



KARAZIN UNIVERSITY

II МІЖНАРОДНА
ІНТЕРНЕТ - КОНФЕРЕНЦІЯ



*Екологічна безпека –
сучасні напрямки та
перспективи вищої освіти*

ЗБІРКА
МАТЕРІАЛІВ
ДОПОВІДЕЙ

25
ЛЮТОГО
ХАРКІВ

2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА
Навчально-науковий інститут екології
Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти



Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти

**II Міжнародна Інтернет - конференція
25 лютого 2022 року**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

м. Харків - 2022

Харків
2022

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY

Karazin Institute of Environmental Sciences

Department of Ecological Safety and Environmental Education



“Environmental safety - advanced directions and ways for higher education development”

II International Internet-Conference
“Environmental safety - advanced directions and ways for higher education development”

February 25, 2022

Kharkiv - 2022

Зб. тез доповідей II Міжнародної інтернет-конференції
«Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти»,
(Харків, 25 лютого 2022 року). – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна 2022. – 174 с.

До збірника увійшли тези доповідей конференції, де розглядаються питання екологічної безпеки компонентів довкілля, галузей виробництва та всіх складових життєдіяльності людини. Основним напрямком роботи конференції було обговорення питань щодо підготовки фахівців у закладах вищої освіти України у галузі екологічної безпеки.

Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за добір, точність,
достовірність наведених даних, фактів, цитат, інших відомостей

Матеріали друкуються мовою оригіналу

“Environmental safety - advanced directions and ways for higher education development”

(Kharkiv, 25 February 2022).- Kharkiv: V. N. Karazin Kharkiv National University 2022. – 174 p.

The proceeding contains publications on the conference, they cover various aspects related to environmental safety, safety for industries and all spheres of human activity. Key direction of the conference was devoted to discussion of training and education aspects for UA higher educational institutions in the domain of environmental safety.

Адреса редакційної колегії:

61022, м. Харків, майдан Свободи, 6, к. 470.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,

Навчально-науковий інститут екології

Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти

Тел. 707-54-48, e-mail: bezpeka.ecology@karazin.ua

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

©Вауліна Т. Ю., макет обкладинки

© Харківський національний
університет

імені В.Н. Каразіна, 2022

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова оргкомітету: ТІТЕНКО Ганна –	кандидат географічних наук, доцент, директорка Каразінського навчально-наукового інституту
Заступник голови оргкомітету: НЕКОС Алла –	доктор географічних наук, професор завідувачка кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
Секретар оргкомітету: УТКІНА Катерина –	кандидат географічних наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
Члени оргкомітету: САФРАНОВ Тамерлан –	доктор геолого - мінерологічних наук, професор, завідувачка кафедри екології та охорони довкілля Одеського державного екологічного університету
ВІТЧЕНКО Олександр –	доктор географічних наук, професор, професор кафедри геоєкології Білоруського державного університету (Мінськ, Білорусь)
ШМАНДІЙ Володимир –	доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки та організації природокористування Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
КЛИМЕНКО Микола –	доктор сільсько - господарських наук, професор, завідувач кафедри екології технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства Національного університету водного господарства та природокористування
ЧУГАЙ Ангеліна –	кандидат географічних наук, доцент, декан природоохоронного факультету Одеського державного екологічного університету
СТЕПОВА Олена –	доктор технічних наук, доцент, завідувачка кафедри прикладної екології та природокористування Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
МАЛЬОВАНІЙ Мирослав –	доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та збалансованого природокористування Національного університету «Львівська політехніка»
ВЕКНТЕР Anastasiia –	PhD student at the Lodz University of Technology (Лодзь, Польща).
КРАЙНІУКОВ Олексій –	доктор географічних наук, професор, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
КРИВИЦЬКА Іветта–	кандидат біологічних наук, доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
АЧАСОВ Андрій –	доктор сільсько - господарських наук, професор, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, завідувач кафедри екології та менеджменту довкілля
МАКСИМЕНКО Надія –	доктор географічних наук, професор, завідувачка кафедри екологічного моніторингу і заповідної справи
БУЦЮРІЙ –	доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
БЕЗСОННИЙ Віталій –	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
ГОЛОВКО Микола–	доктор технічних наук, професор, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти
ВАУЛІНА Тетяна –	старший лаборант кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, секретар оргкомітету

ЗМІСТ

Секція 1. Сучасні проблеми екологічної безпеки

Kraynyuk O., Buts Y., Barbachin V., Lotsman P. ENVIRONMENTAL HAZARD OF ASH SLAG WASTE OF THE ZMIV POWER PLANT ON THE SOILS.....	10
Radomska M., Osadchuck D. NATURAL COMPLEXES IN UKRAINE MOST VULNERABLE TO CLIMATE CHANGES: ECOSYSTEM SERVICES CONTEXT.....	12
Бахарєв В., Корцова О. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОПУСТИМОСТІ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ФОРМУВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ.....	14
Безроднова О., Іванова К. ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕЯКИХ ВИДІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ ДЕНДРОФЛОРИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ».....	17
Брайнінгер О. ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ АГРОЛАНДШАФТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ	20
Бредун В., Дубина К., Бурда А. ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПЕРІОД.....	22
Брилевский М. ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ.....	24
Витченко А. МЕТОДИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДОВ.....	27
Волошин В., Копищець Н. ЛУЧНІ ТРАВСТОЇ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	31
Горова А., Шкарупа В. ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ - МОДИФІКАТОРИ ДІЇ МУТАГЕНІВ ДОВКІЛЛЯ.....	34
Горошкова Л., Варяничко В. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА РИНКУ ЗЕМЛІ УКРАЇНИ.....	37
Горошкова Л., Горошков С. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ АБРАЗІЇ БЕРЕГІВ.....	40
Горошкова Л., Заруба А. ВОДНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: СТАН ТА ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	42
Горошкова Л., Клименко К. УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРІСНИХ ВОДОЙМ.....	45
Горошкова Л., Рижиков І. ОЗДОРОВЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ.....	47
Горошкова Л., Скринченко К. СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІВДНЯ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР АКТИВІЗАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕКЗОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ.....	48
Горошкова Л., Тітенко Г. ДЗЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТЕРИТОРІЙ.....	51
Климчук І. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЖИВИХ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ МЕМБРАН НА ОСНОВІ	54

КОМБУЧА SCOBY.....	
Коваленко С., Пономаренко Р., Щербак С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ПОЛІФОСФАТІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ.....	56
Коптєва Т. РОЗВИТОК ГРАВІТАЦІЙНОГО РЕЛЬЄФУ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ НА ТЕРИТОРІЇ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ.....	59
Коробейникова Я., Никодюк О. ЕКОЛОГІЧНА ОБІЗНАНІСТЬ ГОТЕЛЬЄРІВ ЯК УМОВА УПРОВАДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГОСТИННОСТІ.....	61
Крайнюк О., Буц Ю., Барбашин В., Лоцман П. ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ПОЛІМЕРІВ.....	64
Крайнюков О., Кривицька І. ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД.....	67
Мазурак О., Бригас І., Лисак Г. СОРБЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ З ВІДХОДІВ БІОМАСИ ДЛЯ ОЧИЩУВАННЯ ВОД.....	70
Масікевич А. ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ.....	73
Масікевич Ю. ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕГІОНІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ.....	74
Матіє Х. СИСТЕМА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ЯРЕМЧАНСЬКІЙ МІСЬКІЙ РАДІ.....	75
Меньковская М., Каглян А. РАДИОНУКЛИДНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЫБ ВОДОЁМА- ОХЛАДИТЕЛЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	78
Мокрий В., Мудрак О., Петрушка І., Джумеля Е. КОНЦЕПЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ГІДРОПАРКУ.....	80
Мудрак О., Магдійчук А. АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ ВИДОБУВАННЯ ПІСКУ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ В МЕЖАХ ПОДІЛЛЯ.....	82
Овецький С., Куруц В. ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІДРОРОЗРИВУ ПЛАСТА.....	84
Г'ятакова В., Мітюнін Д. КОСМІЧНІ ЗАСОБИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТА ОПЕРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ.....	87
Паришков Г., Некос А. ВІДЕОЕКОЛОГІЯ СУЧАСНИХ МАЛИХ СМАРТ-МІСТ: МРІЇ ЧИ МОЖЛИВОСТІ В УКРАЇНІ.....	89
Радомська М., Бурло Є. ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ УСТАНОВКАХ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ У МІСЬКИХ УМОВАХ.....	92
Уткіна К., Матюшенко Ю. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ ЧЕСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ).....	94

Черныш Е., Штена В., Чубур В., Захарова В. ЭКЗОГЕННЫЙ ВОДОРОД ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ АВТОТРОФНОГО БИОМЕТАНОГЕНЕЗА В ПРОЦЕССАХ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ.....	96
Чечуй О. ОЦІНКА ЯКОСТІ КОРМІВ БІОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ.....	100
Дерик О., Шелінговський Д., ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ.....	102
Шумидай І., Коніщук В. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ВИКЛИКІВ.....	104
Ящук Л., Скалько А. ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОГО МОНИТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ ЧЕРКАСИ.....	107

Секція 2. Екологічна безпека як складова національної безпеки України

Biletska Y., Nekos A. FEATURES OF DETOXIFICATION BEANS GROWN ON SOIL CHERNOZEM POLLUTED FOR LEAD.....	111
Безсонний В. ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА РІЧКИ ОСКІЛ.....	113
Васильєва О., Голий Ю. ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕМЛІ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ.....	117
Хадрі Ю., Берлінський М., Сліже М. ОЦІНКА МОРСЬКОГО ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АЗОВСЬКОГО МОРЯ.....	120
Мітрясова О., Погребенник В., Шибанова А., Джумеля Е. ЕКОЛОГІЧНИЙ СЛІД ЯК КРИТЕРІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМТВА.....	122
Некос А., Головка М., Головка Т. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У МИТНІЙ СПРАВІ.....	124
Рева М., Бірюкова О., Молоткова О. ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ В МЕЖАХ МІСТА БОРИСЛАВ.....	126
Савченко М., Северинов О. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ВАКУУМНОГО ВИЛУЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ.....	130
Степова О., Задорожна С., Бондар О., Степовий Д. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОКОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ҐРУНТОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ.....	133
Тітова А., Шмандій В., Харламова О. ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ ДЛЯ м. КРЕМЕНЧУКА.....	135
Шатрава Л., Некос А. СОЦІОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЩОДО ЯКОСТІ ПИТНИХ ВОД	139
Ящук Л., Харченко А. «ВУГЛЕЦЕВИЙ СЛІД» – СУЧАСНИЙ ДІЄВИЙ ІНСТРУМЕНТ ПОКРАЩЕННЯ ДОВКІЛЛЯ.....	141

Секція 3 Науково- методологічні основи підготовки фахівців у галузі екологічної безпеки

Гончарова А., Некос А. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕЯКИХ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ.....	145
---	-----

