДК 628.518:539.16

Дмитро ГЕТАЛО
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Марина ІГНАТЕНКО, канд. техн. наук

РАДІОАКТИВНІСТЬ ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ ЯК ТЕХНОГЕННОЇ СИРОВИНИ

Визначено ефективні питомі активності природних радіонуклідів у будівельних матеріалах та промислових відходах. Встановлено клас радіаційної небезпеки досліджених промислових відходів. Показано варіювання радіоактивності гранулометричних фракцій промислових відходів.

Ключові слова: природні радіонукліди, ефективна питома активність, будівельні матеріали, промислові відходи

Определены эффективные удельные активности естественных радионуклидов в строительных материалах и промышленных отходах. Установлен класс радиационной опасности исследованных промышленных отходов. Показано варьирование радиоактивности гранулометрических фракций промышленных отходов.

Ключевые слова: естественные радионуклиды, эффективная удельная активность, строительные материалы, промышленные отходы

The effective specific activities of natural radionuclides in building materials and industrial wastes were determined. The class of radiation danger of researched industrial wastes is established. The variation of radioactivity of granulometric fractions of industrial wastes is shown.

Keywords: natural radionuclides, effective specific activity, construction materials, industrial wastes.

Використання вторинної сировини та промислових відходів є одним з найбільш ефективних напрямків ресурсозбереження у виробництві будівельних матеріалів і поліпшення при цьому екологічної обстановки. При ухваленні рішення щодо можливості застосування промислових відходів як техногенної сировини необхідно використовувати систему критеріїв, одним з яких є відповідність вимогам Норм радіаційної безпеки [1]. Використання будівельних матеріалів і промислових відходів для будівництва житлових приміщень вимагає постійного контролю за вмістом у сировині природних радіонуклідів (ПРН), який відрізняється великою різноманітністю [2].

Значну роль радіоактивність техногенної сировини відіграє при виготовленні бетонів, адже в ньому зосереджені матеріали, які мають власний радіаційний фон, а саме цемент та заповнювачі – пісок, щебінь або гравій. Бетон є найбільш поширеним будівельним матеріалом, при виробництві якого використовують промислові відходи, такі як доменні шлаки, золошлакові відходи та ін. [1, 2]. Тому метою роботи було визначення радіоактивності зразків будівельних матеріалів і промислових відходів, що можуть використовуватися при їх виробництві.

Дослідження радіоактивності будівельних матеріалів і промислових відходів проведено за допомогою гамма-спектрометричного аналізу, виконаного на сцинтиляційному гамма-спектрометрі СЕГ-001 «АКП-С», діапазон вимірюваних енергій гамма-випромінювання якого становить від 50 до 3000 кеВ. Досліджувані проби поміщали в вимірювальну посудину Марінеллі об'ємом 1 л. Час вимірювання активності ПРН в середньому становив 2 години. Для обробки результатів вимірювань використовувалося програмне забезпечення Akwin.

Згідно Норм радіаційної безпеки України критерієм радіаційної оцінки будівельних матеріалів і сировини для їх виробництва є ефективна питома активність (C_{ef}) природних радіонуклідів. Величина C_{ef} ПРН визначається як зважена сума питомих активностей ^{226}Ra (C_{Ra}), ^{232}Th (C_{Th}) і ^{40}K (C_{K}) за формулою [3]

$$C_{\text{еф.}} = C_{\text{Ra}} + 1,31C_{\text{Th}} + 0,085C_{\text{K}}, \text{ Бк/кг}, \quad (1)$$

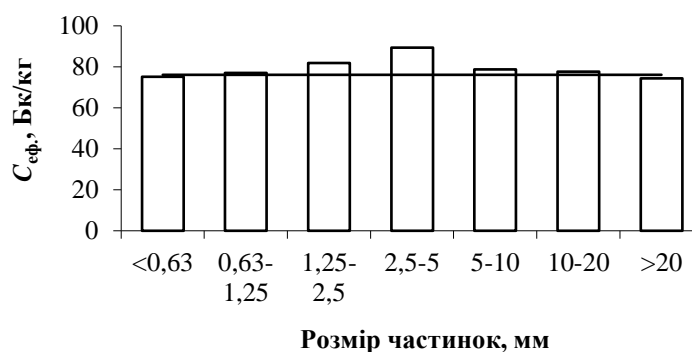
де 1,31 та 0,085 – відповідно зважені коефіцієнти для ^{232}Th і ^{40}K по відношенню до ^{226}Ra .

Встановлено, що до складу всіх досліджених зразків будматеріалів і промислових відходів входять ПРН: ^{226}Ra , ^{232}Th (α , γ – випромінювачі) і ^{40}K (β , γ – випромінювач). Основний внесок у величину $C_{\text{еф.}}$ в більшості випадків вносить радіонуклід ^{226}Ra , потім – ^{232}Th . Результати розрахунку $C_{\text{еф.}}$ зразків будівельних матеріалів за результатами гамма-спектрометричного аналізу наведено в табл. 1. Величина $C_{\text{еф.}}$ природніх радіонуклідів у досліджених будівельних матеріалах і промислових відходах змінюється в широкому діапазоні в межах радіоактивності І класу радіаційної небезпеки ($C_{\text{еф.}} \leq 370$ Бк/кг – можуть використовуватися в будівництві без обмеження [3]).

Також встановлено варіювання радіоактивності гранулометричних фракцій промислових відходів. Рис. 1 показує залежність величини $C_{\text{еф.}}$ відвального доменного шлаку ПАТ «Запоріжсталь» від розміру частинок фракції. Перевищення середньої питомої активності виражено для фракцій 1,25-2,5 мм і особливо 2,5-5 мм. Найменша $C_{\text{еф.}}$ і низький вміст ^{226}Ra встановлено для фракції >20 мм.

Таблиця 1
Ефективна питома активність будівельних матеріалів і промислових відходів

Матеріал	$C_{\text{еф.}}$, Бк/кг	Середнє значення $C_{\text{еф.}}$, Бк/кг
Цемент	32,9 – 82,8	54,0
Пісок	12,3 – 36,9	17,3
Гранвідсів	83,4 – 257	135,0
Щебінь	83,8 – 365	201,6
Бетон	82,4 – 179	119,3
Доменні шлаки	76,1 – 127	100,7
Золошлакові відходи	244 – 259	251,7
Перегорілі відвальні породи вуглевидобутку	225 – 251	238,0
Негорілі відвальні породи вуглевидобутку	121 – 210	171,8



— ефективна питома активність середньої проби

Рис. 1 – Варіювання радіоактивності фракцій відвального доменного шлаку

Величини $C_{\text{еф.}}$ зразків золошлакових відходів практично не відрізняються між собою, як і внесок окремих ПРН в неї. Тому не існує обмежень щодо використання в будівництві окремих гранулометричних фракцій золошлаків.

Виявлена підвищена питома активність перегорілих відвальних порід вуглевидобутку в порівнянні з негорілими породами (табл. 1). Серед фракцій перегорілої породи шахти

«Ольховатська» найменша радіоактивність характерна для фракції >20 мм, найбільша – <0,63 мм, що також пов'язано з підвищенням питомої активності ^{226}Ra і ^{232}Th у даній фракції. Значний вміст даних ПРН може становити небезпеку радоновиділення. У зв'язку з цим доцільно в межах рівнів радіоактивності для I класу радіаційної небезпеки вибирати матеріал з найменшою $C_{\text{эф}}$ і низьким вмістом ^{226}Ra .

Зменшення радіоактивності будівельних матеріалів можливо за рахунок використання низько-радіоактивних складових як природного, так і техногенного походження та використання технологічних заходів обробки матеріалів, при яких зменшується їх радіоактивність для забезпечення допустимих рівнів опромінення людей.

Список використаної літератури

1. Дворкін Л.Й., Мироненко А.В. Будівельні матеріали та вироби із застосуванням промислових відходів: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2019. 298 с.
2. Хоботова Е.Б., Грайворонська І.В., Кірієнко М.М. Радіоактивність бетонів як багатоконпонентних будівельних матеріалів. *Інженерія природокористування*. 2020. № 1(15). С. 117-124.
3. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). К.: МОЗ, 2003. 159 с.

УДК: 349.6.001.76

Світлана КІРЄЄВА,

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Яна БІЛЕЦЬКА, д-р техн., наук, проф., Алла НЕКОС, д-р геогр. наук, проф.

АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У публікації подається аналіз впровадження інноваційних технологій захисту навколишнього середовища. Розглядається питання розробки та впровадження екологічних інновацій до аграрної сфери виробництва України

Ключові слова: Інноваційні технології, збалансований розвиток, аграрне виробництво, інноваційні технології захисту навколишнього середовища.

В публикации приводится анализ внедрения инновационных технологий защиты окружающей среды. Рассматривается вопрос разработки и внедрения экологических инноваций в аграрную сферу производства Украины.

Ключевые слова: Инновационные технологии, сбалансированное развитие, аграрное производство, инновационные технологии защиты окружающей среды.

The publication provides an analysis of the implementation of innovative environmental technologies. The issue of development and implementation of ecological innovations in the agricultural sphere of production of Ukraine is considered.

Key words: Innovative technologies, balanced development, agricultural production, innovative technologies of environmental protection.

Вступ. Впровадження інноваційних технологій в умовах сучасних екологічних обмежень – це пріоритетний напрямок розвитку національних економік та окремих суб'єктів господарювання. Створення ефективного внутрішнього ринку інновацій та систематичний аналіз його стану є невід'ємною складовою побудови ефективної стратегії інноваційного розвитку країни [1].

Постановка проблеми. Недостатньо вивченим є питання розробки та впровадження екологічних інновацій у аграрній сфері виробництва України. Оцінюючи стан сучасних

методів економічного розвитку, вичерпність природних ресурсів і взаємозв'язок всіх еколого-економічних процесів, методи збалансованого розвитку та введення інноваційних технологій стає важливою проблемою міжгалузевого значення. Одним із способів впливу на вищенаведені проблеми для забезпечення збалансованого розвитку суспільства може бути впровадження на підприємствах екологічних інновацій [2].

Метою роботи є проведення аналізу інноваційних технологій захисту навколишнього середовища, а саме ведеться розгляд питання екологічних інновацій у аграрній сфері виробництва в Україні.

Виклад основного матеріалу. Аналізуючи останні дослідження та публікації встановлено, що важливою задачею держави є забезпечення стійкого і збалансованого інноваційного розвитку, оскільки у процесі виробництва та економіки, суспільство йде на перекір природі. Залежність від довкілля приймає нові форми, при цьому протиріччя характеру взаємовідносин з навколишнім середовищем стає дедалі помітнішим. Аграрний сектор є однією з провідних складових народногосподарського комплексу України. Таким чином, інноваційна діяльність є фундаментом стабільного і ефективного економічного зростання як окремо узятій галузі, так і країни.

Економічні негаразди багатьох держав світу в умовах посилення глобальної екологічної кризи активізували пошук альтернативних шляхів розвитку світової економіки та формування засад нового «зеленого» економічного напрямку [3]. У працях Т. В. Захарової, розглянуто перехід до «зеленої» економіки, який повинен ґрунтуватися на забезпеченні взаємозв'язку між трьома основними рівнями розвитку – економічним зростанням, соціальним добробутом, охороною довкілля і здоров'ям людей [4-5]. Автор зазначає, що концепція «зеленої» економіки є альтернативним напрямом розвитку, проте не замінює концепцію сталого розвитку. Важливими інструментами, що активізують «зелену» економіку є екоінновації.

В працях Н. Пахомової [6] є характеристика екологічних інновацій як процесу розробки і комерціалізації нових шляхів вирішення екологічних проблем через технологічні покращення, охоплюючи продуктові, процесорні, організаційні і маркетингові вдосконалення. Мова йде про впровадження у виробничі процеси технологій, які спричиняють мінімальний вплив на довкілля. Екоінновації можна розглядати як нові товари та послуги, технології, способи організації виробництва, що забезпечують еколого-економічну рівновагу між економічним розвитком та захистом навколишнього середовища [7]. Екологічні інновації у аграрній сфері повинні стосуватися передусім процесу виробництва, що передбачає використання нового, або покращеного способу виробництва і постачання; застосування нових методів у практиці бізнесу; організації робочого простору; навчання та перепідготовку персоналу. Ще одним видом екологічних інновацій для аграрної сфери є охоплення ними виробів і послуг, що передбачає мінімальний вплив на довкілля впродовж усього життєвого циклу продукту [8]. Запровадження цього виду інновацій може потребувати розвитку інфраструктури, зміни звичок, відповідного інформування. При цьому може використовуватися еко-дизайн, екотехнології, технологічні інновації для стійкості, дематеріалізації виробів. Прикладами таких екоінновацій є органічні продукти харчування, органічне насіння сільськогосподарських культур, біодобрива, біологічні засоби захисту рослин, екотуризм тощо.

Висновки. Аналізуючи екологізацію та інновації сільського господарства, першочергову проблему можливо вирішити шляхом переходу від традиційного агровиробництва до органічного. Екологічні інновації у аграрній сфері сприятимуть збільшенню ринку екологічно безпечних продуктів харчування для населення та сировини для харчової промисловості; зростанню експорту сільськогосподарської продукції держави; збереженню родючості.

Список використаної літератури

1. Сотник І. М., Чумакова М. М. Інноваційні процеси в економіці Ринок екологічних інновацій та проблеми його розвитку. Механізм регулювання економіки. 2013. № 3.
2. Екологічні інновації – основа збалансованого розвитку суспільства URL: <http://magazine.faaf.org.ua/ekologichni-innovacii-osnova-zbalansovanogo-rozvitku-suspilstva.html>
3. Демешкант Н. А. Інноваційна природоохоронна діяльність як умова сталого розвитку аграрної сфери виробництва URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=3952>
4. Nekos A., Kholin Yu. Trophogeography: theory and practice: monograph. Kharkiv: VN KhNU Karazina, 2015. 296с.
5. Лапко О. Екологічний фактор в інноваційній діяльності. 1998. №8. С. 69.
6. Захарова Т. В. «Зеленая экономика» как новый курс развития: глобальный и региональный аспекты. Вестник Томского государственного университета. 2011. № 4 (16). С. 31.
7. Biletska Y., Djukareva G., Nekos A., and others Investigation of change of quality indicators of gluten-free bread during storage // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020 Vol. 5, Is. 11 (107). P. 54–61.
8. Білецька Я.О., Юрченко Ю.А., Халін В.В. Дослідження споживчої безпечності нових видів борошна бобових із вмістом мікроелементів // Сталий розвиток – стан та перспективи: II міжнарод. наук. симпозіум «SDEV'2020», 12–15 лютого 2020 р.: тези доп. / Нац. ун-т «Львівська політехніка». Славське, 2020. С. 123–126.

УДК 629.113

Анастасія КОРНІШИНА

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Олена СТЕПОВА, д-р техн. наук, доц.

АНАЛІЗ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ м. ПОЛТАВА

У публікації розглядається динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення у місті Полтава. Спостерігається тенденція стабілізації вмісту у повітрі розчинних сульфатів, аміаку, фтористого та хлористого водню

Ключові слова: атмосферне повітря, антропогенне навантаження, автомобільний транспорт, шум, пересувні джерела забруднення, індекс забруднення.

В публикации рассматривается динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников загрязнения в Полтаве. Наблюдается тенденция стабилизации содержания в воздухе растворимых сульфатов, аммиака, фтористого и хлористого водорода

Ключевые слова: атмосферный воздух, антропогенная нагрузка, автомобильный транспорт, шум, передвижные источники загрязнения, индекс загрязнения.

The publication considers the dynamics of emissions of pollutants into the atmosphere from mobile sources of pollution in the city of Poltava. There is a tendency to stabilize the content of soluble sulfates, ammonia, fluoride and hydrogen chloride in the air.

Key words: atmospheric air, anthropogenic load, motor transport, noise, mobile sources of pollution, pollution index.

Для сучасних середніх та великих міст світу, зокрема України проблема погіршення екологічного стану навколишнього середовища є досить актуальною. З розвитком та розбудовою міста зростає кількість міського населення, відповідно кількість транспортних засобів постійно збільшується, що сприяє підвищенню антропогенного навантаження та негативно впливає на екологічний стан компонентів довкілля, зокрема атмосферного повітря населених пунктів.

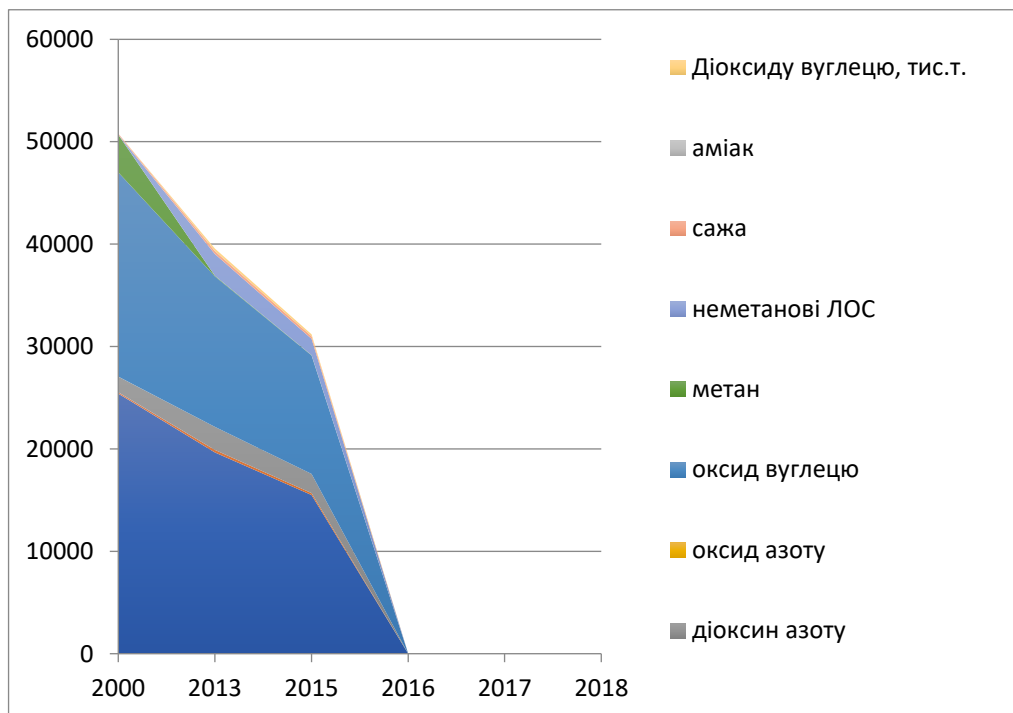
Автотранспортні потоки чинять як пряму, так і опосередковану дію на компоненти довкілля: шум, забруднення повітря та ґрунтів, вплив на рослинний покрив біля доріг, ущільнення ґрунтів та ін. До складу відпрацьованих газів входить понад тисячу різноманітних шкідливих речовин, які негативно впливають на стан здоров'я людини і компонентів довкілля [1].

Більшу частину викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста Полтава вносять пересувні джерела викидів, переважно автотранспорт. Доля викидів автотранспорту залежно від пори року складає 88 - 93% загальної кількості.

Аналізуючи динаміку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення, за даними Головного управління маємо таку статистику у Полтавській області (рис. 1)

Найбільш негативна ситуація складається на центральних вулицях міста, де інтенсивність руху може досягати до 20 тисяч транспортних засобів на добу. Це вулиці – Європейська, Соборності, Сінна, Маршала Бірюзова, Великотирнівська, Зінківська, Київське та Харківське шосе. Інтенсивність забруднення вздовж цих магістралей в годину «пік» на окремих ділянках, та особливо на перехрестях, може становити понад 2 ГДК.

Згідно даних Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища у Полтавській області у 2018 році за результатами спостережень середньомісячних концентрацій в динаміці за останні 5 років (2014 – 2018 роки) можна зазначити, що спостерігається тенденція стабілізації вмісту у повітрі розчинних сульфатів, аміаку, фтористого та хлористого водню. Знизилася забрудненість пилом, діоксидом сірки, оксидами азоту, у порівнянні з попереднім роком децю зросла забрудненість оксидом вуглецю та формальдегідом (рис. 2).



* – у 2016-2019 рр. розрахунки щодо обсягів викидів забруднюючих речовин від пересувних джерел забруднення не проводилися.

Рис. 1 – Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення м. Полтава

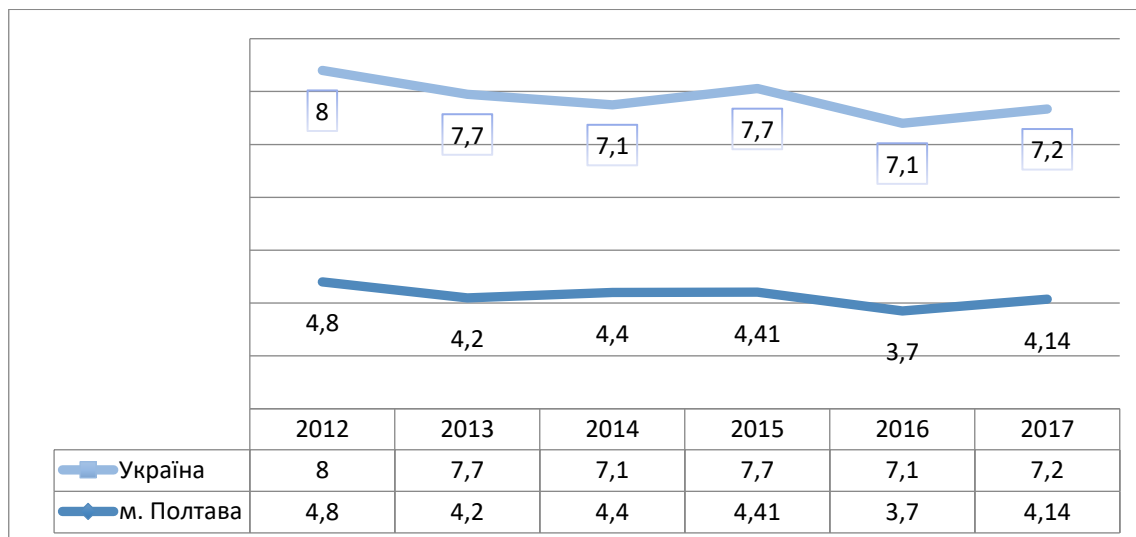


Рис.2 – Загальний рівень забруднення атмосферного повітря за індексом забруднення атмосферного повітря (ІЗА) в м. Полтава у 2012-2019 роках у порівнянні із загальнодержавним показником

Усі значення індексу забруднення атмосфери, що визначалися, були нижчими за середній в Україні і визначалися як низький у 2012-2017 роках, при ІЗА менше 5,0; та підвищений у 2018-2019 роках, при ІЗА від 5,0 до 7,0. У 2018-2019 роках показник ІЗА по м. Полтава мав тенденцію до зростання відносно попередніх років, що відповідало загальній тенденції по території держави.