<i>Дудар Т., Саєнко Т., Гай А.</i> ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ЕКОБЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ.....	148
<i>Коробейникова Я., Микитин В.</i> ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	151
<i>Олійник Т.</i> ОСОБЛИВОСТІ РУХУ ЩОДО ПІДТРИМКИ ПРИНЦИПІВ СТАЛОСТІ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРІ.....	155
<i>Сафранов Т., Чугай А.</i> ОСОБЛИВОСТІ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ДЛЯ ТРЕТЬОГО (НАУКОВО-ОСВІТНЬОГО) РІВНЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 101 «ЕКОЛОГІЯ».....	158
<i>Федонюк В., Федонюк М.</i> ВИКЛАДАННЯ КУРСІВ З АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЯК СКЛАДОВА ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ВНЗ.....	161
Секція 4 Технології здійснення практичної підготовки фахівців у галузі екологічної безпеки	
<i>Голік Ю., Ілляш О., Чепурко Ю., Максютя Н.</i> ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА – НОВА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	164
<i>Смоляр Н., Чухліб Ю.</i> ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОГО ПРОФІЛЮ ЗВО В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ.....	167
<i>Телеш И., Черненко В.,</i> АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ И УСЛОВИЙ МИКРОКЛИМАТА.....	170

СЕКЦІЯ 1. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК (UDC):621.311.22:504.054

¹Olena KRAYNYUK, Ph.D. (Technical)

²Yuriy BUTS, DSc (Technical), Professor

³Vitaliy BARBACHIN, Ph.D. (Technical)

⁴Pavlo LOTSMAN, Ph.D. (Technical)

¹*Kharkov National Automobile and Highway University, Kharkiv*

²*Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv*

³*O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv, Kharkiv*

⁴*H.S. Skovoroda Kharkiv National Pedagogical University, Kharkiv*

ENVIRONMENTAL HAZARD OF ASH SLAG WASTE OF THE ZMIIV POWER PLANT ON THE SOILS

Since the ash contains such fractions that can be easily carried by wind, it should be assumed that the entry of HM into the ecosystem is also by air, which also contributes to air pollution. The solution to the problem of ash and slag waste disposal should be found in the production of building materials, in road construction, but it is necessary to study the composition of ash and slag and the probability of HM migration depending on the conditions of use.

Key words: environmental hazard, ash and slag waste, heavy metals, man-made load, ecosystem pollution

Оскільки золошлак містить такі фракції, що можуть легко розноситися вітром, слід припустити, що надходження ВМ у екосистему відбувається і повітряним шляхом, що також сприяє забрудненню атмосферного повітря. Вирішення проблеми утилізації золошлакових відходів слід віднайти у виробництві будівельних матеріалів, у дорожньому будівництві, але необхідно вивчати склад золошлаків і вірогідність міграції ВМ залежно від умов використання.

Ключові слова: екологічна небезпека, золошлакові відходи, важкі метали, техногенне навантаження, забруднення екосистеми

Поскольку золошлак содержит фракции, которые могут легко разноситься ветром, следует предположить, что поступление ТМ в экосистему происходит и воздушным путем, что также способствует загрязнению атмосферного воздуха. Решение проблемы утилизации золошлаковых отходов следует найти в производстве строительных материалов, в дорожном строительстве, но необходимо изучать состав золошлаков и вероятность миграции ТМ в зависимости от условий использования.

Ключевые слова: экологическая опасность, золошлаковые отходы, тяжелые металлы, техногенная нагрузка, загрязнение экосистемы

The aim of the study is to analyze the geochemical composition of ash and slag waste at the Zmiiv TPP and to identify the features of migration of heavy metals (HM) from the place of storage of ash and slag waste into the ecosystem. To achieve

this goal, the following tasks were solved: geochemical analysis of ash and slag waste at Zmiiv TPP; study of the reliability of HM migration into the soil in the places of ash and slag waste storage [1].

The content of heavy metals in ash, slag and soil were investigated using atomic absorption analysis (AAA) on a spectrophotometer S-115. X-ray diffraction analysis was used to determine the solid inorganic part of ash and slag [3-4].

Ash and slag of Zmiiv TPP contain Cu, Cr, As, Cd, Ni, Pb in quantities that are several times higher than the maximum permissible concentration (MPC). For ash and slag waste, the total pollution index is $Z_c = 43$, which corresponds to a high level. That is, this artificially created horizon is dangerous. HM migrate into groundwater and into the soil near the ash dump due to the infiltration of atmospheric precipitation, emissions from water pipelines, filtration of water through the base of the ash dump of the Zmiiv TPP. To determine soil contamination near the ash dump, soil analyzes were performed at a distance of 0 ... 100 meters. At a distance of up to 100 meters from the dump, there is an excess of MPC in the soil for the content of Ni, Cu, As, Cr. At a distance of up to 100 meters from the dump, an excess of the MPC in the content of Ni, Cu, As, Cr is observed. Concentration factor exceeds unity for Cr, As, Cu, Cd, Ni. The content of Pb and Zn reaches background values only at a distance of more than 100 meters.

The calculation of the total indicator of soil pollution allows us to classify these soils as moderately hazardous and permissible. However, there are several significant disadvantages of the Z_c indicator. First of all, it does not take into account the differences in the potential hazard of chemical elements, and, most importantly, the synergistic effects of polymetallic pollution.

The coefficient of the synergistic effect of heavy metals is 26.64 (in the soil of the ash dump), then it decreases, but even at a distance of 100 meters it is 11.23, that is, at a distance of 0 ... 100 m from the ash dumps, the condition of the coefficient of synergistic effect is less than one.

It has been established that Cu, Ni, Zn and Cr are characterized by low mobility in the soil near the ash dump, therefore they accumulate in the ecosystem near the ash dump, which is explained by the neutral and slightly alkaline soil pH values ($\text{pH} = 8.0 \dots 8.5$).

The ratio of mineral phases to glass is unstable; however, it should be noted that aluminosilicates, calcium silicates and glass predominate in ash and slag. Compounds with HM are confined mainly to amorphous clay aggregates and sooty-carbon formations of ash, to a lesser extent to slag glass and even less to grains of quartz sand [4].

Since the ash contains such fractions that can be easily carried by wind, it should be assumed that the entry of HM into the ecosystem is also by air, which also contributes to air pollution. The solution to the problem of ash and slag waste disposal should be found in the production of building materials, in road construction, but it is necessary to study the composition of ash and slag and the probability of HM migration depending on the conditions of use.

References

1. Kraynyuk, O. V., Buts, Y. V., Barbachin, V. V., & Lotsman, P. I. (2021). Technogenic influence of the composition of ash waste from the Zmiiv power plant on the pedosphere. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Ecology»*, (25), 70-80. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-24-06>
2. Buts, Y., Kraynyuk, O., Asotskyi, V., Ponomarenko, R., & Kalynovskyi, A. (2020). Geocological analysis of the impact of anthropogenic factors on outbreak of emergencies and their prediction. *Journal of Geology, Geography and Geoecology*. Vol.29.No1.P.40-48. DOI:<https://doi.org/10.15421/11200414>.
3. Buts, Y., Asotskyi, V., Kraynyuk, O., Ponomarenko, R., Kovalev, P.(2019). Dynamics of migration capacity of some trace metals in soils in the Kharkiv region under the pyrogenic factor *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. Vol.28.No3.P.409-416. DOI: <https://doi.org/10.15421/111938>
4. Buts, Y., Asotskyi, V., Kraynyuk, O., Ponomarenko, R. (2018). Influence of technogenic loading of pyrogenic origin on the geochemical migration of heavy metals. *Journ. Geol. Geograph. Geoecology*. Vol.27. No1.P.43-50. DOI:<https://doi.org/10.15421/111829>

UDC 551.583: 574.24(043.2)

¹Margaryta RADOMSKA, PhD in Engineering, Ass.Prof.,

²Dmitriy OSADCHUCK, student

^{1,2} *National Aviation University, Kyiv*

NATURAL COMPLEXES IN UKRAINE MOST VULNERABLE TO CLIMATE CHANGES: ECOSYSTEM SERVICES CONTEXT

Розглянуто вразливість екосистем в умовах зміни клімату та проаналізовано підходи до оцінки граничного стану складних систем. Визначено та описано природні комплекси України, найбільш близькі до переломного моменту.

Ключові слова: оцінка вразливості, зміна клімату, переломний момент, природні екосистеми.

Рассмотрена уязвимость экосистем под влиянием изменения климата и проанализированы подходы к оценке граничного состояния сложных систем. Определены и описаны природные комплексы Украины, наиболее близкие к переломному моменту.

Ключевые слова: оценка уязвимости, изменение климата, переломный момент, природные экосистемы.

The vulnerability of ecosystems under the changing climate is considered and approaches to the assessment of boundary condition of complex systems were analyzed. The natural complexes of Ukraine being closest to the tipping point were defined and described

Key words: vulnerability assessment, climate change, tipping point, natural ecosystems.

Ecosystem vulnerability is the potential for damage or damage to the system from climate change. This depends not only on the sensitivity of the system, but also on its ability to adapt to new climatic conditions.

The UN defines the term "vulnerability" as conditions determined by physical, social, economic and environmental factors or processes that increase the susceptibility of a community to hazards.

Vulnerability assessments go beyond impact assessments to determine consequences of changing climate system parameters. This type of assessment defines system's sensitivity and ability to adapt to climate change, and may be used in place of or in addition to climate change impact assessments.

Ideally, the results of vulnerability assessments should be directly taken into account in the long-term planning of organizations and governments, as well as increase the capacity to respond to growing vulnerabilities and disaster preparedness and response measures. Vulnerability assessment is widely used to forecast and prepare to growing incidence of negative weather phenomena, natural disasters and natural ecosystems degradation.

Vulnerability assessments should be conducted for human population, natural communities, man-made structures and ecosystems on the whole as they provide services, primarily measured through the materials and products consumed. The principles of assessment are the same, but vectors of interest are different.

Thus, the assessment of human populations' vulnerability aims to identify the location of vulnerable populations, identify threats to human well-being and the degree of vulnerability of social groups. In case of natural communities, the stability of habitats and tolerance of the community members to the expected amplitude of the climate change impacts on physical parameters of the habitat. The assessment of the vulnerability of ecosystems takes into account the threat to the mechanisms and processes, which give origin to ecosystem services and their stability. The assessment of vulnerability is not concentrated on the resource potential of the environment, rather it is aimed at finding critical points in natural systems, which are simultaneously crucial for the integrity of natural processes and the closest to failure in case of minor changes.

One of the central categories in such assessments is tipping point. The tipping point is the moment when the ecosystem is as close as possible to change or destruction. Defining tipping points in a broad perspective is finding natural complexes, which are already no longer balanced, and adding a small amount of pressure can cause them to topple. The climate changes and their feedback mechanisms are very potent factors, which can trigger the collapse of ecosystems, as the real intensity of climatic trends is not clear and hardly predictable.