Поліпшення стану повітря лишається однією з важливих природоохоронних проблем міста [2].

Аналіз літературних джерел показав, що існує низка факторів, які можуть суттєво впливати на рівень викиду шкідливих речовин в атмосферне повітря від автотранспорту. Роботи науковців, які досліджували проблему забруднення атмосферного повітря від автомобільного транспорту підтверджують, що значна частка всіх забруднень атмосферного повітря у містах припадає саме на пересувні джерела викиду, зокрема, в м. Полтава.

Список використаної літератури

1. Гутаревич Ю.Ф., Зеркалов Д.В., Говорун А. Г., Корпач А. О. Екологія автомобільного транспорту: Навч. посіб. Національна транспортна академія. К. : Основа, 2002. 312с
2. Сугак Н. Шидловська Т., Сухина В. Звіт про стратегічну екологічну оцінку проекту містобудівної документації «Внесення змін до генерального плану м. Полтава». Київ . 2020, С.:13-16

УДК 504.5.+ 911.05

Єлизавета КРАВЧЕНКО
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна
Надія МАКСИМЕНКО, д-р географ. наук, проф.

ОЦІНКА ПОТЕНЦІАЛУ САМООЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРИ В ЗОНІ ВПЛИВУ ЗМІЙВСЬКОЇ ТЕС

У публікації розглядається потенціал самоочищення атмосфери в зоні впливу Зміївської ТЕС. Визначено, що наявність шкідливих газів у повітрі пов'язані з виробничою діяльністю теплової електростанції.

Ключові слова: електростанція, самоочисна здатність, метеорологічний потенціал, викиди в атмосферу.

В публикации рассматривается потенциал самоочищения атмосферы в зоне влияния Змиевской ТЭС. Определено, что наличие вредных газов в воздухе связана с производственной деятельностью тепловой электростанции.

Ключевые слова: электростанция, самоочищающаяся способность, метеорологический потенциал, выбросы в атмосферу.

The publication considers potential of the self-cleaning of the atmosphere in the area of influence of Zmiiv TPP. It is determined that the presence of harmful gases in the air is associated with the production activities of a thermal power plant.

Key words: power plant, self - cleaning ability, meteorological potential, emissions into the atmosphere.

Зміївська ТЕС - тепла електростанція, розташована поблизу селища Слобожанське на території Чугуївського (Зміївського) району Харківської області в 55 км від Харкова і забезпечує електроенергією регіон трьох областей: Харківської, Полтавської та Сумської. Електростанція є найбільшим енергогенеруючим об'єктом підвищеної небезпеки Слобожанщини.

Основними техногенними джерелами забруднення атмосферного повітря на Зміївській ТЕС є котлоагрегати. В зоні Зміївської ТЕС ґрунти техногенно забруднені на площі до 200 тис. га (зафіксований вміст важких металів на відстані 20-22 км від Зміївської ТЕС перевищує природний фон у 1,2-2,1 рази, а окремих металів (свинець, нікель, хром, кобальт) - в 3-6 разів).

Особливістю техногенного забруднення довкілля Зміївською ТЕС є те, що його викиди (SO₂, NO_x і попіл) надходять в атмосферу через високі труби (180-250 м). Це створює умови для поширення викидів на значну відстань.

У зв'язку з цим було проведено експериментальні дослідження щодо визначення оцінки потенціалу самоочищення атмосфери в зоні впливу Зміївської ТЕС.

Для характеристики самоочисної здатності атмосфери території впливу електростанції використано коефіцієнт метеорологічного потенціалу атмосфери, який розраховується за формулою [1]:

$$K_M = \frac{P_w + P_T}{P_o + P_B}$$

де K_M - метеорологічний потенціал атмосфери (МПА);

P_w – повторюваність днів зі швидкістю вітру 0 – 1 м/с, %;

P_o – повторюваність днів з опадами 0,5 мм і більше, %;

P_B – повторюваність днів зі швидкістю вітру від 6 м/с, %;

P_T – повторюваність днів з туманами, %.

Спираючись на дані таблиці 1 для території Чугуївського району розраховано метеорологічний потенціал атмосфери по місяцях і середній за рік:

$$K_M = \frac{8,99\% + 16,99\%}{2,5\% + 37,8\%} = \frac{25,98}{40,3} = 0,644$$

Результати визначення коефіцієнта метеорологічного потенціалу атмосфери показали, що його значення менше одиниці: $0,644 < 1$.

Тому можна зробити висновок, що поблизу Зміївської ТЕС переважають процеси самоочищення атмосфери. Це обумовлено тим, що величина ультрафіолетової радіації впливає на розкладання в атмосфері шкідливих домішок, а опади і вітер сприяють очищенню атмосфери від домішок і продуктів розкладання, рослинність забезпечує адсорбуючу фітонцидну здатність та біологічну продуктивність.

Таблиця 1

Кліматичні показники смт. Слобожанське [2]

Місяць	Кількість днів з туманами, P_T	Кількість днів зі швидкістю вітру 0 – 1 м/с, $P_{ш}$	Кількість вітру зі швидкістю вітру від 6 м/с, P_B	Кількість днів з опадами 0,5 мм і більше, P_o	K_M
Січень	5	4	-	15	0,6
Лютий	5	6	1	13	0,79
Березень	3	4	2	13	0,47
Квітень	1	2	2	11	0,23
Травень	0,3	6	2	11	0,48
Червень	0,5	10	-	11	0,95
Липень	1	11	-	11	1,09
Серпень	-	3	1	9	0,3
Вересень	-	5	-	8	0,63
Жовтень	3	3	1	10	0,55
Листопад	4	3	-	11	0,64
Грудень	10	5	-	15	1
Разом	32,8	62	9	138	0,64
Повторюваність, %	8,99	16,99	2,5	37,8	0,64

Таким чином, в результаті розрахунків метеорологічного потенціалу атмосфери Зміївської ТЕС встановлено, що його значення (K_M) 0,644 сприяє процесам розсіювання забруднюючих речовин та виявляє здатність до самоочищення атмосфери.

В цілому, з екологічної точки зору, кліматичні умови території, підвласної Зміївській ТЕС, сприятливі.

Список використаної літератури

1. Качинський А.Б. Екологічна безпека України: Системний аналіз перспектив покращення. Київ: Екобезпека, 2001. 157 с.
2. Барановський В.А. та інші. Україна. Еколого-географічний атлас. Атлас-монографія. К.: Варта, 2006. 220 с.
3. Фондові матеріали Харківського Гідрометеорологічного центру, 2005. 2006 рр.
4. Український гідрометеорологічний центр. URL: https://meteo.gov.ua/ua/33345/climate/climate_stations/65/10/
5. URL: <https://www.gismeteo.ua/ua/>

УДК: 502/504

Єлизавета ЛУК'ЯНЕНКО, Ілона ЯНЧЕНКО
Сумський державний університет
Ірина АБЛЕСЬВА, канд. техн. наук

SWOT-АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ ГІДРОСФЕРИ У НАФТОВИДОБУВНІЙ ГАЛУЗІ

У публікації розглядається проблема важливості підвищення екологічної безпеки територій, які піддаються техногенному навантаженню у процесі буріння свердловин і видобутку нафти. Визначено, що вирішення проблеми має мати комплексний характер.

Ключові слова: нафта, SWOT-аналіз, технології, свердловина, буріння, водні ресурси.

В публикации рассматривается проблема важности повышения экологической безопасности территорий, которые подвергаются техногенному воздействию в процессе бурения скважин и добычи нефти. Определено, что решение проблемы должно нести комплексный характер.

Ключевые слова: нефть, SWOT-анализ, технологии, скважина, бурение, водные ресурсы.

The publication considers the problem of the possibility of increasing the environmental safety of areas that are exposed to man-made stress in the process of drilling wells and oil production. It is determined that the solution to the problem should be comprehensive.

Key words: oil, SWOT-analysis, technology, well, drilling, water resources.

Розвиток нафтовидобувної галузі є позитивним для економіки держави, оскільки забезпечує паливним ресурсом і цінною сировиною для нафтохімічної та хімічної промисловості, однак із позицій екологічної безпеки призводить до значного техногенного тиску на довкілля завдяки забрудненню атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод і ґрунтів. Навантаження на водні ресурси під час видобування нафти та газу має такі особливості: використання значного об'єму води, який збільшується в процесі розроблення родовища; безповоротне споживання свіжої води; повторно-послідовне використання для закачування в продуктивні пласти стічної води, що утворюються на установках підготовки нафти, а також промивних стічних вод з інших технологічних процесів після очищення, підготовки і доведення до відповідних нормативних показників; зміна співвідношення між свіжою та стічною водою загального об'єму водовикористання за часом; залежність об'єму водоспоживання від численних геолого-технологічних, геолого-фізичних і гідродинамічних чинників, пов'язаних з умовами та темпами розроблення родовища, геолого-фізичними характеристиками продуктивного пласта, фізико-хімічними властивостями насичувальних флюїдів, системою розроблення родовища і системою його експлуатації, стадією розроблення та багатьох інших чинників [1].

Для визначення найбільш ефективної технології захисту водного середовища від впливу нафтогазовидобувного комплексу проводився SWOT-аналіз ліквідуючих технологій, що передбачає кількісне оцінювання параметрів внутрішнього (сильні та слабкі сторони) та зовнішнього середовища (можливості та загрози). Перша технологія полягає в очищенні стічних вод від органічних забруднювачів біологічним методом, з використанням аеротенків [2]. Результати SWOT-аналізу наведено в табл. 1.

Другою є технологія на основі фізико-хімічного способу переробки відходів нафтовидобувної промисловості. Результати SWOT-аналізу наведено в табл. 2.

Після проведення SWOT-аналізу одержали такі оцінки: біологічний метод (аеротенки) 0,6, а фізико-хімічний метод (коагулювання) – 3,2. Отже, метод коагулювання є більш ефективним та перспективним, проте для найбільшої ефективності рекомендується використовувати ці методи в комплексі. Таким чином, на підставі проведеного SWOT-аналізу запропоновано застосовувати комплексні технологічні рішення, які дозволяють комплексно очищати забруднену воду від вибуреної породи та нафти.

Таблиця 1

Кількісна оцінка матриці SWOT-аналізу біологічного методу очищення

Сильні сторони	Сер. знач.	Слабкі сторони	Сер. знач.
Конструктивна простота	0,8	Для задовільної біодеструкції вуглеводнів в аеротенках необхідно підтримувати оптимальні умови життєзабезпечення активного мула	3,6
Надійність у роботі (коли очищаються стабільні, нетоксичні й помірно концентровані за забрудненням стічні води)	3,6	Необхідність підтримувати температуру від 18 до 32 °С (оптимальні умови життєзабезпечення активного мула)	1,2
Відносна дешевизна обробки води, можливість застосування для очищення різноманітних стічних вод	2,1	Підвищення ефективності вимагає додаткового фінансування. Невисока швидкість протікання процесів. Підвищення ефективності вимагає додаткового фінансування.	1,8
Підвищена температура й інтенсивне перемішування активного мула, а також безперервна подача повітря в аеротенки прискорює процес біодеструкції нафтопродуктів	0,5	У процесі біоознезараження відбувається вторинне забруднення атмосферного повітря продуктами гниття клітин мікроорганізмів – сірководнем і аміаком	5
Можливості	Сер. знач.	Загрози	Сер. знач.
Існує можливість підвищення продуктивності і ефективності діючих очисних споруд	10	Перевищення їх проектної продуктивності по витраті стічних вод, що очищаються	2
Можливо переобладнання окремих споруд в більш продуктивні, забезпечуючи більш високий ефект видалення забруднень в порівнянні з вживаними.	4,2	Перевищення продуктивності споруд по кількості забруднень, належних видаленню	4,2
Можливо розширення одного або декількох елементів технологічної лінії, що забезпечує поліпшення роботи інших споруд	6,4	Зміна складу і концентрацій забруднюючих речовин.	7,2
Можлива інтенсифікація технологічних процесів очищення стічних вод на очисних спорудах	2		
Сума середніх значень	36,6	Сума середніх значень	36
Загальний бал технології			0,6

Таблиця 2

Кількісна оцінка матриці SWOT-аналізу фізико-хімічного методу очищення

Сильні сторони	Сер. знач.	Слабкі сторони	Сер. знач.
Ефективність та швидка обезводненість шламів	10	Потребує застосування спеціального дозуючого устаткування; перемішуючих пристроїв	6,4
Дозволяють знизити капітальні затрати в 1,5-2,0 рази внаслідок виключення із комплексу очисних споруд аеротенків, вторинних відстійників	0,8	Колосальна вартість реагентів	10
Забезпечують більш високий ступінь очищення від біологічно неокиснювальних або важкоокиснювальних забруднень	2,4	Може служити тільки частиною іншого методу	4,2
Гарантують високу надійність очищення незалежно від температури і концентрації забруднень	4,2		
Можливості	Сер. знач.	Загрози	Сер. знач.
Перспектива інтенсифікації процесу при невеликих добавках речовин, що вводяться, добре поєднується з фізичним і біологічним методами	10	Результативність деемульгаторів залежить від якісного і кількісного складу природних стабілізаторів, технологічних умов їх застосування	10
Точний вибір деемульгаторів гарантує якнайповніше відділення нафти від води з механічними домішками і солями	7,2		
Сума середніх значень	33,8	Сума середніх значень	30,6
Загальний бал технології			3,2

Список використаної літератури

1. Do D.D. Adsorption analysis: Equilibria and kinetics. London: Imperial College Press, 1998. 347 p.
2. Боковикова Т.Н., Шпербер Д.Р., Шпербер О.Р. Розробка ресурсозберігаючих технологій утилізації рідких і твердих нафтошламів. *Захист довкілля в нафтогазовому комплексі*. 2009. №10. С. 35–39.

УДК: 504.062.4

Сергій ЛУЦЕНКО

Сумський державний університет

Леонід ПЛЯЦУК, д-р техн. наук, проф., Ірина АБЛЕСВА, канд. техн. наук

ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ БУРОВОГО ШЛАМУ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ БУРІННЯ

У публікації розглядається роль визначення складу бурового шламу під час буріння нафтової чи газової свердловини для подальшого вибору екологічно безпечної технології його утилізації. Визначено, що на різних глибинах буріння в межах однієї ділянки утворюється та викидається на поверхню схожий за морфологією, але різний за складом буровий шлам. Таким чином, для максимальної екологічної ефективності утилізації бурового шламу необхідно застосовувати технології, які забезпечують максимальне відокремлення ресурсоцінних елементів для подальшого використання.

Ключові слова: буровий шлам, відходи буріння, геологічний склад, відбір проб, процес буріння, нафта, газ.

В публикации рассматривается роль определения состава бурового шлама при бурении нефтяной или газовой скважины для дальнейшего выбора экологически безопасной технологии его утилизации. Определено, что на разных глубинах бурения в пределах одного участка образуется и выбрасывается на поверхность схожий по морфологии, но разный по составу буровой шлам. Таким образом, для максимальной экологической эффективности утилизации бурового шлама следует применять технологии, обеспечивающие максимальное разделение ресурсоценных элементов для дальнейшего использования.

Ключевые слова: буровой шлам, отходы бурения, геологический состав, отбор проб, процесс бурения, нефть, газ.

The publication considers the role of determining the composition of drilling mud during drilling of oil or gas wells for further selection of environmentally friendly technology for its utilization. It is determined that at different drilling depths within one section a drilling mud similar in morphology but different in composition is formed and released to the surface. Thus, for the maximum ecological efficiency of sludge utilization it is necessary to apply technologies which provide the maximum separation of resource-valuable elements for the further use.

Key words: drilling mud, drilling waste, geological composition, sampling, drilling process, oil, gas

У наш час нафто- та газовидобувні галузі є стратегічними для енергетичної безпеки України. Все більше компаній вкладають кошти в розвідку та вивчення нафтогазових горизонтів та бурінню свердловин. Разом з тим, значно збільшується і кількість бурових відходів, що спричиняє додаткове навантаження на навколишнє середовище.

Бурові відходи – це відходи процесу буріння свердловин, що складаються з бурових шламів, рідкої фази та відпрацьованих бурових розчинів. У свою чергу, бурові шлами – тверді або напівтверді відходи буріння, що складаються з видаленої породи та колоїдної фази після очистки бурового розчину [1].

На території України основні запаси природного газу та нафти знаходяться на глибинах від 4000 метрів до 6000 метрів. У середньому за один погонний метр буріння (проходки) утворюється орієнтовно 1,05 м³ бурових відходів, які піднімаються та скидаються на поверхню [2].

У зв'язку з цим нагальним питанням є подальше поводження з відходами буріння, а особливо буровими шламами. У світовій практиці існують декілька методів поводження з буровими відходами – термічний, хімічний, біологічний, фізичний, фізико-хімічний. Всі вони мають свої переваги та недоліки.

Але спершу, постає необхідність дослідити їх склад, оскільки на різних глибинах буріння в межах однієї ділянки утворюється схожий за морфологією, але різний за складом буровий шлам. У комплексі геологічних спостережень за свердловиною, вивчення шламу

несе оперативну інформацію по геологічному розрізі та дозволяє оперативно здійснювати його стратиграфічну прив'язку та коригування.

Для детального вивчення розрізу відбирають шлам через 5 м проходки [3]. У інтервалах, соціальній та перспективних інтервалах розрізу шлам відбирається через коротші проміжки (1–5 м). При великих швидкостях буріння з глибин від 500 м до 1000 м шлам можна відбирати через 15–20 м. У випадках підвищених газопоказників відбір шламу проводиться незалежно від відбору попередньої проби. Час відбору вибирається таким, щоб забезпечити отримання шламу інтервалу проходки 0,5–1 м.

Відбір шламу проводиться у жолобовій системі. Для відбору шламу застосовується набір сит, через які пропускають із свердловини буровий розчин з доданою до нього водою з метою виключення їх засмічення. Відбір здійснюється безпосередньо на ситці за допомогою скребка. Уламки породи, що залишилися на ситах, обережно промивають водою, просушують, укладають у паперові або поліетиленові пакети або пробірки.

Найбільш інформативною фракцією є частинки розміром 3–7 мм. Частинки більші за 7 мм характеризують обвальну породу і являють собою гострокутні уламки, часом великих розмірів. При роторному способі буріння та застосуванні доліт стираючого типу шлам має дрібніші частинки розміром 0,5–3 мм [3].

Уламки більші за 0,3 мм відстають від потоку бурового розчину, що ускладнює прив'язку отриманих уламків до глибини їх залягання. Тому при взятті зразків шламу необхідно відзначати глибину, що відповідає положенню вибою свердловини на даний момент. Облік запізнення підйому шламу в струмені глинистого розчину при записах глибини свердловини проводиться і визначається в кожному окремому випадку, залежно від глибини та швидкості руху струменя розчину.

Під час вивчення шламу не можна отримати детальну пошарову характеристику розрізів, як із дослідження керна, можна лише встановити загальний літологічний склад порід та його зміну, інколи ж вловити уламки порід, що характеризують маркуючі горизонти.

Таким чином, вивчивши склад та властивості бурового шламу, можливо забезпечити найефективнішу технологію утилізації з вилученням ресурсоцінних компонентів.

Список використаної літератури

1. Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України №118 від 15.03.2017 року «Про затвердження Правил розробки нафтових і газових родовищ» - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0692-17#Text>
2. Посмітний О. Бурові відходи: проблема швидкісного буріння та його наслідки. *ECOBUSINESS. Екологія підприємства*. 2020. Випуск №3.
3. Нафтогазопромислова геологія : підручник / О. О. Орлов, М. І. Євдошук, В. Г. Омельченко [та ін.]. Київ : Наукова думка, 2005. 432 с.

УДК: 630.114:574(477.42)

Вікторія МЕЛЬНИК-ШАМРАЙ, канд. с.-г. наук
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ ЩІЛЬНОСТІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ У ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

З метою отримання репрезентативних величин рівнів радіоактивного забруднення ґрунту проведено 30-кратний відбір зразків ґрунту в 10, 20 та 30 см шарах. Встановлено, що для отримання достовірних результатів щільності радіоактивного забруднення ґрунту достатнім є 10-кратний відбір зразків ґрунту в 30 см шарі ґрунту.

Ключові слова: щільність радіоактивного забруднення ґрунту, відбір зразків ґрунту, коефіцієнт варіації та значущості.

С целью получения репрезентативных величин уровней радиоактивного загрязнения почвы проведен 30-кратный отбор образцов почвы в 10, 20 и 30 см слоях. Установлено, что для получения достоверных результатов плотности радиоактивного загрязнения почвы достаточный 10-кратный отбор образцов почвы в 30 см слое почвы.

Ключевые слова: плотность радиоактивного загрязнения почвы, отбор образцов почвы, коэффициент вариации и значимости.

In order to obtain representative magnitude of levels of radioactive soil contamination we performed thirty-fold soil sampling in 10, 20 and 30 cm layers was carried out. It is established, that to obtain reliable results of the density of radioactive contamination of the soil, a ten-fold soil sampling of a 30 cm soil layer is sufficient.

Key words: density of radioactive soil contamination, soil sampling, coefficient of variation and significance.

Провідні фахівці в галузі лісової радіоекології здійснювали дослідження щодо вивчення щільності радіоактивного забруднення ґрунту в лісових екосистемах, після аварії на ЧАЕС. Для встановлення фактичних рівнів забруднення ґрунту ^{137}Cs у перші роки після аварії проводився відбір зразків ґрунту в шарі глибиною – 10 см [2]. Радіоекологічна ситуація в лісових екосистемах змінилася й постало питання: на яку глибину та з якою повторністю необхідно здійснювати відбір зразків ґрунту для встановлення сучасної щільності радіоактивного забруднення ґрунту. Проаналізувавши останні публікації дослідників [1, 3] щодо вертикальної міграції та перерозподілу радіонуклідів у ґрунтах, а також після проведення власних досліджень із цього питання [4–5], нами була розроблена та запропонована методика щодо визначення глибини та достатньої повторності відбору зразків ґрунту. Дослідження проводилися шляхом рівномірного розміщення точок відбору зразків у 10, 20 та 30 см шарах ґрунту, при зменшенні кількості досліджуваних точок від 30-ти до 3-х у межах однієї пробної площі.

Щільність радіоактивного забруднення ґрунту в усіх досліджуваних шарах лісового ґрунту, при рівномірному відборі зразків, коливався у досить значних межах. Здійснюючи відбір зразків на глибину 10 см аналізований показник мав амплітуду коливання від 111 до 148 кБк/м², на глибину 20 см шару – від 165 до 216 кБк/м², а на глибину 30 см шару – від 162 до 197 кБк/м². Спочатку нами було досліджено зміну основних статистичних показників щільності радіоактивного забруднення ґрунту при зменшенні кількості точок у 10 см шарі ґрунту. При зменшенні кількості аналізованих точок від 30-ти до 3-х не було виявлено достовірної різниці між величинами щільності радіоактивного забруднення ґрунту – $F_{\text{факт.}} = 1,0 < F_{(6;107;0,95)} = 2,2$. Проте, коефіцієнт варіації при аналізі 30, 25, 20 та 15 точок мав сильною мінливістю та був у межах від 25,6 % до 28,6 %, а показник значущості не перевищував 7,5 %. Аналіз точок відбору зразків 10, 5 та 3 показав

протилежний результат, тут перший показник зменшується і варіює від 16,7 до 21,7 %, а другий – зростає до 9,7 %.

При зменшенні точок відбору зразків ґрунту в шарі ґрунту глибиною 20 см рівні забруднення ґрунту ^{137}Cs суттєво не відрізняються, що підтверджується результатами однофакторного дисперсійного аналізу на 95 % довірчому рівні – $F_{\text{факт.}} = 0,3 < F_{(4;99;0,95)} = 2,5$. Статистичний аналіз точок відбору від 5 до 30-ти показав, що коефіцієнт варіації характеризується середньою мінливістю та змінюється від 11,8 % до 18,1 %, а показник точності не перевищує 5,3 %. Отримані результати при відборі зразків ґрунту в шарі на глибину 30 см були схожі з попередніми. Так, при зменшенні кількості точок для аналізу від 30-ти до 3-х показник значущості не перевищує 5 %, а коефіцієнт варіації має амплітуду коливання від 6,1 % до 18,2 %, що вказує на середню мінливість

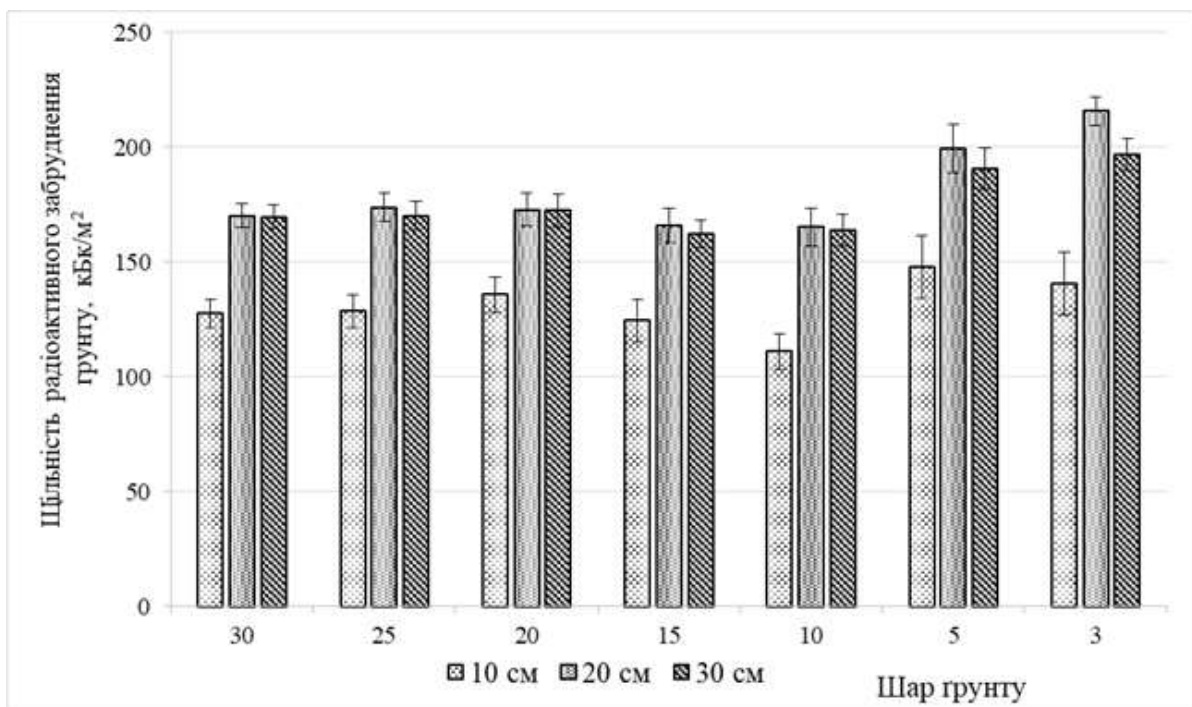


Рис. 1 – Щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs у різних шарах ґрунту при рівномірному зменшенні точок для аналізу, $\text{кБк}/\text{м}^2$

В ході наших досліджень нами було встановлено, що щільності радіоактивного забруднення ґрунту в 10 см шарі ґрунту в 1,3 рази менша, ніж в 20 і 30 см шарах отриманих результатів. При відборі зразків ґрунту для отримання достовірних та репрезентативних величин щільності радіоактивного забруднення ґрунту в 10 см шарі необхідно проводити відбір зразків у 15-ти точках, а у 20 та 30 см шарах ґрунту в 10 точках. ґрунту (рис. 1). Достовірність такої різниці середніх значень підтверджується критерієм Фішера: для 30 точок: 10 і 20 см шар – $F_{\text{факт.}} = 34,6 > F_{(1;59;0,95)} = 4,0$ та 10 і 30 см шар – $F_{\text{факт.}} = 38,9 > F_{(1;59;0,95)} = 4,0$; для 25 точок: 10 і 20 см шар – $F_{\text{факт.}} = 23,0 > F_{(1;49;0,95)} = 4,0$ та 10 і 30 см шар – $F_{\text{факт.}} = 19,5 > F_{(1;49;0,95)} = 4,0$; для 20 точок: 10 і 20 см шар – $F_{\text{факт.}} = 12,5 > F_{(1;39;0,95)} = 4,1$ та 10 і 30 см шар – $F_{\text{факт.}} = 12,1 > F_{(1;39;0,95)} = 4,1$; для 15 точок: 10 і 20 см шар – $F_{\text{факт.}} = 12,4 > F_{(1;29;0,95)} = 4,2$ та 10 і 30 см шар – $F_{\text{факт.}} = 11,8 > F_{(1;29;0,95)} = 4,2$. При порівнянні величин щільності радіоактивного забруднення ґрунту в 20 і 30 см шарах ґрунту достовірної різниці між середніми значеннями досліджуваного показника не було виявлено.

Результати дослідження свідчать, що для отримання достовірних величин рівнів забруднення ґрунту ^{137}Cs , при рівномірному зменшенні точок, необхідно здійснювати

відбір у 30-ти см шарі ґрунту, а для отримання репрезентативних результатів достатнім є 10-кратний відбір зразків.

Список використаної літератури:

1. Краснов В. П., Курбет Т. В., Шелест З. М., Бойко О. Л. Розподіл ^{137}Cs у дерново-підзолистих ґрунтах лісів Полісся України. Ядерна фізика та енергетика. 2015. Вип. 16 (3). С. 247–253.
2. Кучма М. Д., Федотов І. С., Архіпов М. П., Пастернак П. С. Еколого-лісівничі наслідки радіоактивного забруднення лісових масивів зони відчуження ЧАЕС. Лісові екосистеми. Бюлетень екологічного стану зони відчуження. 1996. № 2. С. 12–18.
3. Krasnov V. P., Kurbet T. V., Shelest Z. M., Boiko O. L. ^{137}Cs redistribution in time in wet bory and sugrudy soils in forests of Ukrainian Polissia. Nuclear physics and atomic energy. 2016. Vol. 17, № 1. P. 63–68.
4. Melnyk V., Kurbet T. Current distribution of ^{137}Cs in sod-podzolic soils of different types of forest conditions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 5, № 10 (95). P. 65–71.
Melnyk V., Kurbet T., Shelest Z., Davydova I. Soil sampling when examining forests for radioactive contamination. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. 4, 10(106). P. 6-17.

УДК: 551.7+477.86

Роман МИХАЙЛЮК

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
Олег МАНДРИК, д-р техн. наук, проф.

ЗАХОДИ ЩОДО ПОПЕРЕДЖЕННЯ КАТАСТРОФІЧНИХ НАСЛІДКІВ ПАВОДКІВ НА ПРИКАРПАТТІ

У публікації розглядаються основні причини і наслідки катастрофічних паводків для Прикарпаття. На основі проведеного аналізу запропоновано заходи щодо зменшення негативних наслідків катастрофічних паводків.

Ключові слова: паводок, Прикарпаття, екологічна безпека, економічні збитки, попередження катастроф.

В публикации рассматриваются основные причины и последствия катастрофических наводнений для Прикарпатья. На основе проведенного анализа предложены меры по уменьшению негативных последствий катастрофических паводков.

Ключевые слова: паводок, Прикарпатье, экологическая безопасность, экономический ущерб, предупреждение катастроф.

The publication considers the main causes and consequences of catastrophic floods for Prykarpattia. Based on the analysis, measures are proposed to reduce the negative effects of catastrophic floods.

Key words: flood, Prykarpattia, ecological safety, economic losses, catastrophe prevention.

01.01.2021 р. у складі ІФНТУНГ наказом ректора був створений Центр прогнозування та попередження техногенно-гідроекологічної небезпеки Прикарпаття. За останні роки на Прикарпатті катастрофічним характером відзначились два паводки: один 23-28 липня 2008 р., а другий 20-24 червня 2020 р. Обидва нанесли величезні збитки доквіллю та населенню. Наслідками проходження катастрофічного паводка 2008 року стали – загибель 30 людей, підтоплення 41 тис. житлових будинків, 34 тис. га сільгоспугідь, руйнування 671 км автошляхів, 561 м пішохідного мосту, 31 км захисних дамб і 29 км берегоукріплень. Катастрофічний паводок у Карпатському регіоні завдав збитків на суму близько 2 млрд. грн.

Стихія 2020 року на Прикарпатті мала більш раптовий характер, ніж повинь 2008 року. Протягом 20-23 червня на території області спостерігались інтенсивні опади у вигляді

дощу. Тільки протягом цих двох днів випало 113 % місячної норми опадів. Зазначене спричинило різкий підйом води та сильну течію, особливо в гірських районах Прикарпаття.

В наслідок перенасичення вологою ґрунту, на відміну від 2008 року, активізувались значні зсувні процеси та селеві потоки, якими завдано значних збитків об'єктам інфраструктури та життєзабезпечення населення, без транспортного сполучення через це залишились 32 населені пункти, крім того пошкоджено на 17 автомобільних мостів більше ніж у 2008 році (у 2008 – 232 мости, у 2020 році – 249 мостів).

Першопричиною надзвичайної ситуації можна вважати потужні дощові циклони, що переміщалися на територію України з Південного Заходу Європи, які спричинили сильні, подекуди дуже сильні зливові опади та формування катастрофічного дощового паводку в басейнах річок Дністер та Прут [1].

Одними із основних причин виникнення надзвичайних ситуацій стало здійснення неконтрольованої і не забезпеченої відповідними технологічними процесами вирубки лісових масивів на території Івано-Франківської області, несанкціоноване видобуванням піску та гравію у руслах річок і прибережних захисних смугах.

Вагомою причиною стало також те, що за останні роки не було належно профінансовано жодної Державної програми щодо будівництва дамб і берегоукріплень річок, а також реконструкцій зливної каналізації, які експлуатуються вже досить тривалий термін без будь-яких оновлень.

На основі проведеного аналізу запропоновано заходи щодо зменшення негативних наслідків катастрофічних паводків.

Як першочергові, визначено наступні задачі:

- удосконалення методів прогнозування катастрофічних паводків;
- удосконалення методів і засобів управління водостоком руслами річок при паводках, особливо в гірській місцевості;
- моделювання потенційно небезпечних тривало експлуатованих гідротехнічних споруд для оцінки їх поточного стану та розроблення заходів щодо попередження катастрофічних руйнувань.

Список використаної літератури

1. Адаменко, О. М. (2021). Про можливість прогнозування катастрофічних паводків. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 1 (23), 7-21. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2021-1\(23\)-7-21](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2021-1(23)-7-21)

УДК 627.81

Лідія НАУМЕНКО

Сумський державний університет

Слізавета ЧЕРНИШ, д-р техн. наук, Леонід ПЛЯЦУК, д-р техн. наук, проф.,

ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМАТИКА ВОДОСХОВИЩ ТА НАПРЯМКИ ПОКРАЩЕННЯ ЇХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

У публікації розглядаються екологічна безпека функціонування водосховищ та напрямки покращення їх експлуатації у межах Сумської області. Багаторічний моніторинг Косівщинського водосховища виявив перевищення значень ГДК за азотом амонійним та БСК5, що впливає на порушення біохімічних процесів, а також присутні явища евтрофікації та замору риби. Визначено напрями покращення якості води та екологічного стану водосховищ із залученням біотехнологічних процесів як рішень адаптації до змін клімату.

Ключові слова: азоту амонійного, БПК5, якість води, експлуатація водосховищ, біотехнологічні рішення, екологічна безпека.

В публикации рассматривается экологическая безопасность функционирования водохранилищ и направления улучшения их эксплуатации в пределах Сумской области. Многолетний мониторинг Косовщинского водохранилища выявил превышение значений ПДК по аммонийному азоту и БСК5, что влияет на нарушение биохимических процессов, а также присутствуют явления эвтрофикации и замора рыбы. Определены направления улучшения качества воды и экологического состояния водохранилищ с привлечением биотехнологических процессов как решения адаптации к изменению климата.

Ключевые слова: азота аммонийного, БПК5, качество воды, эксплуатация водохранилищ, биотехнологические решения, экологическая безопасность.

In the publication, the ecological safety of the operation of reservoirs and directions of improvement of their operation within the Sumy region is considered. Long-term monitoring of Kosovska reservoir revealed excess of MPC values for ammonia nitrogen and BOD5, which affects the violation of biochemical processes, and there are phenomena of eutrophication and fish freezing. The directions for improving the water quality and ecological state of reservoirs with the involvement of biotechnological processes as a solution for adaptation to climate change were determined.

Key words: ammonium nitrogen, BOD5, water quality, reservoir operation, biotechnological solutions, environmental safety.

У Сумській області налічується 42 водосховища загальним повним об'ємом 94,57 млн. м³ та 2192 ставка загальним повним об'ємом 125,97 млн. м³. П'ять водосховищ розташовані на середніх ріках: чотири на Пслі при малих ГЕС та одне на Ворсклі. У найближчій перспективі населення Сумської області і її економіка будуть у достатній мірі забезпечені водними ресурсами як у кількісному, так і у якісному плані [1].

Масове будівництво водосховищ та їх каскадів на великих річках світу давно стало гострою екологічною і соціальною проблемою. Екологічні наслідки особливо критичні на рівнинних водосховищах, де затоплюють величезні площі на кожен метр напору води. Саме в них найсильніше забруднюється й «цвіте» вода, заростають і заболочуються мілководдя. Суттєвого впливу, іноді навіть катастрофічного, зазнають береги водойм. Тут розмивається й нищиться ґрунт узбережжя, руйнуються населені пункти та інфраструктурні об'єкти, часто береги підтоплюються й заболочуються. Саме такі різнобічні і масштабні зміни ми спостерігаємо на каскаді водосховищ, створених у минулому столітті на Дніпрі. Ці величезні штучні водойми добре видно навіть з космосу [2].

Варто зазначити про неодноразові випадки масової загибелі риби у Косівщинському водосховищі. Подібна ситуація спостерігається щорічно у липні-серпні. Так, після масового надходження влітку 2021 року скарг мешканців с. Косівщина на загибель риби у водосховищі екологічною інспекцією у Сумській області було ініційовано проведення

комісійного обстеження цього об'єкту. В результаті лабораторних досліджень проб води за специфічними гідрохімічними показниками встановлено суттєві перевищення за деякими показниками, зокрема за вмістом азоту амонійного (норматив – 0.5-1 мг/ дм³), БПК5 (норматив 3 мг/дм³) (рис. 1 та 2).

За результатами аналізу встановлено ознаки порушення біохімічних процесів: болотяний запах, завищені кольоровість та аміак. Крім того, було встановлено факт мікробіологічного забруднення водоймища фекаліями.

Порядок експлуатації водосховищ визначається правилами, що затверджуються центральним органом виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері розвитку водного господарства, для кожного водосховища окремо, а для каскаду або системи водосховищ - за погодженням з центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, і центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері санітарного та епідемічного благополуччя населення [3].

Завдання служби експлуатації водосховищ наведені на рис. 3 [4]

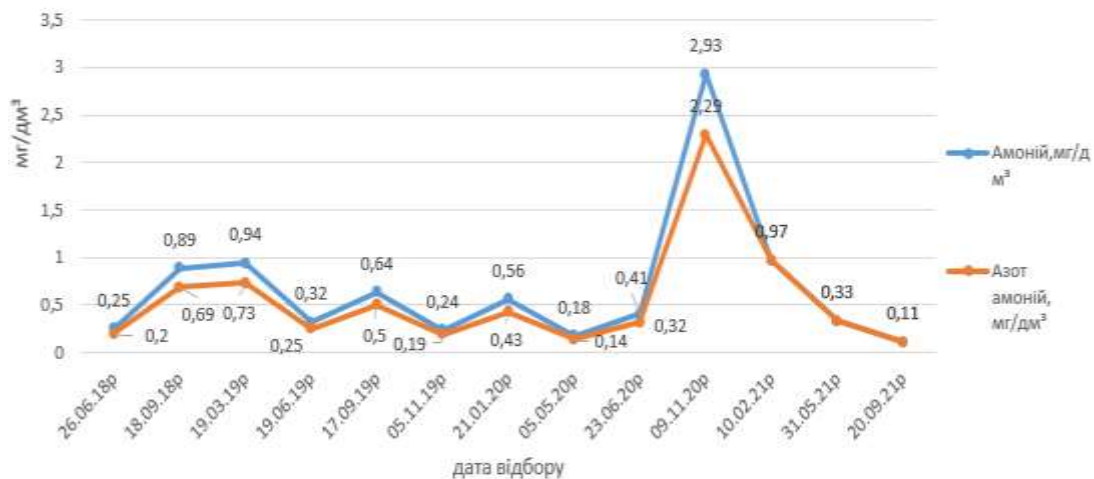


Рис. 1 – Показники амонію та азот амонійного у воді Косівщинського водосховища за 2018 – 2021 роки



Рис. 2 – Показники БСК5 у воді Косівщинського водосховища за 2018 – 2021 роки

]

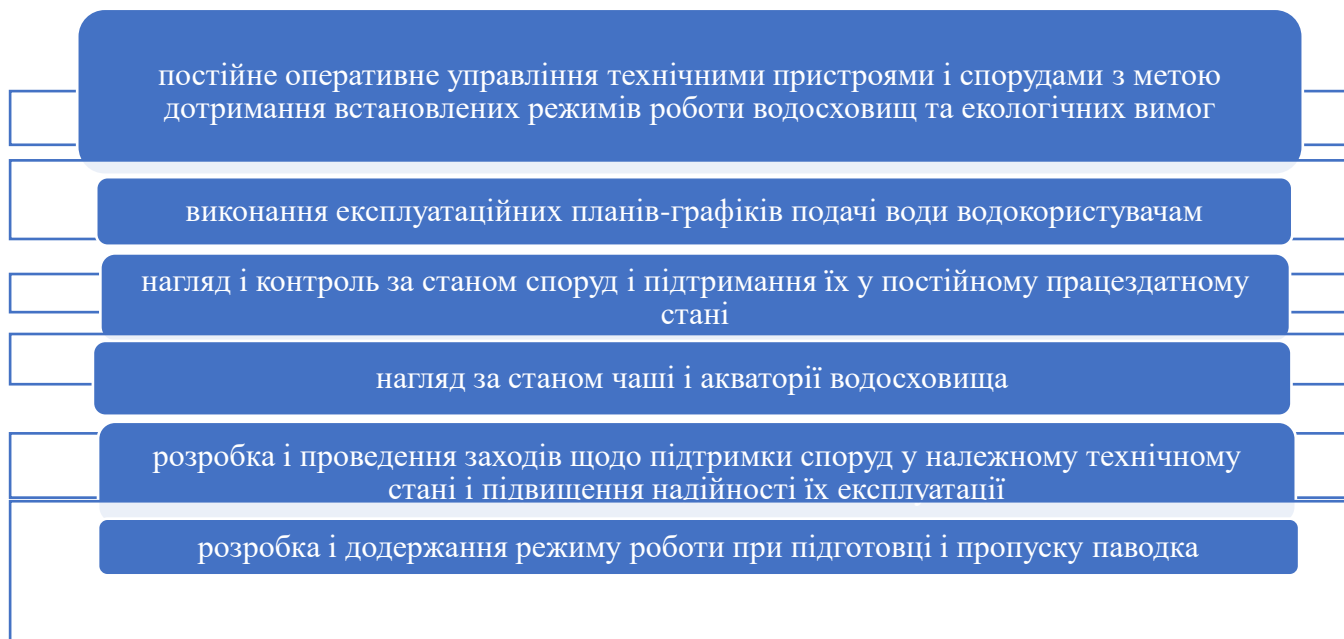


Рис. 3 – Завдання служби експлуатації водосховищ

У ряді досліджень запропоновано метод очищення поверхневих вод від синьо-зелених водоростей шляхом збирання та використання їх концентрованої біомаси як субстрату для отримання біогазу за допомогою біотехнології метанового «бродіння» та забезпечення тим самим належного рівня якості води у водосховищах та економії енергоресурсів [5]. Це може підвищити екологічну безпеку їхньої експлуатації, але потребує подальшого вдосконалення існуючих технічних рішень реалізації процесу біометаногенезу та його інтенсифікації.