In terms of Ukraine the most vulnerable natural complexes are mountain and steppe areas.

Mountain ecosystems are characterized by highly variable combination of abiotic parameters due to relief peculiarities. Therefore, mountain ecosystems are ecologically sensitive and prone to such phenomena as soil erosion, landslides, rapid destruction of living conditions and limitation of genetic diversity. Anthropogenic deforestation, poor land cultivation, overgrazing and other forms of environmental degradation exacerbate the possible consequences of climate changes. Most

communities include endemic species, which have low tolerance to the upcoming change. Moreover, the redundancy principle may not work here due to limited diversity of species. Due to lack of information on mountain ecosystems, the 21st Century Agenda aims to create a global database of these systems. This is important for the organization of international programs that promote the sustainable development of mountain ecosystems. This is topical for the areas of the Carpathians currently pressured by the development of tourism and illegal timber harvesting.

Steppe areas are not provided with sufficient rainfall and the predicted increase in precipitations is not large enough to compensate the existing deficit deepened by intensive agricultural activity. Over the last 40 years the steppe regions of Ukraine at the closest to their tipping point leading to desertification. The origination of the Oleshkivsky pisky is a clear sign of degradation process. Moreover, local plant communities are almost totally substituted by plantations, not able to provide ecosystem services and as a result not able to self-regulation and maintenance.

The most important research work now must be aimed at the definition of tipping point conditions and parameters, with which they can be monitored and prevented. This means shifting from purely chemical and physical control of environment condition to the complex assessment of the ecosystems well-being using combination of conventional analytical methods and biological methods of control.

УДК 504.3.054

¹Володимир БАХАРЄВ, д-р техн. наук,

²Олена КОРЦОВА, канд. техн. наук

^{1,2}*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук*

ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОПУСТИМОСТІ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ФОРМУВАННЯ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

У публікації розглянуто питання обґрунтування допустимості впливу виробничої діяльності на формування рівня забруднення атмосферного повітря урбосистем. Обґрунтовано значення максимально можливого внеску промислового об'єкту (на прикладі ПАТ «Крюківський вагонобудівний завод») у формування загального рівня забруднення атмосферного повітря техногенно навантаженої урбосистеми (на прикладі мікрорайонів «Крюків» та «Раківка» міста Кременчука) в межах зони активного забруднення.

Ключові слова: виробнича діяльність, вплив, забруднення, внесок, атмосферне повітря

В публикации рассмотрены вопросы обоснования допустимости влияния производственной деятельности на формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха урбосистем. Обосновано значение максимально возможного вклада промышленного объекта (на примере ПАО «Крюковский вагоностроительный завод») в формирование общего уровня загрязнения атмосферного воздуха техногенно нагруженной урбосистемы (на примере

микрорайонів «Крюков» и «Раковка» города Кременчуга) в пределах зоны активного загрязнения.

Ключевые слова: производственная деятельность, влияние, загрязнение, вклад, атмосферный воздух

The publication considers the issue of substantiation of the admissibility of the impact the production activities on the formation of the level of air pollution in urban systems. The value of the maximum possible contribution of the industrial facility (on the example of PJSC "Kryukov Railway Car Building Works") in the formation of the general level of air pollution of man-made urban system (on the example of "Kryukiv" and "Rakivka" within Kremenchuk) probable zone of active pollution.

Key words: production activity, impact, pollution, contribution, atmospheric air

Систематичний вплив забруднюючих речовин у значних концентраціях безпосередньо негативно впливає на здоров'я населення. Тому постає нагальна потреба створення ефективних систем спостереження і контролю за діяльністю промислових об'єктів. Відома значна кількість методів оцінювання, які можна умовно розподілити за трьома принципами: розрахунковий, зональний, та індикативний. Проте задача оцінювання внеску конкретного об'єкта у формування рівня екологічної безпеки, в умовах коли номенклатура викидів є ідентичною, а об'єкти мають спільні межі значно ускладнюється. Це обґрунтовує необхідність застосування нових комплексних підходів, таких як зонально-індикативний [1-2].

У південній технозоні Кременчука найпотужнішими джерелами техногенної небезпеки є ПАТ «КВБЗ» та ПАТ «Кременчуцький сталеливарний завод». Вони розташовані поруч один з одним, створюючи з іншими техногенними об'єктами достатньо потужний промвузол. При цьому варто зазначити, межі СЗЗ даних об'єктів перетинаються. Отже, аргументоване доведення того, що внесок саме цього об'єкта (у даному випадку ПАТ «КВБЗ») у складі промвузла у формування підвищеного рівня забруднення атмосферного повітря визначальний є актуальним для забезпечення екологічної безпеки техногенно-навантажених урбосистем, таких як місто Кременчук.

Було сформовано завдання дослідження: провести теоретичні і розрахункові дослідження із встановлення зон імовірного (очікуваного) впливу ПАТ «КВБЗ» на стан забруднення атмосферного повітря; визначити пріоритетні специфічні шкідливі речовини, що мають визначальний негативний вплив на стан атмосферного повітря прилеглої житлової забудови; здійснити комп'ютерне моделювання процесів розсіювання визначених специфічних забруднюючих речовин; провести натурні вимірювання (у різні пори року – лютий, травень, липень) із встановлення рівнів забруднення атмосферного повітря на межі СЗЗ підприємства, в зоні прилеглої сельбищної забудови (з урахуванням метеорологічних чинників на час вимірювання), безпосередньо в точках проведення разових, епізодичних та систематичних замірів якості атмосферного повітря.

Відповідно до поставлених завдань детально проаналізовано технологію виробництва на КВБЗ з точки зору утворення забруднюючих речовин. Визначено, що найбільше занепокоєння викликають діоксид азоту, пил та ксилол.

Із застосуванням зонального підходу було встановлено максимальні розміри імовірних зон негативного впливу ПАТ «КВБЗ» (табл. 1).

Таблиця 1

Максимальні розміри імовірних зон негативного впливу ПАТ «КВБЗ»

Назва	Значення, м
Зона перекидання факелу викидів	237
Санітарно-захисна зона	100
Зона активного забруднення	5000
Зона максимальних приземних концентрацій	1578
Зона можливого (максимально можливого) забруднення (зовнішній радіус)	6835

Розраховано параметри, необхідні для застосування методики індикативного оцінювання. Відповідно до методології індикативного оцінювання у якості маркерної речовини першого порядку (МРІ) обрано канцероген бенз(а)пірен. За значеннями концентрацій цієї речовини, одержаних фахівцями інституту громадського здоров'я імені Марзеєва у літній та зимовий періоди 2020 року встановлено, що більшість вимірювань не перевищує норми, що свідчить про відсутність явно вираженого негативного впливу. Рівень впливу маркерів II та III порядків (NO_2) та ксилолу визначали за допомогою проведення розрахунку розсіювання із застосуванням програмного комплексу ЕОЛ. Розрахунок проведено диференційовано в певних точках на місцевості (табл. 2).

Таблиця 2

Точки проведення натурних спостережень у зоні впливу ПАТ «КВБЗ»

Задані точки контролю	Характеристика місця розташування
Т.2 (біля прохідної ПАТ «КВБЗ»)	Біля прохідної об'єкту (підфакельна проба)
Т.3 (вул. Генерала Манагарова, 1)	Урахування внеску транспортних джерел
Т.4 (житлова зона)	Без урахування впливу транспорту
Т.5 (вул. Генерала Манагарова, 23)	У точці замірів ПМЕЛ
Т. 7 (вул. Ушинського, 11)	Із західного боку до об'єкту

З метою порівняльного аналізу у тих самих точках здійснювалися натурні заміри лабораторією КВБЗ. Було здійснено аналітичну верифікацію результатів розрахунку розсіювання та натурних вимірювань із застосуванням методів

матстатистики Підтверджено значиму кореляцію між результатами натурних спостережень та модельного розрахунку розсіювання, проте статистичне підтвердження достовірності лінійного зв'язку між даними відсутнє. Таким чином одержані результати аналітичної обробки свідчать, що достовірний взаємозв'язок цих змінних є поліноміальним, тобто таким, що залежить від ряду неврахованих чинників впливу. На цій основі можна висунути обґрунтоване припущення, що техногенний вплив ПАТ «КВБЗ» на стан атмосферного повітря мікрорайонів «Крюків» і «Раківка» не є визначальним.

Отже, встановлено, що рівень прийнятності імовірного негативного впливу на прикладі КВБЗ доцільно визначати за результатами розрахунків розсіювання забруднювальних речовин в атмосферному повітрі без урахування фонових концентрацій.

Список використаної літератури

1. Корцова О.Л. До питання зонального принципу оцінювання впливу потужних промислових об'єктів на стан забруднення атмосферного повітря. *Екологічна безпека*. Кременчук: КрНУ, 2018. № 1 (25). С. 84–91.
2. Корцова О.Л. До питання визначення речовин-маркерів забруднення атмосферного повітря від групи промислових підприємств. *Проблеми екологічної безпеки*: збірник тез доповідей XVI Міжнародної науково-технічної конференції. (Кременчук, 04–06 жовтня 2018 року). Кременчук: КрНУ, 2018. С. 50.

УДК: 502.53

¹Ольга БЕЗРОДНОВА, канд. біол.наук., доц.,

²Катерина ІВАНОВА, аспірантка

¹Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, м. Харків ²Національний природний парк «Слобожанський»

ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ДЕЯКИХ ВИДІВ-ІНТРОДУЦЕНТІВ ДЕНДРОФЛОРИ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ»

Розглядається роль видів-інтродуцентів у трансформації рослинного покриву НПП «Слобожанський». Як критерії для оцінки ризику фітоінвазії чужорідних видів були використані одинадцять ознак, що характеризують потенційну інвазивність видів або їхніх популяцій.

Ключові слова: інтродуценти, інвазивний потенціал, трансформація рослинних угруповань, фітоінвазія

Рассматривается роль видов-интродуцентов в трансформации растительного покрова НПП "Слобожанский". В качестве критериев для оценки риска фитоинвазии чужеродных видов было использовано одиннадцать признаков, характеризующих потенциальную инвазивность видов или их популяций.

Ключевые слова: интродуценты, инвазивный потенциал, трансформация растительных сообществ, фитоинвазия

The role of species-introducers in the transformation of the vegetation cover of Slobzhansky National Park is considered. Eleven characters that characterize potential invasiveness of species or their populations were used as the criteria to assess the risk of alien species phytoinvasion.