Список використаної літератури

1. Водні ресурси. Інформація із сайту «Регіональний офіс водних ресурсів у Сумській області». URL: <https://sumyvodres.davr.gov.ua/vodni-resursi/>.
2. Стародубцев В. М. Вплив водосховищ на довкілля – масштабна екологічна проблема. *Екологія життя*. URL: https://eco-live.com.ua/sites/all/themes/el_mobile/logo.png.
3. Стаття 77. Порядок експлуатації водосховищ : Водний кодекс України від 10.02.2007 р. № N 38. URL: <http://uazakon.ru/vk/77/default.htm>.
4. Правила технічної експлуатації меліоративних систем. 2001. 50 с. URL: https://upkk.davr.gov.ua/images/pdf/pro_ustanovu/Pravila-tehnichnoi-expluatacii.pdf.
5. Никифоров В. В., Козловская Т. Ф., Дегтярь С. В. Химическая биология метаногенеза синезеленых водорослей и положительные эффекты их утилизации. *Екологічна безпека*. 2008. №2, С. 83-91. URL: [http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2008_2\(2\)/83.pdf](http://www.kdu.edu.ua/EKB_jurnal/2008_2(2)/83.pdf).

УДК 621.794.42:546.56

Яна ОКОВІТА

Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Віта ДАЦЕНКО, канд. хім. наук, доц., Еліна ХОБОТОВА, д-р хім. наук, проф.

ТЕХНОЛОГІЇ РЕГЕНЕРАЦІЇ СУЛЬФАТНИХ МІДНО-ЦИНКОВИХ РОЗЧИНІВ

У публікації вивчено фізико-хімічні властивості процесів регенерації, що протікають в відпрацьованих сульфатних мідно-цинкових розчинах, з використанням реагентних способів: кристалізації, цементації і окиснення. Встановлено, що ступінь очищення від іонів Cu^{2+} та Zn^{2+} способом кристалізації становить 97,2% та 49,7%; способом цементації – 99,9% та 95,4%; способом окиснення – 99,9%.

Ключові слова: відходи, важкий метал, реагентний метод, регенерація, ефективність очищення.

В публикации изучено физико-химических свойств процессов регенерации, протекающих в отработанных сульфатных медно-цинковых растворах, с использованием реагентных методов кристаллизации, цементации и окисления. Установлено, что степень очистки от ионов Cu^{2+} и Zn^{2+} способом кристаллизации составляет 97,2% и 49,7%; способом цементации – 99,9% и 95,4%; методом окисления – 99,9%.

Ключевые слова: отходы, тяжелые металлы, реагентный метод, регенерация, эффективность очистки.

The publication studies the physicochemical properties of regeneration processes occurring in spent sulfate copper-zinc solutions using reagent methods of crystallization, cementation and oxidation. It was found that the degree of purification from Cu^{2+} and Zn^{2+} ions by crystallization is 97,2% and 49,7%; by cementation method – 99,9% and 95,4%; by oxidation – 99,9%.

Keywords: waste, heavy metal, reagent method, regeneration, and the treatment efficiency.

Однією з найбільш актуальних екологічних проблем промислових підприємств, що мають у своєму технологічному циклі гальванічні процеси, є проблема утворення значних обсягів рідких і твердих відходів [1, 2]. Для таких підприємств, кардинальним вирішенням екологічних проблем є не знешкодження концентрованих відпрацьованих травильних розчинів (ВТР) з отриманням гальваношламів, які є джерелами вторинного забруднення навколишнього середовища, а створення технологій, що включають регенерацію відпрацьованих розчинів і утилізацію їх цінних компонентів [3].

Як модельні гальваностоки застосовували розчини солей сульфату міді і цинку. Вибір модельних розчинів і їх вихідні концентрації обґрунтовано реальним складом стічних вод різних малих підприємств, що використовують процеси обробки α -латуні. Дослідження іонів металів міді і цинку пов'язано з їх високим ступенем токсичності і значним вмістом у промислових стічних водах.

Регенерація сульфатних мідно-цинкових розчинів способом кристалізації засновано на кристалізації сполук міді сульфатною кислотою і натрій сульфатом з одночасним охолодженням розчину. Визначено та оптимізовані етапи цього процесу: відділення іонів міді і цинку в регенованому розчині кристалізацією шляхом кристалізації H_2SO_4 і охолодженням до $+5,0^\circ\text{C}$; розчин декантують через 10–15 хв; проведення електрохімічного видалення залишкових кількостей цинку і міді на катоді; повернення елюата, що містить іони SO_4^{2-} , в виробничий процес; використання осаду, що містить іони міді з невеликою домішкою іонів цинку, у вигляді сульфату міді для виробничого процесу.

Регенерація сульфатних мідно-цинкових розчинів способом цементації проводилась контактним витісненням міді цинковим порошком. Визначено та оптимізовано етапи процесу: поділ іонів міді і цинку в регенованому розчині шляхом витіснення міді порошком металевого цинку; розподіл осаду і елюата; проведення електрохімічного

осадження іонів Zn^{2+} з елюата для повернення його в процес цементації; повернення елюата, що містить іони SO_4^{2-} , у виробничий процес.

Регенерація сульфатних мідно-цинкових розчинів способом окиснення засновано на реакції взаємодії пероксиду водню та іонів заліза. Визначено та оптимізовано основні етапи цього процесу: додавання каталізатора: реагент-каталізатор – водорозчинна сіль $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ в кількості 0,06–0,08 на одиницю вмісту іонів Cu^{2+} і Zn^{2+} у розчині. Цей процес здійснюється шляхом перемішування суміші при температурі 60–70 °С; осадження іонів ВМ: додавання 20–25% розчину $NaOH$ до досягнення рН 9–10,5; розподіл осаду в елюаті; повернення елюата, що містить іони Na^+ , до виробничого процесу.

Дані порівняльного аналізу ефективності регенерації концентрованих відпрацьованих розчинів способами кристалізації, цементації і окиснення наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз ефективності регенерації концентрованих відпрацьованих розчинів реагентними способами

Спосіб регенерації	Залишковий вміст іонів ВМ в елюаті після регенерації, г/л		Ступінь вилучення, %	
	Cu^{2+}	Zn^{2+}	Cu^{2+}	Zn^{2+}
кристалізація	13,35	38,70	97,2	49,7
цементація	$0,40 \cdot 10^{-2}$	2,47	99,9	95,4
окиснення	$0,10 \cdot 10^{-3}$	$0,10 \cdot 10^{-3}$	99,9	99,9

Дані таблиці показують, що найбільш ефективним способом регенерації концентрованих ВТР є окиснення. Концентровані сульфатні мідно-цинкові розчини після очищення цим способом знешкоджуються на 99,9 %.

Список використаної літератури

1. Larin V., Datsenko V. Egorova, L.; Hraivoronska, I.; Herasymchuk, T. Physical and chemical properties of copper-zinc galvanic sludge in the process of thermal treatment. *French-Ukrainian J. of Chem.* 2020. V. 8. № 1. P. 66–75. (ISSN: 2312-3222).
2. Datsenko V.; Khimenko N., Egorova L., Svishchova Ya., Dubyna O., Budvytska O., Lyubymova N., Pasternak V., Pusik L. Construction of the algorithm for assessing the environmental safety of galvanic sludges. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies.* 2019. V. 6–10. № 102. P. 42–48. DOI: <http://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.188251>.
3. Ларін, В.І.; Даценко, В.В.; Єгорова, Л.М. Розробка та оптимізація стадій технологічного процесу очищення відпрацьованих травильних розчинів від іонів міді та цинку. *Voprosy khimii i khimicheskha tekhnologii.* 2020. Т. 4. С. 88–95. DOI: <http://dx.doi.org/10.32434/0321-4095-2020-131-4-88-95>.
4. Ларин, В.И.; Хоботова, Э.Б.; Даценко, В.В.; Добриян М.А. Кинетические закономерности вытеснения меди цинком из сульфатных растворов. *Украинский химический журнал.* 2012. Т. 78. № 4. С. 104–111.

УДК 504.5:631.46

Поліна СКВОРЦОВА¹, аспірантка,
¹Сумський державний університет
Єлізавета ЧЕРНИШ¹, д-р техн. наук, Леонід ПЛЯЦУК¹, д-р техн. наук, проф.,
Гінек РУБІК², д-р філософії, доц.
²Чеський університет природничих наук у м. Празі

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНІ НАПРЯМИ ІММОБІЛІЗАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В ТЕХНОЛОГІЯХ БІОРЕМЕДІАЦІЇ ҐРУНТІВ

Важливим напрямом у вирішенні проблеми забруднення ґрунтів важкими металами є розробка нових екологічно безпечних методів біоремедіації. Використання такого іммобілізуючого матеріалу як біочар знижує доступність кадмію в ґрунт, покращує агрегативну стабільність ґрунту, сприяє різноманітності бактеріальних спільнот.

Ключові слова: важкі метали, фіторемедіація, біоремедіація, біосорбція, біочар, екологічна безпека.

Важным направлением решения проблемы загрязнения почв тяжелыми металлами является разработка новых экологически безопасных методов биоремедиации. Использование такого иммобилизирующего материала как биочар снижает доступность кадмия в почву, улучшает агрегативную стабильность почвы, способствует разнообразию бактериальных сообществ.

Ключевые слова: тяжелые металлы, фиторемедиация, биоремедиация, биосорбция, биочар, экологическая безопасность.

An important direction in solving the problem of soil contamination with heavy metals is the development of new environmentally friendly methods of bioremediation. The use of such immobilizing material as biochar reduces the availability of cadmium in the soil, improves the aggregative stability of the soil, promotes the diversity of bacterial communities.

Keywords: heavy metals, phytoremediation, bioremediation, biosorption, biochar, ecological safety.

Однією з найбільших екологічних проблем у світовому масштабі є забруднення ґрунтів важкими металами. Забруднення ґрунтів важкими металами спричиняє деградацію ґрунтів, скорочення сільськогосподарського виробництва та становить серйозну загрозу безпеці сільськогосподарської продукції та здоров'ю людей.

Багато років використовувались традиційні фізичні та хімічні методи боротьби з важкими металами в ґрунті, але вони мають певні недоліки, що характерні високою вартістю, інтенсивною робочою силою та руйнівним впливом на навколишнє середовище. Тож, сьогодні особлива увага приділяється біологічно безпечним напрямам санації ґрунтів таким як, фіторемедіація, біоремедіація, біосорбція та методи на основі мікробних елементів. Більшість із цих методів вважаються стійкими методами, оскільки вони дешевші, екологічніші та безпечніші у порівнянні зі звичайними методами [2].

Під час відновлення ґрунтів забруднених важкими металами широкої популярності в останні роки набувають такі іммобілізуючі матеріали як сепіоліт, аттапульгіт і біочар (або біовугілля). Слід зазначити, що під час виробництва біочару застосовують технологію, яка заснована на процесі гідротермальної карбонізації для утилізації відходів тваринництва й рослинництва, та отримання тепла і власне біочару [1].

У роботі [3] було експериментально встановлено, що використання біочару значно знизило доступність кадмію в ґрунт і його поглинання кукурудзою, покращило агрегативну стабільність ґрунту, сприяло різноманітності бактеріальних спільнот.

Біочар володіє унікальними фізико-хімічними властивостями, такими як: висока катіонообмінна ємність, рН, пористість, велика площа поверхні та велика кількість кисневмісних функціональних груп. Основні властивості цього матеріалу зазначені на рис. 1 [1].

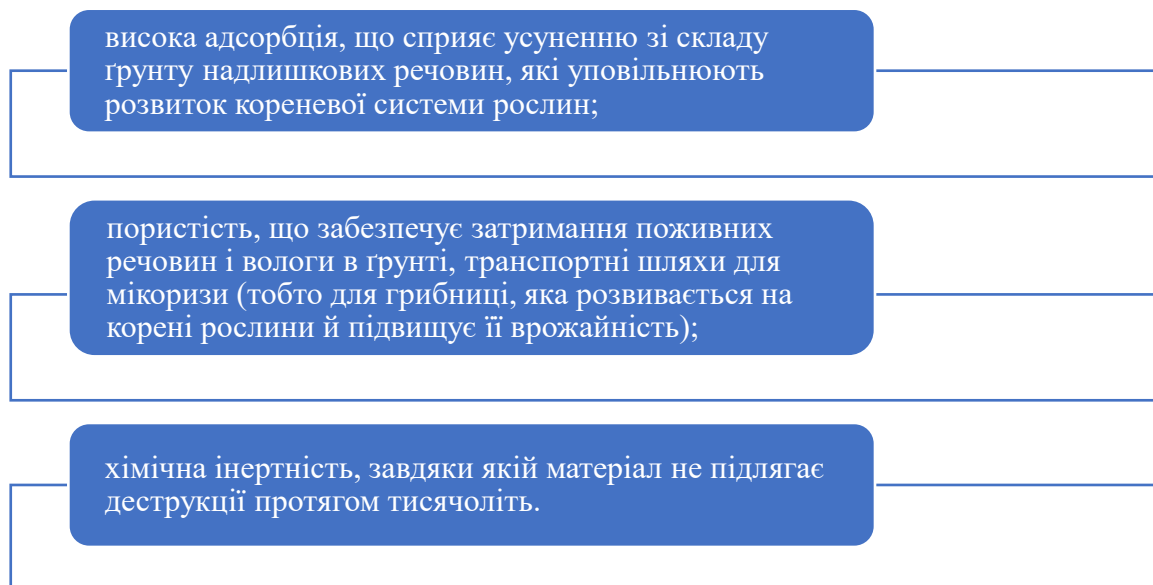


Рис. 1 – Характеристика біочару

Очевидним є те, що пошук новітніх безпечних напрямів очищення забруднених ґрунтів є пріоритетним завданням сталого розвитку. Охорона земель і ґрунтів є важливим елементом екологічної безпеки держави, що свідчить про відповідну життєдіяльність населення країни, а технологічні рішення біоремедіації ґрунтів із залученням іммобілізаційних матеріалів із вторинної сировини (відходів) дозволить комплексно вирішувати проблему зв'язування важких металів та поводження із органічними відходами.

Список використаної літератури

1. Гідротермальна карбонізація біомаси – шлях до вирішення екологічних проблем. Інформація із сайту «пропозиція: головний журнал з питань агробізнесу». URL: <https://propozitsiya.com/ua/gidrotermalna-karbonizaciya-biomasy-shlyah-do-vyrishennya-ekologichnyh-problem>
2. Kumar H., Sahoo P. K., Mittal S. Sustainable remediation of heavy metals: a review of current status and its future prospects. *New Trends in Removal of Heavy Metals from Industrial Wastewater*. 2021. P. 571-610. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822965-1.00023-4>
3. Ma W., Sun T., Xu Y., Zheng S., Sun Y. In-situ immobilization remediation, soil aggregate distribution, and microbial community composition in weakly alkaline Cd-contaminated soils: A field study. *Environmental Pollution*. 2022. Vol. 292, Part A. 118327. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2021.118327>

УДК 669:504.064.4

Єгор ТЕРЕХ¹, Олена ШУЛЧЕНКО²

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет

²Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Еліна ХОБОТОВА, д-р хім. наук, проф.

ГІДРАВЛІЧНА АКТИВНІСТЬ ФРАКЦІЙ ДОМЕННИХ ШЛАКІВ

В роботі визначена гідравлічна активність фракцій доменних шлаків підприємств металургійної галузі України по відношенню до СаО. Зареєстроване поглинання СаО і зворотний процес вилугування СаО із шлаків. Останній процес пов'язаний з надлишковим вмістом незв'язаної форми СаО в шлаках: вільної або у складі мінералів, що реагують із водою. Високий вміст незв'язаної СаО обумовлює самостійні гідравлічні властивості шлаку, так як вапно впливає на склоподібну частину шлаку як лужний збудник.

Ключові слова: доменні шлаки, гідравлічна активність, вапно, незв'язана форма вапна, лужний збудник.

В работе определена гидравлическая активность фракций доменных шлаков предприятий металлургической отрасли Украины по отношению к СаО. Зарегистрировано поглощение СаО и обратный процесс выщелачивания СаО из шлаков. Последний процесс связан с избыточным содержанием несвязанной формы СаО в шлаках: свободной или в составе реагирующих с водой минералов. Высокое содержание несвязанного СаО обуславливает самостоятельные гидравлические свойства шлака, так как известь влияет на стекловидную часть шлака как щелочной возбудитель.

Ключевые слова: доменные шлаки, гидравлическая активность, известь, несвязанная форма извести, щелочной возбудитель.

The work has determined the hydraulic activity of fractions of blast-furnace slags of enterprises of the metallurgical industry of Ukraine in relation to СаО. The absorption of СаО and the reverse process of СаО leaching from slags were recorded. The latter process is associated with an excess content of unbound СаО in slags: free or in the composition of minerals reacting with water. The high content of unbound СаО determines the independent hydraulic properties of the slag, since lime affects the glassy part of the slag as an alkaline agent.

Key words: blast-furnace slag, hydraulic activity, lime, unbound form of lime, alkaline agent.

Відвальні доменні шлаки є багатотоннажними відходами металургійної галузі. Шлаки складаються у відвали і найчастіше використовуються як наповнювачі бетонів та шлаковий щебень. Однак у деяких випадках відвальні, тобто кристалічні повільно охолоджені шлаки можуть мати технічно важливі властивості, що дає можливість використовувати їх у виробництві в'язучих матеріалів [1]. Гідравлічна активність доменних шлаків є важливим фактором, що визначає доцільність їхньої утилізації у виробництві в'язучих речовин.

Метою роботи було визначення гідравлічної активності доменних шлаків підприємств металургійної галузі України. Досліджені відвальні доменні шлаки металургійних комбінатів (МК) України: ПАТ Дніпровський металургійний комбінат (ДМК), ПАТ «Маріупольський металургійний комбінат імені Ілліча» (ММК), ПАТ Алчевський металургійний комбінат (АМК), ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (АрселорМіттал). Шлаки розсіювали на фракції, мм: >20, 10–20, 5–10, 2,5–5, 1,25–2,5, 0,63–1,25, <0,63, але в роботі використані ті фракції (або середні проби), які мають високу гідравлічну активність, що показано в попередніх дослідженнях [1].

Гідравлічну активність визначали за кількістю поглиненого вапна СаО. Подрібнений шлак (10 г) витримували в 300 мл 5,83 % розчину СаО з щільністю 1 г/см³. Концентрацію

CaO контролювали у часі в процесі взаємодії із зразками шлаку титриметричним методом 1 Н розчином HCl.

З метою визначення вмісту в шлаках незв'язаної CaO отримували водні витяжки на основі дистильованої води (рН=6,5) та подрібнених доменних шлаків при співвідношенні «шлак : вода» = 10 г : 300 мл, витримування протягом 3 діб. Концентрацію CaO у витяжках визначали титриметричним методом 1 Н розчином HCl.