Key words: introducer, invasive potential, transformation of plant communities, phytoinvasion

Одним з шляхів змінення складу флори певного регіону є інтродукція - джерело нових адвентивних видів. Останні ми починаємо вважати інвазійними з того часу, відколи після успішної натуралізації вид самостійно починає розповсюджуватися за межі первинної території, де його було штучно висаджено. При цьому частина інвазійних видів є, так званими, видами-трансформерами, що істотно змінюють структурно-функціональну організацію природних екосистем, наприклад *Acer negundo* і *Robinia pseudoacacia*, що є діагностичними видами синантропного класу *Robinietaea*, здатні втручатися у антропогенно трансформовані рослинні угруповання класу *Quercus-Fagetea* [1]. Ці процеси відбуваються навіть на територіях природно-заповідного фонду, зокрема, у НПП «Слобожанський» (далі у тексті – Парк), що розташований у північно-західній частині Харківської області (Україна). Рослинний покрив у межах Парку внаслідок довготривалого (впродовж XIX–XX ст.) різнобічного антропогенного впливу зазнав значної трансформації. Як результат маємо штучно створені ценози з інтродукованих видів дендрофлори, а також природні рослинні угруповання фанерофітного типу, що змінені (іноді кардинально) за складом і структурою за рахунок інвазії низки адвентивних видів [3].

Фітоінвазії розглядаються як одна з загроз екологічній безпеці України, а саме як загроза природному біорізноманіттю [4]. Метою цієї роботи було порівняння інвазійного потенціалу деяких видів-інтродуцентів дендрофлори Парку на підставі оцінки ступеня прояву ознак, що характеризують потенційну інвазивність виду або його популяцій. Для оцінки ризику фітоінвазій чужинних видів рослин застосовано в якості критеріїв 11 ознак: географічне походження; ступінь екзотичності роду (або виду) у складі флори регіону вторинного ареалу; морфологічна пластичність; біоморфологічна пластичність; пластичність у розмноженні; екологічна універсальність; прояви комплексних еколого-фітоценотичних стратегій; висока щільність та продуктивність біомаси популяцій; гіперпродуктивність діаспор вегетативного чи генеративного походження; наявність самосіву у популяціях як результату генеративного розмноження; прояви здатності порушувати механізми екологічного гомеостазу [2]. Ступінь прояву кожної ознаки нами оцінювався від 1 до 3 балів (див. таблицю).

Таблиця 1.

Інвазійний потенціал видів-інтродуцентів дендрофлори НПП «Слобожанський»

Назва виду	Ступінь прояву ознак, що характеризують потенційну інвазивність виду або його популяцій (у балах)	Інвазійний потенціал (сума балів)
------------	---	-----------------------------------

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	1	1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	23
<i>Acer negundo</i> L.	1	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	27
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1	19
<i>Amelanchier spicata</i> (Lam.) K. Koch.	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	31
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	2	17
<i>Chaenomeles japonica</i> (Thunb.) Lindl. ex Spach	2	3	3	1	2	3	1	2	2	2	1	21
<i>Fraxinus lanceolata</i> Borkh.	3	2	2	3	2	3	1	1	1	3	1	22
<i>Juglans regia</i> L.	1	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1	17
<i>Juniperus communis</i> L.	2	1	2	2	1	3	2	2	1	2	1	19
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	15
<i>Pinus banksiana</i> Lamb.	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	15
<i>Pinus pallasiana</i> D. Don.	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	15
<i>Populus alba</i> L.	1	1	1	1	2	2	2	1	3	2	2	18
<i>Populus deltoids</i> Marsh.	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	23
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	30
<i>Quercus rubra</i> L.	1	1	2	1	2	3	2	1	2	2	3	18

* перелік ознак наведено у тексті

Усі рослинні угруповання Парку, у складі яких наявні інвазійні види, можна розподілити на декілька груп: 1) угруповання, що є резервуарами таких видів (у місцях їх штучного висаджування); 2) природні і напівприродні угруповання, які є сприятливими для натуралізації чужорідних видів, але останні не є конкурентами аборигенних видів, не витісняють їх, а просто співіснують поряд з ними; 3) антропогенно змінені угруповання, які стають вторинними резервуарами видів з високою інвазійною спроможністю, сприяють їх швидкій експансії.

Тільки у складі угруповань першого типу виявлено види, що характеризуються найменшим інвазійним потенціалом (15 балів) – *Picea abies*, *Pinus banksiana*, *Pinus pallasiana*, а також види, потенціал яких знаходиться у межах 17-27 балів – *Acer pseudoplatanus*, *Aesculus hippocastanum*, *Juglans regia*. У складі рослинних угруповань усіх трьох груп представлені *Populus alba*, *Quercus rubra*, *Populus deltoids*, *Caragana arborescens*, *Fraxinus lanceolata*. Разом із тим, інвазія цих видів на території Парку за межі ділянок, де вони були штучно висаджені, наразі є помірною. Як показало дослідження, найбільшим інвазійним потенціалом (27-31 бали) у межах Парку характеризуються три види – *Amelanchier spicata*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, що наявні у складі усіх груп, але найбільше занепокоєння викликає їхнє значне поширення у рослинних угрупованнях третьої групи (насамперед на ділянках із молодими культурами сосни звичайної і дубу звичайного).

Список використаної літератури

1. Абдулоєва О. С., Карпенко Н. І. Трапляння чужинних інвазійних рослин в синтаксонах України. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2009. Т.5. №2. С. 189–198.
2. Абдулоєва О. С., Карпенко Н. І. Обґрунтування критеріїв інвазійного потенціалу чужинних видів рослин в Україні. *Чорноморський ботанічний журнал*. 2012. Т.8. №3. С. 252–256.
3. Безроднова О.В. Чужорідні види у флорі судинних рослин національного природному парку «Слобожанський». *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі* : матеріали всеукр. наук.-практ. конф., м. Полтава, 2-3 листопада 2017 р. Полтава, 2017. С.72–76.
4. Протопопова В.В., Мосякін С.Л., Шевера М.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє. Київ: Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України, 2002. 32 с.

УДК 504.054

Ольга БРАЙНІНГЕР, аспірантка

Харківський державний біотехнологічний університет, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ АГРОЛАНДШАФТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ

У публікації розглядаються шляхи надходження важких металів у довкілля. Особливості забруднення ґрунтів агроландшафтів важкими металами та їх транслокація у системі «ґрунт – рослина».

Ключові слова: ґрунт, сільськогосподарські культури, важкі метали, акумуляція, транслокація

В публикации рассматриваются пути загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами. Особенности загрязнения почв агроландшафтов тяжелыми металлами, их транслокация в системе «почва – растения».

Ключевые слова: почва, сельскохозяйственные культуры, тяжелые металлы, аккумуляция, транслокация

The publication discusses the ways of environmental pollution with heavy metals. Features of pollution of soils of agrolandscapes by heavy metals and their translocation in system «soil – plants».

Key words: soil, crops, heavy metals, accumulation, translocation

Проблема забруднення ґрунтів важкими металами є актуальною для України та набула глобального характеру. Відомо, що більше як 4,5 млн га земель сільськогосподарського призначення забруднені важкими металами (ВМ). Як наслідок, в зоні техногенного навантаження відбувається акумуляція ВМ у сільськогосподарських культурах. [4]

Дослідження вмісту важких металів у ґрунтах агроландшафтів пов'язано як із забезпеченням процесів росту і розвитку рослин мікроелементами, так і можливим забрудненням токсичними ВМ компонентів біопродукційної системи

«грунт-рослина». Інший шлях надходження ВМ до рослин – некореневе поглинання з повітряних потоків. Воно має місце при значному випадінні розчинів металів з атмосфери на листові пластини, найчастіше поблизу великих промислових підприємств. Надходження хімічних елементів до рослин через листя (фоліарне поглинання) відбувається, головним чином, шляхом неметаболического проникнення через продири або кутикулу. Важкі метали, які поглинули листя, можуть надходити в інші органи, тканини і включатися в обмін речовин рослини.[3]

Згідно з літературними джерелами, сполуки ВМ мають низькі міграційні властивості за вертикальним профілем ґрунтів. В основному вони акумулюються у приповерхневому орному шарі 0–10 і 0–20 см, а з нього з ґрунтовими розчинами потрапляють у сільськогосподарські культури. Найбільший показник акумуляції виявляють Cd, Zn, Pb та Cu, менший – Mo, Fe, Ni, Co і Cr. З ґрунту до складу овочів переходить 26-62 % Cd, 45-52 % Pb, 21-31% Cu, 22-37% Mn. Враховуючи особливу токсичність окремих ВМ (Hg, Cu, Pb, Zn), головна увага надається вивченню їхнього валового вмісту в орних ґрунтах, на яких вирощуються сільськогосподарські культури. Це саме стосується дослідження вмісту металів-мікроелементів. Проте для екотоксикологічної оцінки системи «грунт-рослина» важливішою є інформація про вміст рухомих форм біофільних металів у ґрунті та транслокація їх в органи рослин. Надмірний вміст ВМ у ґрунтах призводить до надходження цих металів до сільськогосподарських культур, що в свою чергу, призводить до погіршення якості сільськогосподарської продукції. Тому надзвичайно великого значення набувають якісні характеристики безпеки агропродукції, які визначаються за вмістом шкідливих для здоров'я людини речовин.[1,4]

Міграція ВМ в агроекосистемах визначається рядом факторів. Серед яких, найбільш важливе значення мають ґрунтові умови і біологічні особливості самих рослин. Рухомість ВМ залежить від вмісту гумусу, кислотності ґрунту, окисно-відновних умов та виду ґрунту. В ґрунтах з важким механічним складом, високим вмістом гумусу та обмінних основ дія металів проявляється слабше, ніж на легких та бідних ґрунтах. Причиною цього є здатність глинистих матеріалів і органічної речовини зв'язувати рухомі форми металів. Науковці стверджують, що при зміні реакції ґрунтового розчину від лужної до кислої підвищується рухомість важких металів. Забруднення ґрунтів посилюється тим, що контамінація тривалий час може не проявлятися через високу буферність ґрунтів. Існує кореляційний зв'язок між вмістом токсиканту у вегетативних і генеративних органах сільськогосподарських культур та її та показниками їх концентрації у ґрунті.[2,3]

Відомо, що певні іони важких металів у малих концентраціях необхідні для нормальної життєдіяльності мікробіоти, а у високих – будь-який метал стає токсичним для мікроорганізмів. Фітотоксична дія ВМ проявляється при високому рівні техногенного забруднення ними ґрунтів і залежить від особливостей конкретного металу. В природі іони металів рідко зустрічаються

ізолювано один від одного. Тому різні сполуки та концентрації різних металів у середовищі призводить до змін властивостей окремих елементів в результаті їх синергетичної або антоганістичної дії на живі організми. [3,5]

Список використаної літератури

1. Некос А. Н. Конструктивно-географічні засади аналізу формування рівня забруднення рослинної продукції: дис. ...д. геогр. наук: 11.00.11. Харків, 2013. 412 с.
2. Іваненко О. В., Тогачинська Т. М., Тимошук-Марценюк Г. М. Транслокація кобальту у сільськогосподарські культури. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. №1 (53). С. 39-46
3. Дабіжук Т. М., Денисик Г. І. Аналіз джерел забруднення сполуками важких металів продуктів харчування в Україні. *Наукові записки Вінницького педуніверситету. Серія «Географія»*. 2010. Вип. 20. С.161-168
4. Медведев В. В. Мониторинг почв Украины. Концепция, предварительные результаты, задачи. Харків. : Антиква, 2002. 428 с
5. Фізіологія рослин: підручник. М. М. Макрушин та ін. ; за ред. проф. М. М. Макрушина. Вінниця: Нова Книга, 2006. 416 с.