Експериментальні результати визначення гідравлічної активності доменних шлаків по поглинанню CaO представлені в таблиці. Зразки відвальних доменних шлаків АМК, "Запоріжсталь", ММК виявляють високу гідравлічну активність, поглинання CaO збільшується в часі. Найбільш ефективним є поглинання CaO шлаком ММК. Для відвального та гранульованого шлаку «АрселорМіттал» та відвального шлаку ДМК спостерігається зворотний процес вилугування CaO з твердої фази. Причому розчинення CaO з відвального доменного шлаку «АрселорМіттал» спостерігається протягом усього контакту шлаку з розчином. Гранульований шлак «АрселорМіттал» та відвальний шлак ДМК протягом 3-х діб поглинають CaO, потім виділяють її. Дане явище може бути пов'язане з надлишковим вмістом незв'язаної форми CaO в шлаках: вільної або у складі мінералів, що реагують із водою. У основних відвальних шлаках CaO може бути як у вільному стані, так при впливі води відщеплюватися від кристалічної частини шлаку [3]. Гідроліз деяких мінералів призводить до відщеплення та виділення Ca(OH)₂ на певних етапах взаємодії мелених шлаків з водою та лужними розчинами. Фракція >10 мм гранульованого доменного шлаку «АрселорМіттал» містить 10 % CaS, що піддається гідролізу з виділенням Ca(OH)₂; частковому гідролізу піддається розчинена частка мінералу CaCO₃ (19 %).

Таблиця

Гідравлічна активність доменних шлаків за поглинанням CaO і вмістом незв'язаної CaO

№	Шлак, фракція	Величина поглинання CaO (мг/г) при контакті доменних шлаків з розчином Ca(OH) ₂ , діб.			рН водної витяжки із шлаків	Вміст CaO в шлаках при розчиненні у воді, мг/г
		3	7	14		
1	ДМК, середня проба	209,5	-97,2	-162,0	11,18	31,09
2	«АрселорМіттал», гранул., >10 мм	32,4	-64,7	-129,6	9,27	12,6
3	«АрселорМіттал», відвальн., середня проба	-712,6	-1058,1	-1133,7	11,37	84,87
4	«Запоріжсталь», > 20 мм	183,5	226,7	359,5	10,72	13,44
5	ММК, 2,5–5,0 мм	227,5	345,5	377,9	10,71	9,24
6	АМК, >5 мм	248,3	262,4	334,7	10,99	16,81

Вміст незв'язаного вапна CaO в шлаках визначено під час аналізу водних витяжок зі шлаків. CaO розчиняється з усіх шлаків із різною інтенсивністю. Фракції доменних шлаків можна розташувати в ряд збільшення вмісту в них незв'язаної форми CaO: ММК < «АрселорМіттал», гранул. < «Запоріжсталь» < АМК < ДМК < «АрселорМіттал», відв.

Високий вміст незв'язаної СаО не означає, що фракція шлаку має велике значення модуля основності $M_o = \frac{CaO + MgO}{SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3}$, так як при розрахунку M_o враховується СаО,

що входить до мінералів шлаку кристалічного та аморфного стану.

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що досліджені доменні шлаки гідравлічно активні. Високий вміст незв'язаної СаО обумовлює самостійні гідравлічні властивості шлаку, так як Са(ОН)₂, що утворюється при гідратації, впливає на склоподібну частину шлаку як лужний збудник.

Список використаної літератури

1. Khobotova E.B., Ignatenko M.I., Storchak O.G., Kalyuzhnaya Y.S., Graivoronskaya I.V. Mineral composition of dump blast furnace slag. *Izvestiya. Ferrous Metallurgy*, 2019, 62(10), P. 774–781.

ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ У ВИРІШЕННІ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ

УДК: 502.4 : 342.26

Олена СІННА, канд. геогр. наук, Оксана ЗАЛЮБОВСЬКА, канд. геогр. наук
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

ТЕРИТОРІАЛЬНЕ РОЗМІЩЕННЯ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ НОВОГО АДМІНІСТРАТИВНОГО ПОДІЛУ

Розглянуто зміни у розподілі територій та об'єктів природно-заповідного фонду у межах Харківської області внаслідок реалізації реформи адміністративно-територіального устрою: розраховано показник заповідності територій новоутворених районів, на прикладі Ізюмського району проаналізовано розміщення природоохоронних територій у межах територіальних громад та потенційну зміну охоронних зобов'язань за кожним об'єктом.

Ключові слова: природно-заповідний фонд, заповідна справа, адміністративно-територіальний устрій, показник заповідності.

Рассмотрены изменения в распределении территорий и объектов природно-заповедного фонда в пределах Харьковской области вследствие реализации реформы административно-территориального устройства: рассчитан показатель заповедности территорий новообразованных районов, на примере Изюмского района проанализировано размещение особо охраняемых природных территорий в пределах территориальных громад и потенциальное изменение охранных обязательств по каждому объекту.

Ключевые слова: природно-заповедный фонд, заповедное дело, административно-территориальное устройство, показатель заповедности.

Changes in the distribution of territories and objects of the natural reserve fund within the Kharkiv region due to the implementation of the reform of the administrative-territorial structure are considered: the indicator of the conservation status of the territories of the newly formed regions is calculated. On the example of the Izyum district, the authors analyzed the placement of protected natural areas within territorial communities and the potential change in security obligations for each object.

Key words: protected areas, reserve management, administrative-territorial structure, reserve index.

Відповідно до реформи децентралізації влади в липні 2020 р. Харківська область (як й інші області України) отримала новий адміністративно-територіальний устрій (АТУ), за яким в області тепер налічується 7 районів та 56 територіальних громад (ТГ). Станом на початок 2020 р. у Харківській області налічується 246 об'єктів та територій природно-заповідного фонду (ПЗФ) сумарною площею близько 74,8 тис. га [1].

Із застосуванням засобів геоінформаційних систем (ГІС), а саме програмного забезпечення ArcGIS Desktop, на основі актуалізованого станом на кінець 2019 р. ГІС-шару геоданих розміщення територій та об'єктів ПЗФ в області й ГІС-шару новоутворених районів, що доступний на сайті Міністерства розвитку громад та територій України [2], було розраховано показник заповідності для кожного району Харківської області (табл. 1) як відношення фактичної площі ПЗФ до загальної площі адміністративної одиниці у відсотках (формула 1). Застосування ГІС у процесі розрахунків дало змогу врахувати те, що деякі території ПЗФ перетинаються за площею розміщення й відповідно на це варто звертати увагу, щоб їх площа не була включена до розрахунків двічі, а також те, що деякі об'єкти розміщуються в межах двох сусідніх районів, тож їх площа в межах кожного району – мала бути обрахована окремо. Засоби ГІС дозволяють ефективно провести всі необхідні розрахунки площ районів, сумарної площі ПЗФ в їх межах та показника заповідності.

$$ПЗ = \frac{S_{ПЗФ} \times 100}{S_{заг}}, \text{ де}$$

ПЗ – показник заповідності;

S_{ПЗФ} – фактична площа всіх об'єктів ПЗФ адміністративної одиниці;

S_{заг} – загальна площа адміністративної одиниці.

(1)

Таблиця 1

Показник заповідності адміністративних районів за новим АТУ

Назва району	Показник заповідності, % (за порядком зменшення показника)
Чугуївський	7,14
Ізюмський	3,15
Богодухівський	1,48
Куп'янський	1,40
Харківський	0,78
Лозівський	0,76
Красноградський	0,39

За отриманими розрахунковими даними було укладено карту, що наочно продемонструвала розміщення територій та об'єктів ПЗФ та розподіл показника заповідності по районах Харківської області згідно нового АТУ. Середній показник заповідності у Харківській області становить 2,38%, що значно нижче за даний показник по Україні (6,77%). Лише в Ізюмському та Чугуївському новоутворених районах області цей показник вищий, ніж середнє значення по області, а в Чугуївському – навіть вищий, ніж по Україні. Однак всі ці показники все одно залишаються вкрай низькими, адже не відповідають нормам європейського законодавства та міжнародним зобов'язанням України, за якими показник заповідності території України на сьогодні має бути щонайменше 17%, а до 2030 р. – досягти не менше, ніж 30%.

Аналізуючи територіальне розміщення конкретних об'єктів ПЗФ в області та розподіл показника заповідності, слід зазначити, що порівняно високий показник заповідності Чугуївський район має зокрема за рахунок розміщення в його межах НПП «Гомільшанські ліси», РЛП «Печенізьке поле»; Куп'янський – за рахунок НПП «Дворічанський» та РЛП «Великобурлуцький степ», Богодухівський містить в своєму складі НПП «Слобожанський»; Ізюмський – РЛП «Ізюмська лука», РЛП «Червонооскільський». Лозівський та Краснокутський райони на своїх територіях не мають ні національних природних, ні регіональних ландшафтних парків, а найчастіше саме ці категорії ПЗФ характеризуються більшим площею у порівнянні з іншими. Окрім того, Чугуївський, Ізюмський, Богодухівський райони мають високий показник лісистості території, що певною мірою сприяло збереженню цінних рослинних угруповань і видів та обґрунтуванню створення об'єктів ПЗФ. А Красноградський та Лозівський є степовими районами та мають високий показник розораності земель. Показник для Харківського району є найнижчим, що зокрема зумовлено високою антропогенною перетвореністю та освоєністю його територій.

Більш детально стан об'єктів ПЗФ було досліджено на прикладі Ізюмського району, у межах якого за новим АТУ налічується 8 територіальних громад та розміщено 41 об'єкт ПЗФ, у тому числі: регіональні ландшафтні парки – 2, заказники – 31, заповідні урочища – 2, пам'ятки природи – 6. Було розраховано показник заповідності для кожної ТГ (табл. 2) та побудовано відповідну карту Ізюмського району.

В умовах реформування АТУ та перерозподілу влади залишається невирішеним питання передачі охоронних зобов'язань за об'єктами ПЗФ, які й визначають відповідальність за охорону та збереження певної території. Для кожної території ПЗФ у

Розрахунок площ (за відповідними ГІС-шарами) і показника заповідності територіальних громад Ізюмського району Харківської області

Територіальні громади Ізюмського району	Площа громади, км ²	Площа ПЗФ, га	Показник заповідності, % (за порядком зменшення показника)
Борівська	879,4	6734,66	7,66
Балаклійська	1299,5	5938,1	4,57
Донецька	346,1	990	2,86
Савинська	425,2	1186,9	2,79
Ізюмська	417,6	1105,1	2,65
Оскільська	851,4	2136,6	2,51
Барвінківська	1367,7	669,3	0,49
Куньєвська	331,5	50,7	0,15

межах Ізюмського району було проаналізовано територіальне розміщення у межах нових адміністративних одиниць, а також актуальну ситуацію по землекористувачах і землевласниках згідно даних Публічної кадастрової карти України. У відповідності до даних Екологічного паспорту Харківської області [1], укладено таблицю з відомостями про кожен об'єкт ПЗФ Ізюмського району, даними, за ким офіційно закріплені охоронні зобов'язання, та результатом авторського аналізу, чи відповідають ці зобов'язання актуальній ситуації. Враховуючи те, що для багатьох об'єктів ПЗФ місцевого значення охоронні зобов'язання на момент їх створення поклалися на місцеві ради, реалізація реформи АТУ викликає доцільність перегляду даної відповідальності. Має відбутись передача охоронних зобов'язань до нових структур у зв'язку з ліквідацією старих. Зобов'язання районних державних адміністрацій, сільських, селищних та міських рад з охорони об'єктів ПЗФ мають прийняти новостворені територіальні громади або нові районні адміністрації. Також для низки об'єктів було виявлено, що охоронні зобов'язання мають бути передані новим юридичним особам чи організаціям, що визнані правонаступниками попередніх – наприклад, колгоспів чи агрофірм. Переважно незмінною залишається ситуація у випадку, якщо відповідальність за об'єкт ПЗФ закріплена за лісовими господарствами, що не змінювали за цей час свого юридичного чи відомчого статусу. Отже, для кожного об'єкту ПЗФ Ізюмського району сформульовано рекомендації щодо актуалізації охоронних зобов'язань за наявності такої необхідності. Таким чином, отримані у роботі результати можуть бути застосовані безпосередньо для конкретних дій відповідних органів влади по впорядкуванню ситуації з заповідними територіями, а також для оптимізації управління ПЗФ у кожній ТГ та районі. У перспективі дане дослідження може бути продовжене за напрямом детального аналізу стану ПЗФ в усіх районах Харківської області, на основі алгоритму, апробованого на прикладі Ізюмського району.

Список використаної літератури

1. Екологічний паспорт Харківської області. 2019 р. (розроблено у 2020 р.) URL: <https://mepr.gov.ua/news/35913.html>
2. Міністерство розвитку громад та територій України. URL : <https://www.minregion.gov.ua/>

URGENT ENVIRONMENT PROTECTION

UDC 504.054

Леся РАТУШНЮК

Національний Авіаційний університет

Тамара ДУДАР, д-р техн. наук, проф.

URGENT ENVIRONMENTAL CHALLENGES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The publication provides an overview of the main problems of environmental protection and their severity in the context of sustainable development.

Key words: environmental challenges, sustainable development

У публікації представлено огляд головних проблем охорони довкілля та гострота їх проявлення в контексті сталого розвитку.

Ключові слова: екологічні виклики, сталий розвиток

В публикации представлен обзор основных проблем охраны окружающей среды и острота их проявления в контексте устойчивого развития.

Ключевые слова: экологические вызовы, устойчивое развитие

There are a lot of environmental challenges as for today. Most of the world's problems are caused by the irrational use of natural resources and their misuse. That is why the ideology of sustainable development prevails all over the world, for the preservation and restoration of the environment. "Sustainable development is the development of society that meets the needs of present generations and does not jeopardize the ability of future generations to meet their needs." The limitations that exist in the exploitation of natural resources are relative. They are related to the current state of technology and social organization, as well as the ability of the biosphere to self-healing. Among the world related challenges are as follows.

Global warming and ozone layer depletion. Human activity led to greenhouse gases emission into the atmosphere (carbon dioxide, methane, nitrous oxide, hydrofluorocarbon compounds, perfluorocarbon compounds, sulfur hexafluoride). This results in rising ocean and surface temperatures, melting polar glaciers, rising sea levels, and abnormal precipitation such as sudden floods, excessive snow, or desertification. The decrease in the concentration of the ozone layer is explained by the destruction of ozone molecules in reactions with various substances of anthropogenic and natural origin (chlorine and bromide). Once in the atmosphere, these toxic gases create a hole in the ozone layer - a local decrease in the concentration of ozone in the stratosphere by 10-40%.

Overpopulation. The explosive growth of the population in the least developed countries causes a tense situation with resources, lack of water, fuel, food. Intensive agriculture through the use of chemical fertilizers, pesticides and insecticides also harms the environment.

Pollution and waste disposal. The main pollutants are industry and motor transport. The air is polluted with industrial facilities, which emit various gases and toxins into the atmosphere, as well as the use of natural fuels. Water and soil are polluted with oil spills, acid rain, nitrates, plastics, municipal sewage, and industrial waste.

Biodiversity loss and deforestation. Human activities lead to the extinction of entire species, the extinction of their habitats and the loss of biodiversity. Thus when any kind of population disappears the balance in nature is disturbed. Wood is a natural absorber of carbon dioxide, forming fresh oxygen, and helping to regulate temperature and rainfall.

Ocean acidification. Together with global warming, this process is an anthropogenic phenomenon, namely a consequence of excessive levels of CO₂, 25% of which are produced by humans. The main harmful effect is on living organisms with shells of calcium carbonate.

Oxidation impairs their ability to form shells. Because these organisms are the backbone of food chains, future effects may occur in marine animals and humans.

Genetic engineering. Molecular biology allows you to change the molecular interaction of major biological molecules inside and outside the cell, forming new variants of living systems that did not arise during natural evolution. Genetic modification of food can cause serious environmental problems in the wild. For example, transgenic plants, due to their toxicity or allergenicity, will become a direct threat to humans, domestic and wild animals.

It is necessary to meet the basic needs of all people and give everyone the opportunity to realize their hopes for a prosperous life. Without this, sustainable and long-term development is simply impossible. One of the main causes of environmental and other disasters is poverty, which has become common place in the world.

It is necessary to reconcile the state of life of those who use excessive means (financial and material), with the ecological capabilities of the planet, in particular regarding the use of energy.

Conclusions. If we want to solve environmental problems and optimize the environment, one has to start with doing something. Do not wait for someone to solve problems, but start solving them yourself. Involve people and spread knowledge about sustainable development and the general situation of our planet.

References

1. Global warming. Available at <https://www.nrdc.org> Retrieved 11Nov21.
2. Water pollution. Available at <https://www.britannica.com> Retrieved 10Nov21
3. Sustainable development. Available at www.zhiva-planeta.org.ua Retrieved 16Nov21

UDC 502.51: 504.06

Вероніка РЕБЕГА

Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)
Зінаїда БУДНІК, канд. с.-г. наук, доц.

ANALYSIS OF CHANGE OF CLIMATIC INDEXES ON THE ECOLOGICAL STATE OF THE SMALL RIVERS (ON AN EXAMPLE R. IKVA)

There are investigational influence of change of climate on quality of water resources of the river of Ikva depending on a temperature condition and amount of fallouts in the article. Basic climatic indexes which influence on worsening of the ecological state of territory of river basin and results in worsening of quality of surface-water are described. There are certainly basic tendencies in the long-term vibrations of hydrological and meteorological descriptions.

Keywords: climatic factors, humidity, temperature of air, circulation of atmospheric the masses, sun radiation.

У статті досліджено вплив зміни клімату на якість водних ресурсів р. Іква залежно від температурного стану та кількості опадів. Описано основні кліматичні показники, які впливають на погіршення екологічного стану території басейну річки та призводять до погіршення якості поверхневих вод.

Ключові слова: кліматичні фактори, вологість, температура повітря, циркуляція атмосферних мас, сонячна радіація.

В статье исследуется влияние изменения климата на качество водных ресурсов реки Иква в зависимости от температурного режима и количества выпадений. Описаны основные климатические показатели, которые влияют на ухудшение экологического состояния территории речного бассейна и приводят к ухудшению качества поверхностных вод.

Ключевые слова: климатические факторы, влажность, температура воздуха, циркуляция атмосферных масс, солнечная радиация.

Changes of climate, which are observed during last ten years influence on the process of forming of river flow of the rivers of Ukraine, and consequently cause the change of the hydrological mode. Especially such changes are perceptible for the small rivers. In fact in 60-70th of XX age substantial changes took place in a natural environment, under the action of anthropogenic activity back-waters swung in the pools of the rivers open, deforested, conducted land-reclamation and drainage works.

It all caused the change of the ecological state of the rivers. Signing of Scope Convention of UUN about the change of climate 175 countries testify representatives that a change of climate is a considerable threat an environment and economic development [1-3]. It becomes firmly established scientists, that one of factors of influence on the ecological state of water objects there is a considerable increase of temperature of air for long-term period which causes the change of the modes and quality of reservoirs.

Research of the ecological state of pool Ikva is an important enough task, as there are three cities (Dubno, Mluniv, Kremenec') and about 10 settlements on its territory, the amount of population is made by 90 000 persons. A climate is one of basic factors of forming of the ecological state of pool Ikva. Looking after climatic factors is carried out on the weather-station c. Dubno, which is opened in 1940 year and c. Kremenec', which functions from 1896 year.

The changes of climate always substantially influenced on all spheres of vital functions of population, especially on agriculture. For the agricultural meteorology providing of agro industrial complex an area standard climatic information is today used for 1961-1990 To consider as a temperature changed, the amount of fallouts for the last 20 years is analyzed materials of meteorological supervisions of the stations of the Rivne area for period 1991-2017.

Basic climatic indexes are set in annual motion of temperature and fallouts, and also them territorial distributing. Does the average monthly temperature of air make in a pool $+7,5^{\circ}\text{C}$, accordingly the most warm month of year is July ($+18,6^{\circ}\text{C}$), and most cold is January ($-4,8^{\circ}\text{C}$). A rise in temperature is expressly traced from 1988 year. For past after it years it is most expressly expressed in winter months. Did the middle monthly temperature of air of January grow on the average on $2,2^{\circ}\text{C}$, February on $1,6^{\circ}\text{C}$. Does the temperature of air of warm period grow gradually, especially July, August accordingly on $1,5^{\circ}\text{C}$. Insignificant decline of temperature of air on $0,1^{\circ}\text{C}$ traced in December. Middle annual temperature of air, how did main description of rise in temperature by comparison to a standard period (1961-1990 years) grow on $0,9^{\circ}\text{C}$. Especially the increase of temperature is felt in a winter period. Beginning from 2013 years the amount of days with subzero diminished twice.

The feature of circulation of atmospheric the masses is a mainly westward. After last 10 years moist, warm-temperate air the masses prevail from Atlantic instrumental in softening of continental climate, that draw to the fall of far of fallouts in summer and to frequent thaw in winter. Substantial climate formative, in general lines a natural and economic role is played by speed of wind streams. Speed of wind is increased from August ($2,8\text{ m/s}$) to February-March ($4,2\text{ m/s}$). There can be brief high wind in cold time of year.

One of basic indexes for the river there is an amount of fallouts. The middle annual amount of fallouts on territory for long-term period of supervisions changed scope from 600 to 700 mm. On territory quite often there are thundershowers and thundershower rains, when over 100 mm of fallouts can fall out for the short interval of time. A maximal monthly rainfalls within the limits of pool Ikva is fixed in July, 1955 and it made 278,7 mm. The least monthly rainfall is characteristic for winter months and makes 28 – 31 mm. For long-term period of supervisions the general amount of fallouts diminishes constantly, those results in the decline of level of surface-water. Especially a disturbance is caused by the decline of snow-cover. In a pool also more widespread elemental meteorological phenomena are very strong rains which can be protracted (100mm fallouts for 1-3 days) and brief thundershowers (50mm and any more than 12 hours and less than) take place also. Usually such rains are accompanied thunderstorms, hail, squall wind, and also cause the sharp change of the hydrological mode.

From data of supervisions found out statistically meaningful tendencies to growth of middle temperatures of air for a year, warm and cold periods. It is set that the temperatures of cold period grow more intensive than temperatures of warm period. Growth of fallouts for a year does not

exceed 20 % and place is taken, mainly, in a warm period. It is marked that influence of changes of climate (namely temperatures of air and fallouts) on the abiotic factors of water object shows up above all things in the changes of hydraulicity, temperature condition of the river, and influence on the high-quality state of reservoir.

Consequently, beginning from 2010 year there is the sharp diminishing of level of surface-water, that is caused diminishing of rainfalls, increase of temperature and practically absence of snow-cover. In future these changes can result in the complete shallowing once of the much water river or and quite to disappear. Therefore a study of changes of climate and their influence on the river is important enough for development of measures on proceeding in the river.

References

1. Vishnevskiy V.I., Kosovec O.O. 2003 Hydrological descriptions of the rivers of Ukraine, Kyiv, Nik-center, 324p.
2. Strutinska V.M., Grebin' V.V. 2010 the Thermal and ice modes of the rivers of pool of Dnepr from the second half of XX age. Kyiv, Nik-center, 196 p.
3. Loboda N., Sirenko A. 2009 Influence of global rise in temperature on the ice mode of the river Dnestr. Scientific announcer of the Tchernivtsi university, 480-481. Geography, 200-203.
4. Gopchenko E.D., Ovcharuk V.A., Shakirzanova Z.R. 2010 Research of influence of modern changes of climate on descriptions of maximal flow of spring hydrology in a r. Pripjat'. Hydrology, hydrochemistry and hydro ecology. Kyiv is "Horizons", 3, 50-59.

UDC: 504.453

Anastasia BUDURATSKA

Luhansk National Agrarian University

Hanna KOROBKOVA, PhD, Iryna YERMAKOVYCH, PhD, Assistant Professor

THE STATE OF PROBLEM OF PHARMACEUTICAL SUBSTANCES INFLUENCE ON WATER BODIES

The releasing of pharmaceutical substances (PhR) into water bodies is considered as one of the factors of deterioration of aquatic ecosystems. The presence of such compounds in surface waters is of great concern because, as a source of drinking water, it can pose a serious risk to public health and cause the development of antibacterial resistance.

Keywords: pharmaceutical substances, diclofenac, water bodies' pollution

Попадание в водные объекты фармацевтических веществ (ФВ) рассматривают как один из факторов ухудшения состояния водных экосистем. Наличие подобных соединений в поверхностных водах вызывает большую обеспокоенность, поскольку как источник питьевой воды может стать серьезным риском для здоровья населения и причиной развития антибактериальной резистентности.

Ключевые слова: фармацевтические вещества, диклофенак, загрязнение водных объектов

Потрапляння в водні об'єкти фармацевтичних речовин (ФР) розглядають як один із факторів погіршення стану водних екосистем. Наявність подібних сполук у поверхневих водах викликає велике занепокоєння, оскільки як джерело питної води, може стати серйозним ризиком для здоров'я населення та причиною розвитку антибактеріальної резистентності.

Ключові слова: фармацевтичні речовини, диклофенак, забруднення водних об'єктів.

The Sustainable Development Goals are the foundation for a better and sustainable future. They relate to the global challenges we face every day, including those related to the quality of natural waters. Clean, accessible water is an important part of the world we want to live in. The releasing of pharmaceutical substances (PhR) into water bodies is considered as one of the factors

of deterioration of aquatic ecosystems. Insufficient treatment of wastewater from hospitals, other medical institutions, settlements are the main sources of pollution of water bodies by PhR. These substances in the wastewater are difficult to biodegrade at urban treatment plants [1]. According to the literature, PhR accumulate in bottom sediments, flora and fauna of water bodies and negatively affect them [2]. The presence of such compounds in surface waters is of great concern because, as a source of drinking water, it can pose a serious risk to public health and cause the development of antibacterial resistance [3].

In the countries of the European Union, 3 pharmaceutical substances: diclofenac, beta-estradiol and enitylestradiol are included in Decision 2015/495 / EU on the list of observations in natural waters [4]. Nowadays, the research on the negative impact of PhR on ecosystem is not paid enough attention in Ukraine, but it is relevant for our country as well.

Today, the production and consumption of medicines around the world has reached an extremely high level, and in the future, their use will increase even more due to population growth, levels and quality of life, and its duration. In Ukraine, in physical terms, sales of domestic and imported drugs reached 1.8 billion packages in 2018 [5].

It is obvious that the medicine consumption directly depends on the size of the population of a city or country and is associated with the free access of the population to drugs. According to the literature, medicine anticholesterol is accounted as the largest consumption through all pharmaceuticals substances in EU: the maximum (more than 2500 kg / year) in the UK with population of 66.0 million, and the lowest - in Finland (200 kg / year), where 5.5 million people live [6]. In second place in consumption is the group of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs). 10,115,975 prescriptions for diclofenac were issued in the United States [7]. The annual world consumption of diclofenac is estimated at about 1443 tons, including for human and veterinary treatment purposes [8].

Most of the studied PhR, like diclofenac, are found in surface waters in very low concentrations, for example, in micro- (10^{-6}) or nano- (10^{-9}) grams per liter. The concentration of diclofenac in water bodies of Europe and the United States is $0.81-1.0 \cdot 10^{-6}$ g/l [9]. According to the literature, even such concentrations are sufficient to cause adverse effects in the environment due to their extreme biological activity [10].

So, the main sources of the PhR's entrance, as well as diclofenac into water bodies, are inefficient treated wastewaters from hospitals, domestic waste water, as well as sludge pads (almost all developing countries) [11, 12].

References

1. Rogowska, J., Cieszynska-Semenowicz, M., Ratajczyk, W. et al. Micropollutants in treated wastewater. *Ambio* 49, 487–503 (2020). URL: <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01219-5>.
2. Amy-Sagers, C., K. Reinhardt, and D.M. Larson. 2017. Ecotoxicological assessments show sucralose and fluoxetine affect the aquatic plant, *Lemna minor*. *Aquatic Toxicology* 185: 76–85.
3. Y. Vystavna, S.I. Schmidt, D. Diadin, P.M. Rossi, Y. Vergeles, M. Erostate, I. Yermakovych, V. Yakovlev, K. Knöller, I. Vadillo. Multi-tracing of recharge seasonality and contamination in groundwater: A tool for urban water resource management, *Water Research*, Volume 161, 2019, Pages 413-422, <https://doi.org/10.1016/j.watres.2019.06.028>.
4. Schröder, P., Helmreich, B., Škrbić, B. et al. Status of hormones and painkillers in wastewater effluents across several European states—considerations for the EU watch list concerning estradiols and diclofenac. *Environ Sci Pollut Res* 23, 12835–12866 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11356-016-6503-x>.
5. Фармацевтична галузь і фармацевтичний ринок в Україні: стан і проблеми розвитку. URL: http://www.nbuviap.gov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=4227:rinok-likarskikh-zasobiv-v-ukrajini-2&catid=8&Itemid=350
6. Consumption of anti-cholesterol products in selected countries as of 2019. URL: <https://www.statista.com/statistics/236832/consumption-of-anti-cholesterol-products-2000-and-2007-in-comparison/>.

7. Drug Usage Statistics, United States, 2013 – 2019. URL: <https://clincalc.com/DrugStats/Drugs/Diclofenac>.
8. M. Vasanthy; V. Sivasankar; T. G. Sunitha. Organic Pollutants: Toxicity and Solutions. eBook.Springer. 2019
9. Lonappan, Linson; Brar, Satinder K.; Das, Ratul Kumar; Verma, Mausam; and Surampalli, Rao Y., "Diclofenac and its transformation products: Environmental occurrence and toxicity - A review" (2016). Civil and Environmental Engineering Faculty Publications. 175.
10. Stepnowski P, Wolecki D, Puckowski A et al (2020) Anti-inflammatory drugs in the Vistula River following the failure of the Warsaw sewage collection system in 2019. Sci Total Environ 745:140848. URL: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140848>.
11. Caban, M., Stepnowski, P. How to decrease pharmaceuticals in the environment? A review. Environ Chem Lett 19, 3115–3138 (2021). URL: <https://doi.org/10.1007/s10311-021-01194-y>.
12. Freitas, L.d.A.A.; Radis-Baptista, G. Pharmaceutical Pollution and Disposal of Expired, Unused, and Unwanted Medicines in the Brazilian Context. J. Xenobiot. 2021, 11, 61-76. URL: <https://doi.org/10.3390/jox11020005>

UDC: 504.122:582.685.4

Natalia GLIBOVYTSKA, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

PROSPECTIVITY OF LICHES USE IN PHYTOINDICATION RESEARCHES OF URBAN TERRITORIES

The publication considers the role of lichens as biological indicators of the ecological condition of urban areas. The features of the lichens organization and adaptation to abiotic and anthropogenic environmental factors are analyzed. Limiting factors that determine the viability of lichens in the urban environment have been established.

Key words: lichens, urban environment, anthropogenic pollution, abiotic factors, vitality.

У публікації розглядається роль лишайників як біологічних індикаторів екологічного стану урбанізованих територій. Проаналізовано риси організації та пристосування лишайників до абіотичних та антропогенних факторів довкілля. Встановлено лімітуючі фактори, що визначають життєвість лишайників у міському середовищі.

Ключові слова: лишайники, урбанізоване середовище, антропогенне забруднення, абіотичні фактори, життєвість.

В публикации рассматривается роль лишайников как биологических индикаторов экологического состояния урбанизированных территорий. Проанализированы черты организации и приспособления лишайников к абиотическим и антропогенным факторам окружающей среды. Установлены лимитирующие факторы, определяющие жизнеспособность лишайников в городской среде.

Ключевые слова: лишайники, урбанизированная среда, антропогенное загрязнение, абиотические факторы, жизнеспособность.

Lichens are one of the most sensitive biological indicators of environmental pollution by nitrogen and sulfur compounds. Such compounds, which enter the environment due to the combustion of transport fuels and the activities of the chemical and oil refining industries, are the cause of acid rain, which is one of the global environmental problems of today. Acidic compounds, falling on the thaw of lichens, burn the body tissue of these organisms, leading to irreversible destructive changes and death. Lichens are also negatively affected by air pollution by fluorides and carbon compounds. Lichens have unique organizational features that allow them to survive in conditions where other plants die. For example, lichens are able to withstand prolonged droughts, lack of moisture, severe frosts, due to its simple structure and the absence of complex organ

systems. These creatures reproduce by division in half or by spore formation, which allows them to survive long periods of drought and recover after the appearance of moisture in the environment. Lichens show high resistance to heavy metals, which are one of the dominant contaminants of the environment - water, air, soil [3].

Tolerance to metals is explained by the symbiotic form of lichens existence, which is a consequence of the fungi and algae mutualism. Heavy metals are absorbed by the lichen body surface and exist in a mobile ionic form inside this organism. At the same time metals are easily washed away from lichens back to environment at rainfall. Unlike other plants, metals do not adversely affect the viability of lichens and do not block photosynthetic processes. This is mainly due to the ability of lichens to synthesize specific organic acids that bind to metal ions, thereby preventing the migration of metals through the body of the lichen. Lichens are very resistant to the action of radioactive elements that are accumulated in the thalamus in large quantities. Therefore, lichens have the most effective bioindication potential for relatively radioactive elements. Each species of lichen has its own specific features and differs in resistance degree to anthropogenic pollution. Among the three groups of lichens, the scale lichens are the most resistant to man-made contaminants, as the most primitive organization of their structure allows to withstand a set of urbogenic environmental factors. Bushy lichens are the most sensitive to the influence of chemical compounds, and deciduous ones occupy an intermediate position. However, bushy lichens show the highest resistance to environmental contamination by radioactive elements [4].

Another advantage of lichens as objects of phytoindication research is their widespread distribution, which is a prerequisite for the use of living organisms in environmental monitoring. Lichens are found in all climatic zones, in various natural areas and conditions - from the tundra to the equator. The great variety of lichens allows to reveal the most sensitive species and to introduce them in ecological researches of urbanized and technogenic-disturbed territories. Lichens grow on soil, stones, rocks, trees and shrubs. Epiphytic lichens are the most sensitive to air pollution, and, from this point of view, are the most suitable in phytoindication studies. In this case, each species of lichen has a strict attachment to the substrate on which the lichen grows. This greatly facilitates the conduct of indicative studies of the ecological condition of urban areas. After analyzing the projective cover of lichens on the trunks of a particular tree species, it is possible to identify lichen-indicating areas of the study area and determine the level of air pollution [2].

Lichen indications are characterized by simplicity and convenience, which minimizes energy and economic costs of phytomonitoring. The methodology of environmental monitoring involving lichens does not involve the use of complex equipment or devices, and allows you to quickly get interesting and informative results.

The state of atmospheric air is analyzed on the basis of projective lichen coverage percentage of a certain surface area of the phorophyte. Thus, when the substrate is covered by less than 15%, the level of air pollution is classified as "very high". This area is defined as a lichen desert. When the substrate is covered by less than 25%, a high level of air pollution is determined, and when the substrates are covered by less than 50%, the average level of pollution is determined. The zone of normal life is characterized by a projective lichens coverage of their substrates by at least 80% [1].

Man-made transformation of urban ecosystems, reduction of green areas in urban areas, increase in the number of vehicles and industrial enterprises, increase in the number and volume of pollutants in the environment leads to a reduction in the habitats of some lichens. Therefore, systematic biological monitoring of the ecological state of the environment with the help of lichens will allow timely detection and prevention of possible threats to environmental safety.

References

1. Glibovytska N.I., Mykhailiuk Yu. M. Phytoindication research in the system of environmental monitoring. *Науково-практичний журнал «Екологічні науки»*, 2020. – Т. 28. – С. 111-114. <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.1-28.16>
2. Glibovytska N., Shkitsa L. Assessment methodology of green plantations vitality in the conditions of technogenic-transformed ecosystems. *Ecological Safety and Balanced Use of Resources*, 2021. – Т. 2, № 22, С. 19–24. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2\(22\)-19-24](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2(22)-19-24)

3. Порядина Л. Н. Новые виды лишайников Центрально-Якутского флористического района // Turczaninowia, 2020. – Т. 23, № 1. – С. 99-109. DOI: 10.14258/turczaninowia.23.1.10. URL: <http://turczaninowia.asu.ru/article/view/7584>.

Сеглин В. Н., Храмченкова О. М., Дворник А. А. Аккумуляция ¹³⁷Cs лишайником *Hurogymnia physodes* (на примере Гомельской области) // Журнал Белорусского государственного университета. Экология, 2021. – Т. 1. – С. 69-76. <https://journals.bsu.by/index.php/ecology/article/view/3881>

UDC 551.51

Tetiana KARPENKO

National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Tamara DUDAR, Doctor of Technical Sciences, Professor

CURRENT ECOLOGICAL CONDITION OF WATER RESOURCES OF UKRAINE

The publication provides generalized information about the ecological state of water resources of Ukraine. It also provides information on the use of water by various industries and presents the main reasons for the deterioration of the ecological status of water bodies in Ukraine.

Key words : pollution, water resources, water use, ecological condition.

У публікації наведено узагальнену інформацію про екологічний стан водних ресурсів України. А також наведено інформацію про використання води різними галузями та представлені головні причини погіршення екологічного стану водних об'єктів України.

Ключові слова: забруднення, водні ресурси, водокористування, екологічний стан.

В публикации приведена обобщенная информация об экологическом состоянии водных ресурсов Украины. А также приведена информация об использовании воды разными отраслями и представлены главные причины ухудшения экологического состояния водных объектов Украины.

Ключевые слова: загрязнение, водные ресурсы, водопользование, экологическое состояние.

Ukraine's water resources include rivers, lakes, swamps, groundwater, ponds, canals, and reservoirs. The local river runoff in the average water year is 52.4 km². Taking into account the inflow from neighboring countries, the average long-term river runoff reaches 87.1 km², and taking into account the flow of the Danube at the mouth of the Kiliya, this value increases to 209.8 km². The distribution of river runoff across the country is very uneven. The least water resources are formed where the largest water consumers are concentrated - Donbass, Kryvyi Rih, Crimea and southern regions.

A characteristic feature of the main component of water resources of Ukraine (river runoff) is its unevenness during the year and from year to year. According to the peculiarities of the intra-annual distribution of river runoff, the territory of the country is divided into 16 districts. Common to all these areas is that most of the river runoff occurs during spring floods (from 60 - 70% in the north and northeast to 80 - 90% in southern Ukraine). Groundwater reserves are also unevenly distributed throughout Ukraine: 65% of resources are concentrated in the Dnieper-Donetsk and Volyn-Podilsky artesian basins. Per capita, the largest amount of groundwater (5.54 m³ / day) falls on the Chernihiv region. And the least (0.28 - 0.43 m³ / day) - in Odessa, Kirovograd, Dnepropetrovsk, Donetsk, Mykolaiv, Zhytomyr and Vinnytsia regions.

A total of 371 groundwater deposits have been explored and approved in Ukraine. The total explored groundwater operational resources are 5.7 billion m³ / year, or 25% of the projected groundwater resources. Of the total volume of groundwater abstraction, 30% is used for domestic drinking water supply, 42% for agriculture, and 28% for industrial and technical water supply.

The inhibitory factor in the use of water resources is their variability over time: in natural conditions, the share of spring runoff is 67% in the north and northeast, up to 80 - 90% in the south. The average water supply of local water resources is about 1 thousand m³ per capita per

year, and total - 170 thousand m³. In terms of water resources, Ukraine is considered one of the least prosperous countries in Europe (Sweden - 2.5 thousand m³, Great Britain - 5.0 thousand m³, France - 3.5 thousand m³, Germany - 2.5 thousand m³). In some regions of Ukraine, the water supply with local water resources differs 57 times and varies from 0.14 km² (Kherson region) to 8.0 km² (Zakarpattia region), which corresponds to 110 m² and 6,580 m² per capita per year.

Industry consumes the most water: 71% - energy; 19% - metallurgy; 3.5% - coal; 2.6% - chemical and petrochemical. The second place in terms of water consumption is occupied by agriculture: 70% - for irrigation and flooding of agricultural lands, 13% - for the needs of agricultural water consumption, 15% - for the production needs of agricultural enterprises and 2% - for economic and living needs. In recent years, there has been a decrease in water consumption in agriculture, in particular for irrigation. The main reason for this decrease is the decrease in specific water consumption. In the future, it is also necessary to reduce specific water consumption to save water by timely adjustment of irrigation rates depending on soil moisture, plant development phase, weather conditions and by automating water intake and distribution in the system with reducing non-production discharges and losses on the inter-farm network. In addition, significant water savings can be achieved by using new methods of irrigation, namely, drip, fine and others. The most important among water users is utilities. At present, 412 cities and 82% of urban-type settlements in Ukraine were provided with central water supply. Water supply per capita in large cities reaches 400 liters or more per day; in villages where there is no central water supply and the population takes water directly from mine wells and wells, the daily water consumption does not exceed 50 liters. per capita. Unfortunately, there are still many villages and cities in Ukraine, where both the quantity and quality of water supply are unsatisfactory.

Anthropogenic pollution of rivers is associated with human economic activity. They are most polluted by industry, in second place - utilities. In the last decade, there has been a tendency to reduce the efficiency of treatment facilities, which is due to the wear of equipment, its low technological level, the presence of pollutants in the composition of new chemicals for water purification from which there are no reagents.

The current intensity of water use has reached levels that significantly exceed the ecological capacity of the country's water potential. The total volume of water intake reaches 99% of fresh water resources, which are formed on the territory of Ukraine in the estimated low-water year, and irreversible water consumption was more than 30%. Deterioration of water quality can be caused by physical, chemical, bacterial, radioactive or other types of pollution. Physical and chemical pollution of water are interrelated. The first are caused by the discharge of wastewater with a high content of various particles that are in a solid state (suspended solids), the discharge of thermal water and so on. Chemical pollution occurs when industrial wastewater is discharged to water bodies (among the industries in terms of their polluting action can be distinguished oil and oil refining, chemical, coke, metallurgy, food and others), cities, agricultural complexes.

UDC 665.68

Anna KRUTIIY
Odesa State Environmental University
Galyna VOVKODAV, Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor

ASSESSMENT OF THE COMPOSITION OF SOME PERSONAL HYGIENE (ON THE EXAMPLE OF SHAMPOOS) REGARDING THE NEGATIVE EFFECT ON THE HUMAN BODY

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.

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 .

After analyzing the composition of 25 personal care products, it was found that the composition of shampoos contains a large number of hazardous substances belonging to such groups as detergents, preservatives, polymers, fragrances and others.

When considering shampoos, the first thing to pay attention to is the situation with detergents, which are a mandatory component of any shampoo. The most dangerous lauryl ammonium sulphate and laureth ammonium sulphate are absent in the studied shampoos, but the trio of the most dangerous carcinogenic detergents is closed by sodium lauryl sulphate, which is found in 2 shampoos (Ayurvedic shampoo 2 for dyed hair).

Sodium laureth sulfate, which is considered safer, is found in 18 types of shampoos. However, greater safety means that the chemical composition of this component allows it to enter the bloodstream through the pores of the skin and accumulate in the tissues of the liver, heart and eyes. It is a toxic mutagen that can disrupt metabolism. Quality shampoos do not contain this substance.

And lauryl sulfate TEA and laureth sulfate TEA, which should be present in quality shampoos, are absent in any of the studied.

Other shampoos contain detergents, the dangerous effects of which on the human body have not been found.