УДК 504:062

¹ Віктор БРЕДУН, канд. техн. наук

² Катерина ДУБИНА, студентка

³ Анна БУРДА, студентка

^{1,2,3} *Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»*

ФАКТОРИ ФОРМУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ВІДХОДАМИ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ НА ПЕРСПЕКТИВНИЙ ПЕРІОД

В даній публікації наведено результати аналізу окремих чинників, які впливають на формування логістичної складової Регіонального плану управління відходами Полтавської області до 2030 року. Визначено перспективи їх розвитку.

Ключові слова: відходи, логістика, управління, регіональний план, демографічна ситуація, дорожня мережа

В данной публикации представлены результаты анализа отдельных факторов, влияющих на формирование логистической составляющей Регионального плана управления отходами Полтавской области до 2030 года. Определены перспективы их развития.

Ключевые слова: отходы, логистика, управление, региональный план, демографическая ситуация, дорожная сеть

This publication presents the results of the analysis of some factors that affect the formation of the logistics component of the Regional Waste Management Plan of Poltava region until 2030. The prospects of their development are determined.

Key words: waste, logistics, management, regional plan, demographic situation, road network

Регіональний план управління відходами в Полтавській області до 2030 року передбачає створення системи управління відходами у Полтавській області та забезпечення її ефективного функціонування. Технологічна й логістична складові системи управління відходами є основним базисом, який визначає ефективність усієї системи поводження з твердими побутовими відходами. Особливе значення мають питання логістики на періоди довгострокового планування.

В основу розробки й реалізації Регіонального плану [1] було покладено субрегіональний підхід, яким передбачено будівництво єдиного субрегіонального полігону, що відповідає сучасним стандартам та санітарним нормам і буде розташовуватися поблизу міста Полтава, а також облаштування перевантажувальних станцій у районах, що віддалені від субрегіонального полігону та поступове виведення з експлуатації санкціонованих тимчасових звалищ в районних центрах. В логістичному аспекті це означає необхідність впровадження багатоетапної системи перевезення ТПВ.

Демографічна ситуація у Полтавській області має негативні тенденції, що пов'язано переважно зі скороченням природного приросту населення, дисбалансом у співвідношенні чоловіків і жінок, диспропорцією у вікових групах, що є стримуючим фактором у режимі відтворення населення та поступово призводить до його скорочення. За даними [1] за показником кількості населення прогнозовані обсяги перевезень поступово знижуються відносно рівня 2021 року на 4,8 % до 2024 року та на 9,05 % у 2030 році.

Зниження обсягів видалення ТПВ за рахунок використання окремих компонентів відходів у власному домогосподарстві є актуальним для сільського населення, яке становить 519,8 тис. осіб. Таким чином, потенційне зниження обсягів видалення ТПВ у сільській місцевості в рамках області за даними [1] в перспективі може становити 53360 тон/рік або 12,33 % від загальної кількості ТПВ.

На даний час в Полтавській області спостерігається значна кількість сіл, де чисельність населення не перевищує 10-20 осіб. І це, як правило, люди старшого пенсійного віку. Характерною тенденцією останніх десятиліть є те, що кількість таких сіл збільшується, а чисельність населення в них зменшується. В середньостроковій перспективі це призведе до необхідності перерахунків схем перших етапів перевезень ТПВ.

Згідно нормативних документів перспективний період приймається 20 років, починаючи з року завершення розроблення проекту. Більшість місцевих доріг області вже відпрацювали свій проектний термін, а їх ремонт в останні часи практично не проводився. Тому, на даний час існує проблема стану дорожнього покриття доріг, особливо це стосується доріг категорій Т, О та С [2], по яким пролягає основна частина маршрутів місцевих та регіональних логістичних схем збору ТПВ.

За результатами аналізу встановлено, що структура дорожньої мережі області здатна забезпечити реалізацію Регіонального плану. Однак, якість

покриття значної частини доріг є незадовільною, що створює певні загрози. Без своєчасного проведення ремонтних робіт та покращення стану дорожнього покриття, існує загроза їх руйнування за декілька років.

Таким чином, в перспективний період реалізації Регіонального плану передбачена тенденція розширення логістичної структури за рахунок введення багатоетапної системи перевезень. При цьому демографічні чинники формують тенденцію до зниження інтенсивності перевезень, а стан дорожньої мережі потребує негайного покращення.

Список використаної літератури

1. Регіональний план управління відходами у Полтавській області до 2030 року.
2. Перелік автомобільних доріг Полтавської області. Режим доступу: https://pl.ukravtodor.gov.ua/vodiiam_ta_pereviznykam/perelik_avtomobilnykhdorih_poltavskoi_oblasti.html

УДК: 551.5 (075.8)

Михаил БРИЛЕВСКИЙ, канд. геогр. наук., доц.
Белорусский государственный университет, г. Минск

ИЗМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМА НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ И ЕГО ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

В публикации рассматривается проблема изменения показателей, характеризующих тепловой режим климата на территории Беларуси: среднегодовой температуры воздуха, средних температур самого теплого и самого холодного месяца, средних температур сезонов года, продолжительности периодов с температурой выше 0⁰С, выше 5⁰С и выше 10⁰С, а также сумм температур за данные периоды. Определены региональные особенности изменения температуры воздуха и их негативное влияние на экологическое состояние природных комплексов и хозяйственную деятельность.

Ключевые слова: тепловой режим, температура воздуха, изотермы, вегетационный период, безморозный период, сезоны года, экологические проблемы

The publication deals with the problem of changes in indicators characterizing the thermal regime of the climate in Belarus: the average annual air temperature, the average temperatures of the warmest and coldest months, the average temperatures of the seasons of the year, the duration of periods with temperatures above 0⁰С, above 5⁰С and above 10⁰С, as well as the sums of temperatures for these periods. The regional features of air temperature changes and their negative impact on the ecological state of natural complexes and economic activity are determined.

Keywords: thermal regime, air temperature, isotherms, growing season, frost-free period, seasons, environmental problems

Проблема изменения климата в настоящее время является одной из острейших проблем человечества, носит глобальный характер и имеет особенности своего проявления в различных регионах. О важности данной проблемы свидетельствует заключение в начале XXI века нескольких глобальных соглашений, Рамочных конвенций ООН об изменении климата.

Безусловно, проблема вызвана как естественными природными факторами, так и антропогенным влиянием на климат в последние годы.

Для установления региональных особенностей изменения климатических показателей, характеризующих тепловой режим Беларуси, выполнен анализ информации по 42 метеостанциям страны, которые образуют репрезентативную метеорологическую сеть, соответствующую требованиям ВМО.

Постоянные инструментальные наблюдения за температурой воздуха в Беларуси ведутся с конца XIX века, однако неоднократно менялась метеорологическая сеть, наблюдения прерывались во время войн. Нами для характеристики климата использован временной ряд с 1948 по 2020 г. Данный период достаточно продолжительный для характеристики климата и во время его на всех метеостанциях проводились непрерывные наблюдения. Для определения изменения теплового режима данные климатические показатели сравниваются с эпохой современного потепления, которая началась с 1988 года и продолжается по настоящее время. С 1948 по 1988 год отклонения среднегодовых температур от климатической нормы ($+5,8^{\circ}\text{C}$), имели как положительные значения, так и отрицательные. Максимальных положительных значений (более $+1,5^{\circ}\text{C}$) они достигали в 1975, 1989 и 1990 гг., а отрицательных (ниже $-1,5^{\circ}\text{C}$) – в 1956, 1969 и 1987 гг. На протяжении более чем 30 последних лет на территории Беларуси наблюдается устойчивый рост температуры воздуха, фиксировались положительные отклонения среднегодовых температур от климатической нормы, которые в последние годы достигли $+2 - +3^{\circ}\text{C}$. Только в 1996 г. температура воздуха была ниже климатической нормы.

Анализ результатов наблюдений показывает, что среднегодовые температуры воздуха за период 1948-2020 гг. составляют от $+5,3^{\circ}\text{C}$ (Горки) до $+7,9^{\circ}\text{C}$ (Брест), повышаясь с северо-востока на юго-запад страны. За период потепления (1988-2020 гг.) ход температур не поменялся, однако температуры по всем метеостанциям выросли на $0,6 - 1,0^{\circ}\text{C}$ и составили от $+6,1^{\circ}\text{C}$ (Горки) до $+8,7^{\circ}\text{C}$ (Брест). Более высокие значения роста температур ($0,9 - 1,0^{\circ}\text{C}$) зафиксированы на метеостанциях, расположенных в крупных промышленных центрах (Витебск, Минск, Гомель, Орша, Жлобин, Пинск), что доказывает влияние хозяйственной деятельности на повышение температур.

Средние температуры января за 1948-2020 гг. также повышаются с северо-востока на юго-запад страны от $-7,3^{\circ}\text{C}$ (Горки) до $-3,5^{\circ}\text{C}$ (Брест). Близкий к меридиональному ход изотерм обусловлен влиянием атмосферной циркуляции и преобладанием юго-западных ветров. Для января характерно максимальное повышение среднемесячных температур в 1988-2020 гг. на величину от $1,2^{\circ}\text{C}$

до $1,9^{\circ}\text{C}$. Средние температуры января составили от $-5,5^{\circ}\text{C}$ (Горки) до $-2,2^{\circ}\text{C}$ (Брест). Ход изотерм не изменился, однако они сместились на северо-восток на 200-300 км. Отмечено большее ($1,8-1,9^{\circ}\text{C}$) повышение температур на севере страны (Витебск, Верхнедвинск, Полоцк, Шарковщина) и востоке (Орша, Горки, Славгород, Костюковичи, Жлобин, Гомель, Брагин). Минимальное повышение январских температур ($1,2 - 1,3^{\circ}\text{C}$) зафиксировано на западе страны (Волковыск, Гродно, Брест, Высокое, Пружаны, Столбцы).

По многолетним данным (1948-2020 гг.) температуры июля повышаются с севера на юг от $+17,0^{\circ}\text{C}$ (Лынтупы) до $+19,3^{\circ}\text{C}$ (Гомель). Изотермы июля имеют широтный ход, так как зависят от притока солнечной радиации. Температуры июля за период 1988-2020 гг. повысились на $0,6 - 1,1^{\circ}\text{C}$ и составили от $+17,8^{\circ}\text{C}$ (Лынтупы) до $+20,4^{\circ}\text{C}$ (Гомель). Ход изотерм остался прежним, однако изотермы сместились на север, примерно на 100-200 км. Повышение июльских температур не имеет региональных особенностей.

За последние годы на территории страны выросли средние температуры всех сезонов года. Средние температуры календарной зимы (декабрь-февраль) повысились наиболее сильно на $0,9 - 1,4^{\circ}\text{C}$, особенно на севере и востоке страны. Календарная весна (март-май) также стала теплее. Повышение весенних температур составило ($0,5 - 1,3^{\circ}\text{C}$), особенно сильно оно выражено в марте. Более высокие темпы повышения весенних температур также отмечены на севере и востоке страны. Средние температуры календарного лета (июнь-август) выросли на $0,4 - 0,9^{\circ}\text{C}$, более сильно в июле и августе. В наименьшей степени повысились температуры календарной осени (сентябрь-ноябрь), всего на $0,1 - 0,6^{\circ}\text{C}$. В повышении сезонных температур также отмечают более высокие темпы роста температур в крупных городах и промышленных центрах: Гомеле, Витебске, Минске.

Произошли изменения и других климатических показателей, характеризующих тепловой режим: продолжительности периодов со среднесуточной температурой воздуха более 0°C , более 5°C и более 10°C , а также сумм температур за указанные периоды. На территории Беларуси продолжительность периода с температурами более 0°C выросла на 5-12 дней и составила от 239 дней (Горки) до 281 дней (Брест). Соответственно выросли и суммы температур данного периода на $67-210^{\circ}\text{C}$. Более сильное увеличение сумм температур зафиксировано в крупных городах (Витебск, Брест, Гомель, Пинск).

Продолжительность вегетационного периода увеличилась на 5-9 дней и составила от 193 дней (Горки) до 221 дней (Брест). Более высокие темпы роста фиксируются на юго-западе (Высокое, Брест, Пинск) и юго-востоке (Гомель, Жлобин, Житковичи) страны. Суммы температур вегетационного периода увеличились на 78-204⁰С. Более заметен их рост в крупных городах страны (Брест, Пинск, Гомель, Минск, Витебск, Барановичи).

На 3-7 дней выросла на территории Беларуси и продолжительность периода с температурой выше 10⁰С. Соответственно на 73-193⁰С. отмечен рост суммы температур за данный период.

Перечисленные изменения теплового режима приводят к ряду экологических проблем:

- вымерзанию озимых культур в результате морозов при отсутствии снежного покрова и ухудшению условий перезимовки лесной растительности (проблема еловых лесов и др.);

- повышению опасности поздних весенних заморозков, которые происходят на фоне активно вегетирующих растений;

- росту массового размножения вредителей сельскохозяйственных культур и появление новых паразитарных заболеваний растений, экспансии в лесные экосистемы насекомых-вредителей;

- обеднению генофонда бореальной флоры и фауны;

- увеличению продолжительности пожароопасного периода на 30-40 % и риска лесных пожаров;

- снижению доступности эксплуатационных заболоченных лесов зимой;

- снижению уровня грунтовых вод и обмеление рек, особенно в южных районах, ухудшению условий судоходства и условий для нереста рыбы;

- обострение хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы и органов дыхания из-за аномально высокой температуры и неблагоприятных погодных явлений;

- ухудшение энтомологической ситуации (активизация клещей, комаров, мошки и других переносчиков инфекции);

- увеличение энергозатрат на кондиционирование воздуха.

УДК [550.75+504.5]

Александр ВИТЧЕНКО, д-р геогр. наук, проф.

Белорусский государственный университет, г. Минск

МЕТОДИКА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ГОРОДОВ

В публикации рассматривается методика, основные критерии и показатели геоэкологической оценки озелененных территории производственно-деловой и коммунально-складской застройки городов.

Ключевые слова: зеленые насаждения, древостой, кустарники, промышленные объекты, города, экологические показатели.

The publication discusses the methodology, main criteria and indicators of geo-ecological assessment of green areas of industrial and business and municipal and warehouse development of cities.

Key words: green spaces, forest stands, shrubs, industrial facilities, cities, environmental indicators.

Зеленые насаждения, выполняют многочисленные функции в городской среде, оказывая существенное влияние на формирование качественной среды обитания человека в городах. Создание комплексной системы озеленения городских территорий позволяет приблизить условия окружающей среды к оптимальным показателям для жизнедеятельности их населения. Это возможно не только благодаря нейтрализации растениями техногенного загрязнения, но и в результате формирования более благоприятных ландшафтных условий. В то же время высокая антропогенная нагрузка ведет к ослаблению состояния городских зеленых насаждений, что отрицательно сказывается на выполнении ими своих функций. Поэтому оценка зеленых насаждений должна являться неотъемлемой частью оценки состояния окружающей среды в городах.

Объектом исследований являются озелененные территории производственно-деловой и коммунально-складской застройки, предназначенные для организации кратковременного отдыха рабочих и служащих, их защиты от неблагоприятного влияния производств: аллеи посадки вдоль дорожно-тропиночной сети, группы и одиночные посадки растений возле площадок для отдыха, фонтанов, административных корпусов, цехов и др.

Методика геоэкологической оценки зеленых насаждений промышленных объектов городов базируется на системно-иерархических представлениях об объектах исследования и позволяет выполнять исследования с группами разнокачественных показателей, рассматриваемых как факторы, влияющие на зеленые насаждения в городах. Она основана на расчете частных и интегральных показателей состояния зеленых насаждений.

Для оценки зеленых насаждений промышленных объектов городов были определены основные показатели их геоэкологического состояния и разработана система ранжирования, согласно которой оптимальным показателям соответствует более высокий балл. Данный подход позволил соотнести показатели разной размерности и определить значимость каждого фактора. Уровень значимости показателей (F), отражает вклад каждого фактора в интегральный показатель геоэкологического состояния зеленых насаждений. Он определялся на основе анализа литературных источников и собственных исследований автора с использованием метода весовых коэффициентов и изменяется в соответствии с возрастанием уровня значимости от 3 до 5 (таблица).

**Показатели геоэкологической оценки зеленых насаждений
промышленных объектов городов**

Значимость, F	Показатели состояния зеленых насаждений	Диапазон данных				
5	Относительное жизненное состояние древостоя, %	90-100	80-79	50-69	20-49	<20
4	Площадь озелененной территории, %	≥20	15-19	10-14	5-9	<5
4	Плотность древостоя, штук/га	≥30	22-29	14-21	7-14	<7
4	Плотность кустарников, штук/га	120-150	90-119	60-89	30-59	<30
3	Средний возраст древесных насаждений, лет	≥60	40-59	20-39	5-19	<5
3	Видовое разнообразие зеленых насаждений, количество видов	≥40	30-39	20-29	10-19	<10
Уровень показателя (С), баллы		5	4	3	2	1

Наиболее важным показателем геоэкологического состояния зеленых насаждений промышленных объектов городов ($F = 5$) является относительное жизненное состояние (ОЖС) древостоя. Расчет индекса ОЖС древостоя производится по предложенной в [1] формуле: $L_n = (100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4) / N$, где L_n – ОЖС древостоя; n_1 – количество здоровых (без признаков ослабления) деревьев, n_2 – ослабленных, n_3 – сильно ослабленных, n_4 – усыхающих; N – общее количество деревьев (включая сухостой). Древостои с индексом состояния 90-100 % относятся к категории здоровые, 80-89 % – здоровые с признаками ослабления, 70-79 % – ослабленные, 50-69 % – поврежденные, 20-49 % – сильно поврежденные, менее 20 % – разрушенные.

Коэффициент значимости $F = 4$ был присвоен показателям, характеризующим баланс озелененной территории и плотность растений в посадках. Одним из таких показателей является площадь озелененной территории, измеряемая в процентах от общей площади объекта. В Беларуси площадь зеленых насаждений территории промышленных предприятий должна составлять не менее 20 % [2]. Важным показателем озелененной территории является плотность древесных и кустарниковых насаждений. Плотность древостоя должна составлять 150-180 деревьев на гектар озелененной территории, т.е. на 1 гектаре общей территории предприятия должно произрастать 30-36 деревьев. Плотность кустарников на создаваемых зеленых насаждениях определена в 750-900 кустарников на гектар, или 150-180 на 1 гектар общей территории [2]. Таким образом, соотношение древесной и кустарниковой растительности при проектировании зеленых зон промышленных объектов равняется 1 : 5. Данное требование определяется особенностями развития древесной и кустарниковой растительности: дере-

вья благодаря размерам, долговечности и выразительности формы составляют основу ландшафта. Кустарники играют вспомогательную роль, но отличаются ускоренным развитием и более высокой экологической устойчивостью.

Коэффициент значимости $F = 3$ был присвоен показателям, характеризующим возрастной состав и видовую структуру растительности промышленных объектов городов. Состояние древостоев во многом определяется их возрастом. В городской среде наиболее ослаблены, как правило, деревья ранних групп возрастов [3]. В то же время выявлена повышенная адаптационная способность старовозрастных деревьев к городским условиям. Таким образом, преобладание в структуре древесных насаждений молодых растений может привести к ослаблению их состояния при увеличении антропогенного воздействия. Сложные по структуре и составу растительные сообщества, как правило, более устойчивы. Искусственно созданные зеленые насаждения могут характеризоваться простой структуры и бедностью видового состава. Например, в лиственных лесах умеренного пояса лесообразующими являются 5-8 древесных пород, а в городских насаждениях обычно доминируют 1-2 породы.

Интегральный показатель геоэкологического состояния зеленых насаждений рассчитывается по уравнению: $K_{сзн} = C_1F_1 + C_2F_2 + \dots + C_nF_n / F_1 + F_2 + \dots + F_n$, где $K_{сзн}$ – интегральный показатель геоэкологического состояния зеленых насаждений, отн. ед.; C – уровень i -го показателя, баллы; F – коэффициент значимости i -го показателя. В городах Беларуси можно выделить 3 категории геоэкологического состояния зеленых насаждений промышленных объектов городов: $K_{сзн} \geq 4,0$ – хорошее, $2,0-3,9$ – удовлетворительное, $\leq 1,9$ – неудовлетворительное. Предложенная методика реализована при оценке геоэкологического состояния зеленых насаждений 8 промышленных объектов расположенных в городах Беларуси.

Список использованной литературы.

1. Пугачевский А.В., Судник А.В., Кравчук Л.А. Методические подходы к оценке и картированию состояния и устойчивости насаждений в городах. *Природные ресурсы*. 2007. № 3. С. 33-44.
2. ТКП 45-3.02-69-2007. Благоустройство территорий. Озеленение. Правила проектирования и устройства. Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь, 2008. 20 с.
3. Кравчук Л.А., Рыжиков В.А. Структура, состояние и устойчивость древесных насаждений в посадках вдоль улиц и дорог в городах Беларуси. *Природопользование*. 2011. Вып. 20. С. 81-89.

УДК 633.2:504

¹Володимир ВОЛОШИН, к.с.-г.н.

²Наталія КОПИТЕЦЬ, к.е.н., с.н.с.