In the composition of the studied shampoos found 2 preservatives - methylparaben (in shampoo for dry and dead hair Syoss) and phenoxyethanol (in shampoos Shakylab, Clear Vita Abe, L'Oreal Paris Elseve, Garnier, Brelil, Syoss).

Parabens are preservatives that can inhibit the growth of microorganisms. Parabens are substances that can cause allergies. Accumulating in the tissues, they can lead to hormonal

imbalance and the development of malignant tumors. Phenoxyethanol is characterized by the ability to cause allergies and has a destructive effect on the endocrine system.

Dimethicone silicone is found in shampoos of Shakylab, L'Oreal Paris Elseve, Aasha, Amway, Gliss Kur brands. Silicones have a detrimental effect on problem skin. They clog pores and promote the formation of microcysts, blackheads and pimples. In addition, silicones prevent any other means of penetrating the skin. Prolonged use of hair products containing silicones leads to the fact that the hair becomes greasy and heavy. The positive effect of silicones is that they are able to create a barrier that prevents the penetration of harmful substances into the skin, such as dirt. However, the skin gets used to this barrier.

Among the studied shampoos found 5 dyes, the characteristics of which are presented in the form of table. 1. Only CI 77491 (or iron oxide) is a safe substance of these dyes - it is a substance of natural origin that does not cause harmful effects if the established requirements are met. Another substance of natural origin is CI 77891 (or titanium dioxide) - it has long been considered safe and widely recommended for use and even used as a dietary supplement, but recently there has been enough information about its harmful effects: it can accumulate in the intestines, liver, lungs, brain, can contribute to cancer.

Another 3 substances are of synthetic origin and are capable of toxic, allergenic, and in the case of CI 17200 - both types of negative effects on the human body.

To give a pleasant aroma to shampoos, so-called fragrances are used, which can be of natural or synthetic origin. Natural substances are listed as essential oils of the respective plants, and fragrances of synthetic origin are labeled on the package as Parfum (or Fragrance) and have properties similar to parabens. Among the studied shampoos, 20 out of 25 have the mark Parfum (or Fragrance), which indicates the artificial origin of their fragrance.

Another 3 substances are of synthetic origin and are capable of toxic, allergenic, and in the case of CI 17200 - both types of negative effects on the human body.

To give a pleasant aroma to shampoos, so-called fragrances are used, which can be of natural or synthetic origin. Natural substances are listed as essential oils of the respective plants, and fragrances of synthetic origin are labeled on the package as Parfum (or Fragrance) and have properties similar to parabens. Among the studied shampoos, 20 out of 25 have the mark Parfum (or Fragrance), which indicates the artificial origin of their fragrance.

Another group of substances that have been found in shampoos are allergens. These included Alpha-isomethyl Ionone, Amyl Cinnamal, Benzyl Alcohol, Benzyl Salicylate, Butylphenyl Methylpropional, Citronellol, Coumarin, Eugenol, Geraniol, Hexyl Cinnamal, Hydroxycitronellal, Limonene, Linalool, Methylisothiaz. These substances in one or in different combinations were present in 18 of the 25 shampoos studied. In this case, we mean those substances that are subject to mandatory declaration on the package, if their content exceeds 0.001% in non-rinsing products, or 0.01% in all others. In fact, there are many more such allergens. It should also be noted that 1 previously mentioned preservative and 2 dyes also had an allergenic effect.

To summarize all this information, from 1 to 13 shampoos were found to be dangerous to human health (only one shampoo-conditioner for hair restoration with wheat proteins and essential oils of the Yaka brand was found in any of them).

References

1. Peshuk L.V., Bavika L.I., Demidov I.M. Technology of perfumery and cosmetics: textbook. pos. for students. K.: Center for Educational Literature, 2007. 376 p.
2. Altieva O.V., Batichenko N.V. The trend of development of needs in detergents and cosmetics in Ukraine. Trade and market of Ukraine. Donetsk: DonDUET, 2002. T. 2, issue. 13. P.12–20.

UDC [577.34:597.2/.5] (285.2/3)

Polina PAVLENKO, Elena KASHPAROVA, Maksym HRECHANIUK
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv
Nikolay LAZAREV, Candidate of Biological Sciences, Docent
Victor MAKSIN, Doctor of Chemistry Sciences, Professor

RADIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF ADDITIONAL “CLEAN” FEEDING FOR MANAGING ¹³⁷CS CONTENT IN SILVER PRUSSIAN CARP (CARASSIUS GIBELIO) IN CHERNOBYL EXCLUSION ZONE

The publication considers the effectiveness of additional "clean" feeding to reduce the levels of radioactive contamination of ¹³⁷Cs Silver Prussian Carp (*Carassius gibelio*). The radiological efficiency and half-life period of ¹³⁷Cs in fish while using "clean" feeding were determined.

Key words: ¹³⁷Cs, *Carassius gibelio*, Chernobyl accident, radioactive contamination, permissible levels

У публікації розглядається ефективність застосування додаткового «чистого» годування для зменшення рівнів радіоактивного забруднення ¹³⁷Cs карася сріблястого (*Carassius gibelio*). Визначена радіологічна ефективність та період напівзменшення ¹³⁷Cs в м'язах риб при застосуванні додаткового чистого годування в якості контрзаходу.

Ключові слова: ¹³⁷Cs, *Carassius gibelio*, Чорнобильська аварія, радіоактивне забруднення, допустимі рівні

В публикации рассматривается эффективность дополнительного «чистого» кормления для уменьшения уровней радиоактивного загрязнения ¹³⁷Cs серебряного карася (*Carassius gibelio*). Определена радиологическая эффективность и период полуменьшения содержания ¹³⁷Cs в мышечной ткани рыб при использовании дополнительного «чистом» кормлении в качестве контрмеры.

Ключевые слова: ¹³⁷Cs, *Carassius gibelio*, Чернобыльская авария, радиоактивное загрязнение, допустимые уровни

After the accidents at the Chernobyl and Fukushima Nuclear Power Plants, the activity concentration of ^{134,137}Cs in fish in the alienated territories reached hundreds of kBq • kg⁻¹, which is many times higher than the permissible levels [1-3]. Ten years after the accident, the specific activity of ⁹⁰Sr and ¹³⁷Cs in fish from closed reservoirs decreased very slowly over time, mainly due to radioactive decay of radionuclides with an effective half-life of more than 25 years [4-6]. As a result, today, even outside the Chernobyl Exclusion Zone (ChEZ) in closed reservoirs with low potassium content in water, there are cases of exceeding the current permissible levels in Ukraine ¹³⁷Cs (150 kBq • kg⁻¹) in fish [7,8].

Naturally, radionuclides enter the fish body in two ways, the first - directly from the water through the gills and skin, the second - with radioactively contaminated food through the digestive system. Recent researches in the laboratory and natural conditions have shown that ¹³⁷Cs enter the body of fish mainly through the digestive system from food and not from water [9-11]. The content of radiocaesium in fish is determined by the level of radioactive contamination of feed and the amount of its consumption, so the uptake rate of cesium radioisotopes into the body of fish can be obtained only under natural conditions. At water temperatures above 17 °C, the rate of ¹³⁷Cs entry into the body of fish during intensive feeding is more than 100 times higher than the rate of its entry directly from the water [10, 11].

The aim of this research was to estimate the radiological effectiveness of “clean” feeding for managing ¹³⁷Cs content in silver Prussian carp (*Carassius gibelio*)

The main tasks of the research were to determine the dynamics of the content of ^{137}Cs in fish under natural conditions with and without use of additional "clean" feeding.

For these purposes, "clean" silver carps were placed in $1 \times 1 \times 1$ (meter) cages in one of the most contaminated by radionuclides reservoirs of ChEZ - Glubokoye Lake. Research patterns assumed to keep previously contaminated and "clean" fish in cages with and without additional "clean" feeding in Glubokoye Lake. Automatic measurements of water temperature were carried out during the research. Sampling of muscle and bone tissue was performed at the beginning of the experiment and in all fish at the end of the experiment. The weight and length of each fish were determined in field [11]. Water samples from lake for measuring radionuclide content and water chemical composition were taken simultaneously with in vivo measurements of ^{137}Cs activity in fish.

Experimental studies of the dynamics of ^{137}Cs in the body of silver carp (*Carassius gibelio*) were conducted in the lake Glubokoye (51.444796° , 30.063938°) [7, 8, 9, 34-36]. The average activity concentration of ^{137}Cs in the water of lake with $\text{pH} = 7.4 \pm 0.1$ was $3\text{-}4 \text{ Bq} \cdot \text{l}^{-1}$ and a content of K - $1.2 \pm 0.1 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$. Water temperature in the lake Glubokoye during the experiments in the summer of 2020 varied from 10.4°C to 28.6°C with an average value $20 \pm 5^\circ\text{C}$. This temperature range and time of year corresponds to the period of intensive feeding of fish and a greater uptake of radionuclides with food compared to winter at temperatures below 10°C [12].

The radiological efficiency of decreasing the ^{137}Cs intake into the muscle tissue of fish with the use of additional "clean" feeding, mainly due to biological dilution, was 2.9 ± 0.4 times. The possibility of ^{137}Cs excretion from the fish body with a half-life 230 ± 50 days using additional "clean" feeding was demonstrated.

References

1. 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 (IAEA, 2006) 166p. 1
2. I.I. Kryshev. Radioactive Contamination of Aquatic Ecosystems Following the Chernobyl Accident. Journal of Environmental Radioactivity. 27(3) (1995) 207-219. 2
3. Balonov M. Harmonization of standards for permissible radionuclide activity concentrations in foodstuffs in the long term after the Chernobyl accident. [Journal of Radiological Protection, 38 \(2018\) 854–867](#). 6
4. Gudkov D. I. et al. 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) (2008) 87-104. 7
5. Gudkov D.I. et al. Current levels and dynamics of radionuclide contamination of the components of aquatic ecosystems in the Chernobyl exclusion zone. Naukovi Zapysky of Ternopil National Pedagogical University. Ser. Biol., Hydroecology 3-4 (64) (2015) 149. (Rus) 8
6. Kaglyan A.Ye. et al. Radionuclides in the indigenous fish species of the Chernobyl exclusion zone. Nuclear physics and atomic energy. 13 (3) (2012) 306-315. 9
7. Khomutinin Yu.V. et al. Prognosis of dynamics and risk of exceeding permissible levels of ^{137}Cs and ^{90}Sr contents in fish in the Kiev reservoir at the late phase of the Chernobyl accident. Radiation biology. Radioecology. 53(4) (2013) 411–427.(Rus) 12
8. [Permissible levels of \$^{137}\text{Cs}\$ and \$^{90}\text{Sr}\$ radionuclides in food and drinking water". Ministry of Health of Ukraine. Order No. 256 of 3 May 2006.](#) (Ukr) Гігієнічний норматив ГН 6.6.1.1-130-2006. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06> 13
9. Haque M.E. et al. Developing a food web-based transfer factor of radiocesium for fish, whitespotted char (*Salvelinus leucomaenis*) in headwater streams. [J. Environ. Radioact. 172 \(2017\) 191-200](#) 14
10. Kashparova O. et al. Excretion of ^{137}Cs from silver prussian carp (*Carassius gibelio*) at 5°C water temperature. [Scientific reports of Nules of Ukraine. 4\(86\) \(2020\) 1-10](#) 15
11. Teien H.-C. et al. Seasonal changes in uptake and depuration of ^{137}Cs and ^{90}Sr in silver Prussian carp (*Carassius gibelio*) and common rudd (*Scardinius erythrophthalmus*). Science of the Total Environment, (2021). 16
12. Kashparova E.V. et al. Dynamics of ^{137}Cs from water to Prussian carp (*Carassius gibelio*). [Nuclear physics and atomic energy. 21\(1\) \(2020\) 64-74](#) 17

UDC 502.5:551.583

Marharyta RADOMSKA, PhD
National Aviation University

BALANCE OF ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY URBAN GREEN SPACES

The ecosystem services provision by green spaces of cities is considered in terms of their quality and assortment. The balance of adaptation and cultural services provided by a range of urban parks in Kiev is studied. The impacts of climate changes on ecosystem services of urban greenery are assessed.

Key words: green spaces, climate changes, adaptation services, plant communities.

Надання екосистемних послуг зеленими насадженнями міст розглядається з погляду їхньої якості та асортименту. Досліджується баланс адаптаційних та культурних послуг, що надаються рядом міських парків Києва. Оцінюється вплив змін клімату у процесі формування екосистемних послуг зеленими зонами міст

Ключові слова: ГДК, важкі метали, перезволожені ділянки, поверхневий стік, донні відклади.

Предоставление экосистемных услуг зелеными насаждениями городов рассматривается с точки зрения их качества и ассортимента. Исследуется баланс адаптационных и культурных услуг, предоставляемых рядом городских парков Киева. Оценивается влияние изменений климата на формирование экосистемных услуг.

Ключевые слова: зеленые насаждения, изменения климата, адаптационные услуги, растительные сообщества.

Urban green spaces perform a wide range of functions for community members. Being a venue for social and cultural activity, mental and physical health improvement, green areas are also the essential element for urban ecosystem balance through the ecosystem services they provide. Due to peculiarities of urban conditions, green areas of cities are not able to provide high quality of ecosystem services. In particular, their potential is limited by gaseous and dust pollution of air; special temperature and water conditions; paved surfaces and dense location of buildings; underground communications; additional illumination of plants in night-time; intensive mode of plantations usage.

At the same time urban population normally doesn't use all the possible services from green spaces, since their primary purpose is rather non-material. Moreover, under the pressure of global degrading trends, in particular global climate changes, situation becomes controversial: from one side the quality of services provided declines, as plant associations are not always able to adapt to shifting abiotic parameters, and from the other side residents of urban areas see green spaces as means of mitigating climate change pressure. As a result the demand for adaptation services is growing. However, the major driver of ecosystem services of any kind is biodiversity, which is usually low at urban areas. Most green areas of cities are parks intended for active recreation, which limits their environment balancing potential.

The aim of the given research was to evaluate the balance between the cultural services (recreation and social venue) and adaptation services (cooling and shading effect, improvement of air quality, regulation of soil and water process, etc.) provided by urban parks of the city of Kyiv. As it is considered that area of green spaces affects the level of services provision, the analysis involved sites ranging from 7 to 365 ha (Fig. 1). The parameters of assessment were: size, covered with canopy; diversity of species; species vulnerable to heat extremes; condition of communities; possibility for green spaces expansion; blue infrastructure; bird species diversity; soil condition and percentage of paved surfaces; habitat unity.

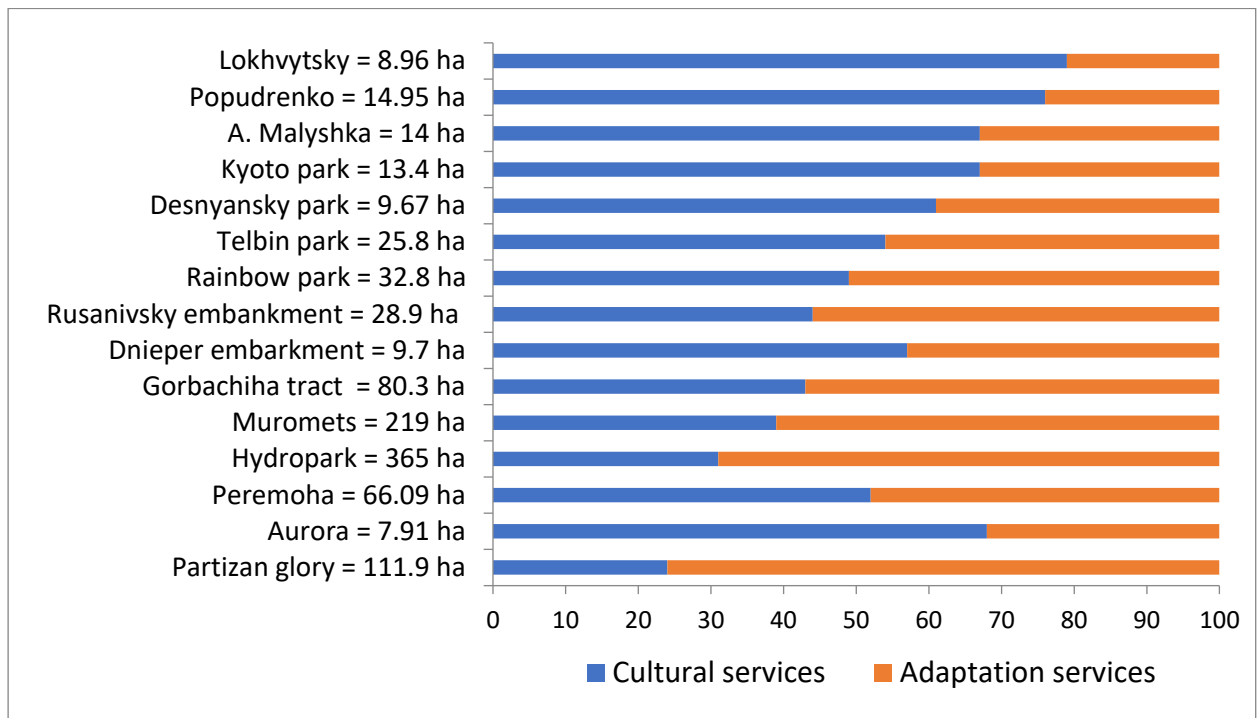


Fig. 1 – Balance of ecosystem services, provided by selected parks of Kyiv

As it is seen from the results there is a correlation between area and adaptation potential of green spaces. However, urban natural communities are synergistically affected by climate extremes, local anthropogenic disturbances and general climate trends, so they all must be addressed in order to mitigate negative changes in plant associations and support their ability to help cities adapt to climate changes. An important direction of action must be increasing biodiversity levels at both species and landscape levels. This might be partially delivered by shifting habitats of organisms due to changes of their ecological niches by climate perturbations.

UDC 504.064

Katerina SHCHERBINA
Odesa State Environmental University
Galyna VOVKODAV, Candidate of Chemical Sciences, Assistant Professor

THE ASSESSMENT OF THE ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE WASTE SLUDGE AND HAZARDOUS CHEMICALS IN THE ARROYO OF YASYNOV CITY OF KAMYANSK

В публікації наведені результати оцінки впливу на навколишнє середовище шламонакопичувача відходів й небезпечних хімічних речовин у балці Ясинова міста Кам'янське. Зафіксовано значне перевищення геохімічних показників деяких елементів у ґрунтах. Особливу увагу треба звернути на вміст Се та РЗЕ в полімінеральній речовині хвостосховищ. Встановлено перевищення показників ГДК Ni та Cu у р. Коноплянка, яка протікає в безпосередній близькості до хвостосховища, що дозволяє припустити наявність міграції зазначених елементів з хвостосховища з підземними водами та їх акумуляцію поблизу річки.

Ключові слова: екологічна оцінка, хвостосховище, гранично-допустима концентрація, важкі метали, підземні води.

В публикации представлены результаты оценки влияния на окружающую среду шламонакопителя отходов и опасных химических веществ в балке Ясиново города Каменское. Зафиксировано существенное превышение геохимических характеристик некоторых элементов в почвах. Особое внимание следует обратить на содержание Се и РЗЭ в полиминеральном веществе хвостохранилищ. Установлено превышение показателей ПДК Ni и Cu в р. Коноплянка, которая протекает в непосредственной близости к хвостохранилищу, что позволяет предположить существование миграции данных элементов из хвостохранилища в подземные воды и их скопление возле реки.

Ключевые слова: экологическая оценка, хвостохранилище, предельно-допустимая концентрация, тяжелые металлы, подземные воды.

The publication presents the results of the environmental impact assessment of the sludge storage of waste and hazardous chemicals in the Yasinovo beam of the city of Kamyanske. A significant excess of geochemical parameters of some elements in soils was recorded. Particular attention should be paid to the content of Ce and REE in the polymineral substance of tailings. Exceedances of the maximum concentration limits Ni and Cu in the Konoplyanka River, which flows in the immediate vicinity of the tailings, have been established, which suggests the migration of these elements from the tailings with groundwater and their accumulation near the river.

Keywords: ecological assessment, tailings pond, maximum permissible concentration, heavy metals, groundwater.

The main structures of tailings and sludge facilities are tailings and sludge storage facilities, tailings and sludge hydraulic transportation facilities and circulating water supply facilities. Therefore, the assessment of the environmental impact of the sludge storage of waste and hazardous chemicals in the Yasinovo arroyo of the city of Kamyanske is an urgent task for scientists and workers of the ore-processing industrial enterprises.

Yasinova Balka to the confluence with the Konoplyanka Strait (Dnieper River Basin) runs in a northeasterly direction and is located east of OAO DniproAZOT on the high steep right bank of the Dnieper River.

In order to clarify the hydrogeological conditions and geological and lithological structure, 31 exploration wells with a depth of 5.0 - 35.0 m were drilled in the study area. Monoliths were selected from 3 wells to determine the physical and mechanical properties of soils, as well as water samples for chemical analysis. Measurements of groundwater levels in existing wells of the regime network were performed [1].

The qualitative composition of groundwater in the area of the sludge storage in the Yasinova beam is affected by: infiltration of precipitation, leakage of industrial water and industrial water of the residential sector, filtration water loss from the sludge storage [1].