¹ Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України», смт. Чабани, Київська обл.

² Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки», м. Київ

ЛУЧНІ ТРАВСТОЇ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

У публікації розглядається роль лучних травостоїв у формуванні екологічної безпеки. Обґрунтовано значення та необхідність раціонального використання біологічних факторів інтенсифікації лучного кормовиробництва

Ключові слова: лучні травостої, бобові трави, екологічна безпека

В публикации рассматривается роль луговых травостоев в формировании экологической безопасности. Обоснованы значение и необходимость рационального использования биологических факторов интенсификации лугового кормопроизводства

Ключевые слова: луговые травостои, бобовые травы, экологическая безопасность

The role of meadow grasslands in the formation of environmental safety is considered in the publication. The importance and necessity of rational use of biological factors of intensification of meadow fodder production are substantiated.

Key words: meadow grasses, legumes, ecological safety

Лучні травостої відіграють важливу роль не тільки в кормовиробництві, як джерело дешевих високоякісних кормів, а й в раціональному природокористуванні, що включає біологізацію земель, збереження родючості ґрунтів, оптимізацію структури посівних площ. Все це в комплексі сприяє покращенню навколишнього середовища.

Створення сінокосів і пасовищ на ерозійних ділянках (заплави річок) сприяє запобіганню або різкому скороченню ерозії і дефляції ґрунту. Нині близько 54 % території України (32,5 млн. га) розорюється, що є одним з найвищих показників у світі [1].

Так, у Польщі рівень розораності земель становить 34,9 %, Франції – 33,2, Німеччині – 33,1, Білорусі – 26,5, Великобританії – 25,6, Іспанії – 24,5, Нідерландах – 24,1, США – 16,1, Швейцарії – 9,7, Швеції – 5,8 % та Канаді – 4,6 % [2].

Частка ріллі в загальній площі сільськогосподарських угідь досягала 78 % по Україні, а в ряді регіонів доходить до 90 %. До обробітку залучені і малопродуктивні землі, включаючи схилі землі та водоохоронні зони, що значно знижує ефективність їх використання.

Водна та вітрова ерозії обумовлюють втрати ґрунту, які складають 15 т/га щорічно. Близько 740 млн. т родючого ґрунту, в складі якого міститься біля 24

млн. т гумусу, 0,7 млн. т рухомих фосфатів, 0,8 млн. т калію, 0,5 млн. т азоту та значна кількість мікроелементів кожного року втрачає ґрунтовий покрив країни. Саме тому, нині на перший план серед екологічних проблем виходить проблема охорони ґрунтів. Довготривала нераціональна експлуатація земельних ресурсів, незавершеність формування екологічнобезпечного землекористування та сучасне не екологічно збалансоване ведення землеробства поставило під загрозу стан ґрунтів України [2].

Висока розораність сільськогосподарських угідь в Україні призвела до загострення екологічних проблем, які вийшли за межі сільськогосподарської галузі і набули державного значення. Тому виникла необхідність виведення з інтенсивного обробітку 8,6 млн га орних земель, які в основному заплановано трансформувати в природні кормові угіддя. Використання їх суб'єктами різних форм власності для поліпшення кормової бази для зростаючого поголів'я худоби потребує відповідного наукового-методичного забезпечення для вирішення цієї проблеми [3].

Трави, особливо бобові, збагачують ґрунт азотом. За сприятливих умов бобоворизобіального симбіозу величина біологічної азотфіксації у Нечорноземній зоні нерідко складає 250 кг/га, у степовій за зрошування – до 450 кг/га і більше [4].

Чимало наукових досліджень доводять, що вирощування багаторічних бобових трав дає можливість збільшити запаси біологічного азоту у ґрунті на 100 кг/га, що покращує родючість ґрунту, підвищує ефективність добрив, позитивно впливає на врожайність і якість кормів. Найбільш суттєво запаси біологічного азоту в ґрунті зростають за вирощування люцерни посівної, а саме до 120-158 кг/га. Гумус, втрачений на ріллі за 1 рік, лукопасовищні екосистеми або багаторічні трави можуть відновити за 2-3 роки.

Обробіток багаторічних бобових у складі травосумішей викликає позитивні зміни ґрунтової структури через значний обсяг і масу кореневої системи, і наявність азотфіксуючих бактерій [5].

Широке використання біологічного азоту забезпечує зменшення енергозатрат, економічно мінеральних ресурсів, запобігає забрудненню довкілля продуктами розпаду азотних добрив [6].

Сінокоси і пасовища, запобігаючи змив добрив, гербіцидів і інших отрутохімікатів, охороняють водойми від забруднення. Рослинність лук, витримуючи високий рівень ґрунтових вод, тим самим підтримує нормальну вологість ґрунту на прилеглий території, особливо на верхових торфовищах, які дають початок струмків та річок.

Крім збільшення врожайності, багаторічні злаково-бобові травостої позитивно впливають на агрофізичні властивості ґрунтів, що безумовно є актуальним з точки зору екології в системі органічного землеробства.

В.Р. Вільямс переконливо обґрунтовував важливість і необхідність вивчення та раціонального використання луків, багаторічних трав, як важливого фактора підвищення родючості ґрунтів і стійкості земель для вирішення

проблеми забезпечення продовольчої безпеки країни. «При безперервній культурі хлібних рослин найцінніша властивість ґрунту прагне до падіння, і немає більш швидкого і правильного шляху до зубожіння, як шлях безперервної культури хлібних рослин. Тільки коренева система багаторічних рослин здатна взяти на себе роль відтворення міцності ґрунту» [7].

Значення і функції природних кормових екосистем в біосфері, агроландшафтах, сільському господарстві дуже значні. Лучні травостої та багаторічні трави забезпечують акумуляцію сонячної енергії і накопичення біомаси в біосфері й агроландшафтах, накопичення вуглецю і гумусу, сприяють збереженню біорізноманіття. Вони характеризуються великою стійкістю до зовнішнього середовища, зміни клімату та погоди, поєднують у собі економіку, екологію та естетику сільського господарства

Однак, в цілому по Україні, спостерігається інша ситуація. Незбалансованість рослинництва і тваринництва, низька продуктивність і нестійкість виробництва сільськогосподарської продукції, різке скорочення поголів'я худоби, внаслідок нестабільності цін на тваринницьку продукцію, відсутності постійних ринків її збуту, зумовило скорочення посівних площ багаторічних трав, дефіцит кормів для тваринництва; деградацію сільськогосподарських земель внаслідок ерозії ґрунтів та зменшенню гумусу.

Лучні угіддя в Україні, перебуваючи до недавня під впливом інтенсивного, та нераціонального використання дуже деградовані, малопродуктивні і тому далеко не в повній мірі виконують належне їм природоохоронне і кормовиробниче значення. Середня продуктивність їх в Україні у кілька разів нижча, ніж у країнах з розвиненим луківництвом.

Одним із ефективних заходів збільшення виробництва високоякісних кормів на природних кормових угіддях при зменшенні антропогенного навантаження на довкілля та економії азотних добрив в умовах гострого їх дефіциту в Україні, особливої актуальності набуває раціональне використання біологічних факторів інтенсифікації лучного кормовиробництва, і в першу чергу, потенціалу багаторічних бобових трав, як дешевого джерела симбіотичного азоту, який, як відомо, фіксується бульбочковими бактеріями у симбіозі з бобовими культурами і належить до біологічного азоту. За нашими розрахунками, потребу лук України в азоті не менше як на половину можна забезпечувати за рахунок ефективного використання симбіотичного азоту бобових трав [8].

Список використаної літератури

1. Горбулін В. П., Греков Л. Д., Юрченко А. Д. Земельні відносини, земельні ресурси і продовольча безпека: аналітичні матеріали. К. 2005. С. 4.
2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2014 році. К.: ФОП Грінь Д. С. 2016. 350 с.
3. Цуркан Н. В. Стан і тенденції розвитку виробництва багаторічних трав у південному Степу України. Корми і кормовиробництво. 2012. Вип. 74. С.48-53.
4. Кормопроизводство. Учебник. / Н. В. Парахин, И. В. Кобозев, И. В. Горбачев и др. М. 2006. 432 с.

5. Detlof Koppen. Bodenfruchtbarkeit im Agrookosystem. Teil 1. Verlag Dr. Kovac. 2004. pp. 300-350.
6. Коць С. Я., Маліченко С. М., Кругова О. Д. та ін. Фізіологічно-біохімічні особливості живлення рослин біологічним азотом. К. 2001. 271 с.
7. Вильямс В. Р. План организации курсов департамента земледелия при Московском сельскохозяйственном институте для подготовки специалистов по луговодству и культуре кормовых растений, показательного хозяйства при них и объяснительная к нему записка. М. 1915. 62 с.
8. Кургак В. Г., Волошин В. М. Підвищення ефективності використання багаторічних бобових трав на луках України. Посібник українського хлібороба «Біологізація землеробства». 2017. Том 1. С. 288-291.

УДК: 575.224.4:575.224 .6 + 631.41

¹ Алла ГОРОВА, д. біолог.наук, проф.,

² Володимир ШКАРУПА, д. біолог.наук, проф.

¹ Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро

² Вінницький національний медичний університет ім.М.І.Пирогова, м. Вінниця

ГУМІНОВІ РЕЧОВИНИ - МОДИФІКАТОРИ ДІЇ МУТАГЕНІВ ДОВКІЛЛЯ

У роботі наведено теоретичне узагальнення й нове розв'язання науково-прикладної проблеми в галузі генетики, яка полягає в оптимізації системного аналізу ефективності модифікаторів мутагенезу для встановлення закономірностей впливу фізіологічно активних гумінових речовин на процеси спонтанного, індукованого хімічного та радіаційного мутагенезу.

Ключові слова: гумінові речовини, мутагенез, антимутагенез, хромосомна нестабільність, поліморфізм генів репарації.

The theoretical generalization and new solution of a scientifically applied problem in the field of genetics, which consists in the development of an algorithm for systematic analysis, evaluation and comparison of the effectiveness of mutagenesis modifiers by a set of qualitative and quantitative criteria on the basis of which have been established regularities of the influence of humic substances by induced chemical and radiation mutagenesis are presented.

Key words: humic substances, mutagenesis, antimutagenesis, repair gene polymorphism.

Україна посідає одне з перших місць у Європі за рівнем антропогенного забруднення довкілля генотоксичними факторами хімічної і радіаційної природи.

Розвиток гірничодобувної, паливно-енергетичної, металургійної, хімічної та інших екологонебезпечних галузей, а також індустріалізація системи АПК призводять до деградації довкілля, погіршенню здоров'ю людей і генофонду нації, зменшенню народжуваності та збільшенню смертності, що загрожує сталому розвитку України.

Пошук антимуутагенів та аналіз механізмів їх дії є базовими дослідженнями для розробки засобів корекції мутагенезу та канцерогенезу у рослин, тварин та людини.