In the area of the sludge storage in the Yasinov beam of SE "Ecoantilid" the hydrochemical regime of groundwater is formed under the influence of a large number of factors, the main of which are [1, 2]:

- general characteristics of waste:
- ash (waste from the combustion process in the furnaces of power plants hazard class - IV), the volume of removal of 168.5 thousand tons;
- sludge of regeneration of arsenic-soda solution (wastes of production and technological production), volume of removal of 500,0 thousand tons.
- salt composition of water-bearing rocks;
- initial chemical composition of sources that feed groundwater;
- depth of groundwater, their level regime and the nature of the balance;
- the nature of the terrain, which determines the conditions of supply and outflow of groundwater;
- the degree of interaction of groundwater, confined to the thickness of forest-like loams with high mineralization, with groundwater, confined to aquifers below, in which the mineralization is lower;
- the closeness of the hydraulic connection of groundwater with the waters of surface watercourses, reservoirs and sludge reservoirs;
- temperature regime, which determines the thermal regime of water-containing soils, groundwater, and, consequently, the solubility of salts in them.

It should be borne in mind that highly mineralized sludge reservoir waters, before reaching directly aquifers, are filtered through sludges, which, having low filtration properties, significantly affect the migration of major components, reducing the spread of man-made dome and migration rates due to.

As a result of evaporation, the mineralization of water in the sludge storage is constantly increasing.

The creation of a sludge reservoir violated the natural regime of groundwater and surface water, in which groundwater is discharged into gullies, river valleys, ravines. [3].

Conclusions. The ecological situation in Kamyanske has long been characterized as a "crisis" because the industrial facilities that pollute the atmosphere are located at an insufficient distance from the residential areas of the city. Also, over the last decade, the progressive accumulation of waste in both the industrial and domestic sectors continues to be reflected.

References

1. DBN B.2.4-5: 2012 Tailings and sludge storage facilities, Kyiv Ministry of Regional Development of Ukraine 2012, 130 p.
2. Ogloblya OI, Razdaibida SL. Features of the calculation of the protective dams of tailings // Industrial construction and engineering structures. - 2012. - № 4. - P. 29–36
3. Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 28.08.2013 № 808 "On approval of the list of activities and facilities that pose a high environmental risk".

UDC: 593.75

M. TYMCHYSHYN
National Aviation University
Tetyana BILYK, PhD, Associate Professor

JELLYFISH MIGRATIONS IN THE COASTAL ZONE OF THE SEA OF AZOV NEAR THE CITY OF BERDYANSK

The publication considers the problem of intensive introduction and migration of jellyfish in the Sea of Azov. The significant increase in the number of jellyfish over the past two years is a topical issue for the coastal zone.

Keywords: Jellyfish, introduction of jellyfish, salinity, cornerotes (Rhizostomeae), Sea of Azov.

У публікації розглядається проблема інтенсивної інтродукції та міграцій медуз у Азовському морі. Значне збільшення кількості медуз протягом останніх двох років є актуальною темою для прибережної зони.

Ключові слова: Медузи, інтродукція медуз, солоність, корнероти (Rhizostomeae), Азовське море.

В публикации рассматривается проблема интенсивной интродукции и миграций медуз в Азовском море. Значительное увеличение количества медуз за последние два года является актуальной темой для прибрежной зоны.

Ключевые слова: Медузы, интродукция медуз, соленость, корнероты (Rhizostomeae), Азовское море.

The aim of the work was to investigate the problem of intensive introduction and migration of jellyfish in the Sea of Azov. The significant increase in the number of jellyfish over the past two years is a topical issue for the coastal zone, which poses a threat to the conservation of biodiversity of traditional marine ecosystems, forage, recreational attractions and economic status of the population living in the area. Analysis of the scientific literature shows that thorough research on this phenomenon is virtually absent. At the same time, there is no simple and budget solution to the problem of jellyfish today, and to take real action, you need to conduct research, invest significant funds and organizational resources. Most scientists believe that the main reasons for the rapid reproduction of jellyfish are changes in the salinity of the Sea of Azov due to climate change, reduced freshwater from the main tributaries - the Don and Kuban, and even the violation of the Black Sea landscape as a result of the Kerch Bridge. At the same time, additional favorable factors - warm winters, a good forage base of plankton, caused a rapid growth of jellyfish populations.

The impact of salinity is a particularly significant factor. Since 2011, there has been a steady increase in the salinity of the Sea of Azov, which now reaches 16 ppm, and in the Utlyutsky estuary - 17. The change in salinity affected other species - almost completely disappeared bull, turbot appeared, dolphins came from the Black Sea through the Kerch Strait. Jellyfish compete very much with valuable commercial fish, consuming the basis of their diet - plankton. They are also able to destroy small larvae and eggs of pelagic fish. In the Sea of Azov there are such species as aurelia (Aurelia aurita) - a translucent jellyfish of small size, cornerot (Rhizostomeae), dominated by Rhizostoma pulmo and the smallest, Blackfordia (Blackfordia virginica). Jellyfish-cornerot - the largest. It reaches 50-60 cm in diameter, has a purple border, is poisonous, can cause a local allergic reaction. Jellyfish-aurelia resembles a saucer, smaller in size, can also sting. In summer, the dominance of the jellyfish-cornerot is observed, as aurelia loves cooler water. On the coast of the Sea of Azov in the summer of 2021, especially many jellyfish were observed in Henichesk, Primorsk, Kirillovka, Berdyansk, near the island of Biryuchy and Fedotova spit.

A study of jellyfish distribution at different times of the day, as well as during 10 days of observations, was conducted in a certain area of the coast of the Berdyansk Bay of the Sea of Azov, Berdyansk, Zaporozhye region. Geolocation of the research site is presented in Fig.1.

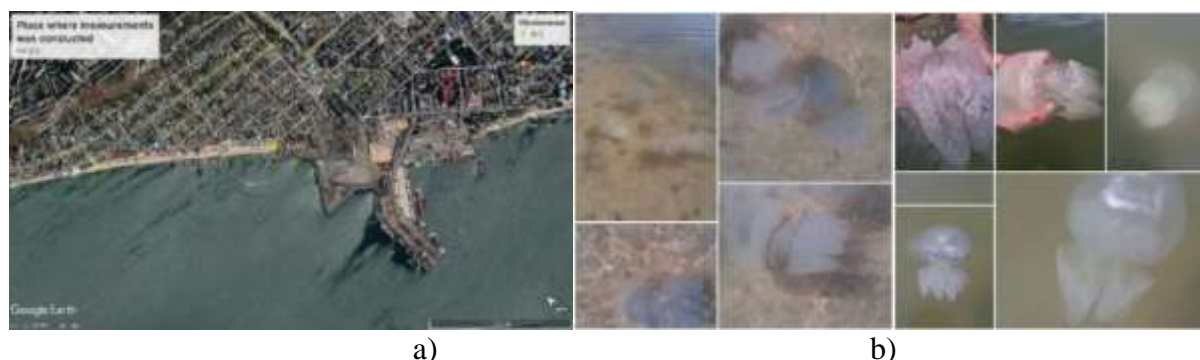


Fig.1 – a) Geolocation of the research site., b) Medusa-cornetot dominated in Berdyansk Bay

The research was conducted from 07/10/2021 to 07/19/2021. The number of jellyfish in a certain square of the water area measuring 5x5 m was counted at 08:00, 11:00, 16:00 for 3 days. At the same time, the water temperature was measured and the wind direction was determined. Subsequently, these indicators were recorded at 16.00, as it was previously established that at this time jellyfish are most active. According to research results, the coastal zone was dominated by jellyfish-cornetot (Fig. 1).

Studies during the day showed that the water temperature rose in the morning and was highest at 16:00. At this time, we observed the largest increase in jellyfish, which was associated with both comfortable temperature for them and the influence of the east and southeast wind direction (Table 1). The latter factor was significant, which confirmed our data for the entire study period, because with the change of wind direction to the north at even higher water temperatures, the number of jellyfish decreased sharply (Table 2). It is obvious that surface currents affected the amount of plankton and jellyfish migrated accordingly to their forage base.

Table 1

The number of jellyfish in a certain area of the water during the day

Date	Time	Temperature of water ° C	Wind flow	Quantity of jellyfish
07/10/2021	08:00	24	North	18
	11:00	25	North	8
	16:00	26	North	87
07/11/2021	08:00	24	WS	20
	11:00	25	WS	37
	16:00	26	WS	92
07/12/2021	08:00	24	W	32
	11:00	26	W	97
	16:00	26	W	212

Table 2

The number of jellyfish in a certain area of the water at 16.00 in the period 10.07.21-19.07.21.

Date	Wind flow	Temperature of water ° C	Quantity of jellyfish
07/10/2021	North	26	87
07/11/2021	WS	26	92
07/12/2021	W	26	212
07/13/2021	SW	26	400
07/14/2021	SW	26	450
07/15/2021	E / SE	27	53
07/16/2021	North	28	3
07/17/2021	NO	28	3
07/18/2021	NO	29	1
07/19/2021	NO	30	4

Conclusions. Global warming, declining water levels of the main tributaries of the Don and Kuban and, consequently, increasing the salinity of the water to 16-17 ppm, caused changes in the fauna of the Sea of Azov, in particular, the rapid reproduction of jellyfish. Now in the Sea of Azov there are all favorable conditions for jellyfish: the temperature factor (in recent years the air temperature is rising, there were almost no winters); fodder base (in the Sea of Azov there is enough zooplankton and phytoplankton - unicellular organisms that feed on jellyfish); high level of water salinity. The rise in temperature to 26-30 degrees and the south-easterly direction of the wind increased the number of jellyfish in the coastal zone due to the comfortable conditions for their existence and the availability of food. The best option to avoid human contact with jellyfish is to create jellyfish-protected waters near sandy beaches (protective nets).

UDC 504.054

Nataliia VASYLIV, Assistant
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

ENVIRONMENTAL PROTECTION PROBLEMS IN OIL AND GAS INDUSTRY

The publication presents an analysis of some problems of general ecology as applied to the environmental issues of oil and gas production and transportation at different stages of oil management are surveyed. Factors responsible for the most adverse environmental impact are discussed.

Key words: environmental protection, oil and gas industry, pollution, dangerous emissions, climate change.

В даній публікації представлено аналіз деяких проблем загальної екології щодо дослідження екологічних питань видобутку та транспортування нафти та газу на різних етапах господарювання. Обговорюються фактори, що спричиняють найбільш несприятливий вплив на навколишнє середовище.

Ключові слова: захист навколишнього середовища, нафтогазова промисловість, забруднення, небезпечні викиди, зміна клімату.

В данной публикации представлен анализ некоторых проблем общей экологии по исследованию экологических вопросов добычи и транспортировки нефти и газа на разных этапах хозяйствования. Обсуждаются факторы, оказывающие наиболее неблагоприятное влияние на окружающую среду.

Ключевые слова: защита окружающей среды, нефтегазовая промышленность, загрязнения, опасные выбросы, смена климата.

Oil and gas drilling has a serious impact on our wildlands and communities. Drilling projects operate around the clock generating pollution, fueling climate change, disrupting wildlife and damaging public lands that were set aside to benefit all people.

For many years the government prioritized the development of fossil fuels over habitat conservation and recreation. Government gave the oil and gas industry generous access to public lands, tax breaks and subsidies. With this support, the industry encroached upon too many of our nation's wildlands. For a cleaner future, it's critical to reduce fossil fuel drilling on public lands. We need to equitably transition to responsible renewable energy—including solar and wind—to fulfill our energy needs while preserving our environment and communities. Here are six impacts of oil and gas drilling:

1. Pollution impacts communities.

Almost all oil and gas production facilities scar the landscape – from active wells to processing plants. Many people live within close to these sites and are exposed to pollutants on a daily basis. What's more, when fossil fuels are burned by automobiles, power plants and industrial facilities, they release even more impurities. Air pollution from fossil fuels is known as the "invisible killer." It can lead to respiratory, cardiovascular and other diseases and is responsible for more than 13 percent of deaths in people aged 14 and older. Fossil fuel development can also leak toxic substances into the soil and drinking water sources, causing cancer, birth defects and liver damage. The health threats from oil and gas production are very real and it's crucial to reduce fossil fuel development—especially on public lands that should be contributing to our health and well-being.

2. Dangerous emissions fuel climate change.

Climate change is happening here and now. The year 2020 was one of the warmest on record, wildfire season is longer and hurricanes are more dangerous. These extreme weather events are directly linked to fossil fuels that release heat-trapping gases into the atmosphere. With better management, public lands can be a part of the solution instead of the problem. We can have less fossil fuel extraction on these lands and more responsible renewable energy.

3. Oil and gas development can ruin wildlands.

Infrastructure built for oil and gas extraction can leave behind radical impacts on lands. The construction of roads, facilities and drilling sites requires the use of heavy equipment and can destroy big chunks of wilderness. The damage is often irreversible. These developments typically remove large amounts of rangelands and vegetation that is used by wildlife and people. Even if oil and gas companies eventually abandon these sites, it can take centuries before they fully recover. A full recovery would require human intervention and a bundle of resources.

4. Drilling disrupts wildlife habitat.

Oil and gas extraction is a menace to wildlife. Loud noises, human movement and vehicle traffic from drilling operations can disrupt animals' communication, breeding and nesting. Powerlines, wellpads, fences, and roads can also fragment habitats for many species.

5. Oil spills can be deadly to animals.

Big oil spills are big killers of wildlife and can cause long-lasting damage to marine ecosystems. Just think of BP's Deepwater Horizon spill in the Gulf of Mexico. The 2010 incident spread oil across 68,000 square miles of sea surface and killed approximately 1 million seabirds, 5,000 marine mammals and 1,000 sea turtles. Smaller spills during oil and gas extraction don't always make headlines but can also be dangerous. Drilling fluids injected into wells for lubrication—known as "mud"—are supposed to be captured in lined pits for disposal. However, they often leak and are splashed around drilling sites. Big and small oil spills are common in top producing states. These incidents can have devastating effects on local wildlife through direct contact, inhalation and ingestion of toxic chemicals.

6. Light pollution impacts wildlife and wilderness

The glare from oil and gas sites is so strong that it's visible from space. Much of that light is produced by the burnin, or flaring, of natural gas, well pads and storage sites. Scientists have found that the bright glow can hurt pollinators such as bees. These insects have the very important job of moving pollen around, which helps to generate new fruits and plants. But luminosity disrupts their sleep, feeding and reproductive cycles, which in turn leads to the dwindling of plants such as the cabbage thistle.

At present, the global environmental problem is still very serious, and people's attention to environmental protection is also increasing. In order to realize the sustainable development of human beings in the future, it is also necessary to continuously strengthen the detection technology of ecological environment, use scientific and effective environmental protection technology, provide real and effective data for environmental governance, and provide factual basis for formulating reasonable and effective environmental protection governance measures in the future, so as to optimize the ecological environment of our country.

References

1. Vasylyv N., Arsenych Y. Environmental aspects of safety operation of oil and gas industry objects / The 3rd International scientific and practical conference "Priority directions of science development" (December 28-29, 2019) SPC "Sci-conf.com.ua", Lviv, Ukraine. 2019. 834 p.
2. Vasylyv N., Luzhnyi S. Sustainable development and power engineering / The 3rd International scientific and practical conference "Priority directions of science development" (December 28-29, 2019) SPC "Sci-conf.com.ua", Lviv, Ukraine. 2019. 834 p.
3. Василів Н. Ю. A public health analysis of toxic air pollution from the oil and gas industry / The 3rd International scientific and practical conference "World science: problems, prospects and innovations" (November 25-27, 2020) Perfect Publishing, Toronto, Canada. 2020. 1082 p.

UDC 502.5

Nataliia VASYLIV, Assistant
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas

MODERN APPROACHES TO ENVIRONMENTAL PROTECTION TECHNOLOGIES

The publication presents an analysis of serious and broad issues related to modern approaches to solving the problems of environmental protection technologies, including scientific and technological challenges, as well as providing recommendations on the most effective steps and promising strategies in this area. This work is based on a wide range of sources and case studies to identify lessons learned from past experience, promising modern approaches and potentially new directions.

Key words: protection technologies, environment, energy saving, ecosystems, green-living.

У публікації представлений аналіз серйозних та широких питань, пов'язаних із сучасними підходами щодо вирішення проблемних задач технологій захисту навколишнього середовища, включаючи науково-технічні виклики, а також надання рекомендацій щодо найбільш ефективних кроків та перспективних стратегій уданій сфері. 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: технології захисту, навколишнє середовище, енергозбереження, екосистеми, сталий спосіб життя.

В публикации представлен анализ серьезных и широких вопросов, связанных с современными подходами к решению проблемных задач технологий защиты окружающей среды, включая научно-технические вызовы, а также предоставление рекомендаций по наиболее эффективным шагам и перспективным стратегиям в данной сфере. Эта работа опирается на широкий спектр источников и тематических исследований для выявления уроков, извлеченных из прошлого опыта, перспективных современных подходов и потенциально новых направлений.

Ключевые слова: технологии защиты, окружающая среда, энергосбережение, экосистемы, устойчивый образ жизни.

The global stability crisis of ecosystems manifests itself in the growth of a technogenic load and the deteriorated quality of life, particularly in the concentrated centres of urbanization and industry. Therefore, the need to discuss the importance of technogenesis and sustainable environmental protection technologies is essential. Today, solutions to environmental challenges are aided by an arsenal of information and knowledge systems that were unavailable for most of the last 30 years when environmental management was predicated on “command and control” mechanisms such as remediation of specific sites or compliance with, and enforcement of, end-of-pipe emissions requirements and standards. As knowledge about the causes of environmental ills has grown, so too has the number of options on how to handle them and the development of collaborations and partnerships aimed at harnessing the growing incentive-based approaches to environmental protection. As additional information technologies and knowledge management techniques evolve, environmental considerations will join other areas of strategic importance to industry. Saving environment with technology is helping us build better ecosystems or remedy the damages done to the environment by employing both organic and inorganic techniques for a cleaner planet. Keeping in mind the potential technology has, environmental scientists are now saving the environment with technology.

Though technology and environment are thought to be on the opposite ends of the spectrum, humans are looking for ways to save the environment with technology. So, be it generating renewable, green energy or using sensors to monitor endangered species, technologies like The Internet of Things (IoT) are helping create a sustainable future for us. There are three ways technologies that can help us to save the environment:

1) Developing renewable energy technology. One of the most significant ways to contribute to saving the environment is to sustainably generate and use the available energy resources. Due to the non-renewability of fossil fuels like coal, petroleum, and natural gas, researchers are coming up with new ways to generate energy with technology. However, generating energy with technology involves three main aspects: storing, energy grids, and electricity generation. Energy storage includes developing low-cost storage solutions for energy in the form of modern batteries and improved fuel cells. Some examples of technology-efficient energy solutions are fuel cells, lithium-air batteries, hydrogen energy storage, and thermal energy collectors. Smart grids assist in moving the generated electricity around to ensure that everyone on the network can access it. The technology includes building such grids and working on their maintenance. Although we still largely rely on the first-generation smart grid, which monitors every consumer in real-time, there are speculations that distributed grids and energy networks based on a flexible infrastructure and globally accepted standards can be seen soon. Sustainable electricity generation includes generating electricity from renewable resources like the sun, wind, and the tides. Solar energy has gained tremendous impetus in the recent years. Following its lead, people are finding innovative ways to use tidal and wind energy for cleaner power sources.

2) Saving endangered wildlife. Environmental scientists have started focusing on remedying the ecological balance caused by human beings. An integral part of the ecosystem, technology now is being widely used in saving wildlife. Some of the measures taken worldwide in protecting the fauna are: smart collars embedded with GPS, meters, and sensors to keep track of endangered species like rhinos and elephants; remote monitoring of wildlife sounds and noises to detect any predator harm or natural distress; SIM-based collars for animals near human habitats to reduce animal-human conflicts; gene sequencing techniques to save endangered species from incurable diseases like cancer; conservation drones to track and monitor wild forest regions for any natural disasters like forest fires that can cause animals to be killed; predictive analytics for animals to gather information about every species on the planet and work comprehensively in protecting them.

3) Adopting a smarter lifestyle. Forming a significant part of the ecology, man has come up with ways to live a safe and a sustainable lifestyle for helping the environment. Smart homes that advocate green living and lesser waste are gaining popularity nowadays. These houses work on advanced sensors that help in saving energy in daily activities. Usually powered by a renewable energy source, they track the presence of people in the house to make decisions that can help in sustainable living. They also employ natural waste management systems with in-built recycling methods, thus, generating lesser waste. Smart cars were developed on the same lines that contribute to reducing the conventional automobile pollution and saves energy. Electric cars like the Tesla Model 3 work on rechargeable batteries that are highly efficient in distributing the energy to the car parts. A report says that these energy efficient cars supply about 62% of the engine power to the car wheels while conventional cars used only 17-21% of the total energy, thus making them almost three times as efficient as normal cars running on fuel.

There are a lot of other ways to contribute to the preservation of the environment with technology. Most of these applications are widely used and have brought about significant changes. However, this effect can be made extensive if the technology is made to reach out to a lot of people to educate and train them in implementing it to the best of its abilities.

References

1. Vasylyv N., Stanislav L. Sustainable development and power engineering / The 3rd
2. International scientific and practical conference “Priority directions of science development” (December 28-29, 2019) SPC “Sci-conf.com.ua”, Lviv, Ukraine. 2019. 834 p.
3. Василів Н.Ю. аналіз розробки моделі екологізованої технології Виробництва / Перспективні напрями наукових досліджень, IV Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. Львів, 24 листопада 2020 року. Ч. 1, 216 с.

Наукове видання

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

Матеріали ІХ Міжнародної наукової конференції
молодих вчених

Українською, російською, англійською мовами

Редактор: д-р географ. наук, проф. Некос А. Н.
Відповідальний за випуск: Баскакова Л. В.
Editor: A. N. Nekos, DSc (Geography), Prof.
Responsible for Compilation: L. V. Baskakova

Комп'ютерне верстання:
Баскакова Л. В.