Все більшу увагу в дослідженнях з антимуутагенезу приділяють природним біологічно активним речовинам. До них відносяться гумінові речовини (гумати) – азотовмісні високомолекулярні фенольні оксикарбонові кислоти, природні полімери, що містяться в ґрунтах, торфах, бурому вугіллі, сапропелях та ін. Унікальний спектр біологічної активності гуматів обумовив надзвичайну інтенсивність їх досліджень в різноманітних галузях біології, медицини, сільського господарства та ін. Наукові дослідження цієї проблеми проводяться з давнини в рамках міжнародних наукових товариств. На Дніпропетровщині у 1959 році на базі сільськогосподарського інституту була відкрита Проблемная лабораторія по гуміновим добривам, яку очолила професор Л. А. Христева. Її наукова школа отримала світове визнання. Зусилля проблемної лабораторії були спрямовані на фундаментальні дослідження та вирішення прикладних проблем з використанням гумінових речовин в сільському господарстві і медицині [4].

Удосконалювалися технології виробництва гумінових препаратів, досліджувались механізми їх дії.

Встановлено участь гумінових речовин в детоксикації важких металів, пестицидів, виявлені їх антиоксидантні, імуностимулюючі, антивірусні, антидіабетичні, протипухлинні та інші властивості [1,2]. Разом з тим, гумінові речовини як антимуутагени практично не використовують.

Поліфункціональність біологічної активності гуматів, складність хімічної структури та відсутність визначених дескрипторів, які обумовлюють фізіологічну активність, ускладнює з'ясування механізмів впливу гуматів на мутаційний процес.

На сьогодні існують лише поодинокі роботи, присвячені оцінці ефективності антимуутагенів при різних патологічних станах людини. Вивчення закономірностей антимуутагенезу в клітинах онкохворих залишається мало дослідженим, але перспективним напрямком досліджень. Ці проблеми вирішувалися в наших останніх нових дослідженнях.

В роботі для досліджень були обрані гумінові препарати різного походження: гумат натрію буровугільній, лігногумат натрію і лігногумат калію - продукти переробки лігніну, «Гумізоль» і фракція гумінових кислот лікувальної грязі - гумінові препарати пелоїдного та торфового походження. В якості модельних мутагенів було обрано хімічні мутагени з високою мутагенною ефективністю: гексахлоран (ГХЦГ), діоксидин, мітоміцин С і тіофосфамід, а також радіаційне ретгенівське опромінення (10 Гр) і гамма- опромінення 137-Cs (5, 10, 20 Гр) в *Allium* - тесті.

В роботі використано сучасні цитогенетичні, молекулярно-генетичні, цитологічні і статистичні методи дослідження. Цитогенетичний аналіз проведено в *Allium*-тесті за параметрами: частота аберантних клітин і аберацій хромосом, спектр аберацій, співвідношення різних типів аберацій, розподіл

аберацій хромосом в клітинах, мітотичний індекс і розподіл клітин в залежності від фази мітозу. Метод метафазного аналізу проведено в культурі лімфоцитів людини. Застосовано молекулярно-генетичний метод визначення поліморфізмів генів репарації ДНК. Цитологічні експерименти проведено в тест-системах первинної культури міогенних клітин новонароджених щурів і перещеплюваних клітин лінії L-929.

Встановлено, що гумінові препарати проявляють антимуtagenні властивості щодо цитогенетичних ефектів хімічних мутагенів (ГХЦГ, діоксидину, тіофосфоміду та мітоміцину С), а також при радіаційно-індукованому мутагенезі при їх введенні в субстрат після рентген та гамма опромінення в *Allium*-тесті.

Встановлено, що гумінові препарати проявляють антимуtagenну активність при середньому рівні індукованого хімічного мутагенезу. При високому рівні мутагенезу їх антимуtagenна ефективність зменшується.

Розроблено та апробовано схему якісних та кількісних критеріїв оцінки ефективності модифікаторів мутагенезу, яка захищена патентом на корисну модель № 86598 «Спосіб застосування тест-системи скринінгових досліджень по виявленню модифікаторів мутагенезу».

Встановлено, що оптимальні концентрації гумату натрію для рослин та в культурі клітин людини лежать в діапазоні 10-100 мг/л. Вони проявляють антимуtagenні властивості після гамма-опромінення рослинних об'єктів та культури лімфоцитів людини у осіб без онкопатологій та хворих на РШЗ.

Результати цитогенетичних досліджень в культурі лімфоцитів людини підтверджують антимуtagenні властивості гумінових препаратів, які були отримані в рослинному тесті на фоні індукованого хімічного і радіаційного мутагенезу.

Для визначення радіопротекторної дії гумату натрію були застосовані нові цитологічні тести в первинній культурі міогенних клітин новонароджених щурів та в культурі перещеплюваних клітин лінії L-929 [3]. В дослідженнях на вказаних тестах встановлена статистично значуща антимуtagenна ефективність препаратів гумінового походження. Крім того показано вплив гумату натрію на стимуляцію диференціації міогенних клітин і процесів апоптозу, а також на інтенсифікацію проліферації та мітотичної активності міобластів і фібробластоподібних клітин на фоні дії гамма-випромінювання в сублетальних дозах. Це також вказує на адаптогенні властивості гумінових препаратів.

Отримані дані дозволяють рекомендувати фізіологічно активні гумінові речовини для розробки фармакологічних засобів з антимуtagenними властивостями.

Список використаної літератури

1. Гороява А. И., Орлов Д.С., Щербенко О. В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизмы действия, протекторные свойства, экологическая роль. //К. Наукова думка.1995.303 С.

2. Шкарупа В. М. Гумінові речовини як модифікатори мутаційного процесу.//Докторська дисертація. Київ.2020.483 С.
3. Горова А. І., Шкарупа В. М. Гумінові речовини як модифікатори хімічного та радіаційного мутагенезу // Зб. Доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні проблеми удобрення сільськогосподарських культур»- Дніпро: Дніпропетровський державний агро-економічний університет, 2020,-С.118-121.
4. Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. Под редакцией Л.А.Христовой, Т.1,2,3,4,5,6,7,8,9.// Днепрпетровск, 1957...1989 гг.

УДК: 528.1:528.4

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Валерія ВАРЯНИЧКО, магістр

^{1,2}Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА РИНКУ ЗЕМЛІ УКРАЇНИ

В роботі проведене дослідження можливостей використання інформаційних технологій для управління ресурсами територіальних громад. Доведено, що для удосконалення інформаційного забезпечення управління важливе значення мають програми ведення формування і підтримки прийняття рішень з метою ефективного використання всіх ресурсів підприємства, громади, території тощо.

Ключові слова: інформаційні технології, ринок землі, територіальні громади, використання ресурсів

In the work there is a study of the possibilities of using information technologies for managing the resources of territorial communities. It is proved that in order to improve information provision of management, the programs for the formation and support of decisions are important in order to effectively use all resources of the enterprise, community, territory, etc.

Key words: information technologies, land market, territorial communities, use of resources

Теоретичним і практичним питанням формування інформаційних ресурсів для управління територіальними громадами за останні три роки приділяється велика увага як вітчизняними, так і закордонними дослідниками і ІТ фахівцями. Більше третини територіальних громад (ТГ) України почали створювати свої бази даних або наповнювати своїми даними державні реєстри або хмарні сховища інформації.

Для удосконалення інформаційного забезпечення управління громадами важливе значення мають сучасні програми інформаційного обміну з державними реєстрами і ведення автоматизованих баз даних для обліку і аналізу всіх ресурсів громади. Застосування таких програм, інформаційних систем, ГІС, серверів і порталів задовольнить інформаційні потреби внутрішніх та зовнішніх користувачів в необхідній інформації, підсилить ЦНАПи, а також забезпечить даними для планування та фінансування, контролю, аналізу формування та використання ресурсів з метою ефективного управління ними.

Громадам потрібно більше вкладати у розвиток своїх фахівців, які будуть аналізувати дані та приймати на їх основі розумні рішення. Це прискорить входження більшості громад в новий ІТ-простір, одержання цифрових електронних меж громади і внутрішніх земельних ділянок, підготує фахівців органів управління громадою до обігу земель.

Інформаційні технології (ІТ) забезпечують та підтримують інформаційні процеси, тобто процеси пошуку, збору, передачі, збереження, накопичення, тиражування інформації та процедури доступу до неї з використанням засобів обчислювальної техніки. Інформація створюється (виникає) на різних рівнях людського життя і діяльності: від мікрорівня (людина, сім'я, домогосподарство, ФОП, фермерське господарство тощо) до мегарівня (міжнародні відносини і торгівля, природні процеси на планеті Земля і в космосі). На кожному рівні діють свої ІТ і засоби зберігання інформації. Як правило, інформація передається з нижніх рівнів на вищі, при цьому вона усереднюється, агрегується, належним чином перевіряється, обробляється і тестується. Сучасний розвиток ІТ дозволяє налагодити процеси інформаційного обміну між різними інформаційними системами і їх базами даних в автоматичному режимі. Інтєрооперабельність – це здатність однієї системи взаємодіяти з іншою через відповідні інтерфейси, без втручання людини. Тому найважливіша вимога до інформаційних систем, яким належить діяти в ТГ, - це можливість експорту та імпорту даних в форматах Open Data.

Впровадження сучасних організаційних підходів у роботі органу місцевого самоврядування ОТГ, у т.ч. застосування ІТ, неможливе без ініціативи / підтримки «першої особи» – місцевого голови. Така особа повинна добре розуміти суть належного урядування, організацію ефективного надання адміністративних та інших послуг, застосування ІТ. Також важливо, щоб підтримку впровадженню ІТ надавали місцеві депутати та громада.

Тому, для системного впровадження та застосування ІТ потрібно розробити і затвердити Концепцію розвитку ІТ (Програму інформатизації ОТГ), у якій необхідно описати існуючий стан (недоліки) застосування ІТ, сформувані заходи на наступні роки, підрахувати реальні видатки на виконання завдань, відпрацювати питання залучення коштів з різних джерел фінансування. Такий документ є елементом формування бачення владою ОТГ впровадження ІТ, мінімізації помилок та прорахунків і є необхідним для комунікації з громадою, депутатським корпусом. Наявність деталізації витрат є корисною для залучення додаткових ресурсів (державних і грантових). Робота над таким документом дозволяє об'єднати зацікавлених людей, сформувані команду, напрацювати бачення оптимального застосування ІТ. При створенні Концепції розвитку ІТ потрібно провести аналіз кращих практик впровадження ІТ-рішень в органах місцевого самоврядування України. Доцільною буде участь місцевого голови, депутатів, посадовців місцевої ради у навчальних заходах, які проводяться громадськими організаціями, міжнародними проектами, місцевими університетами тощо.

Такий напрям створення системи управління ТГ доступний потужним громадам, у яких є досвід, фінансовий ресурс, свої та залучені фахівці. Інший напрям пропонує «хмарне» ІТ-рішення для управління громадою. Громади починають колективно користуватися е-сервісами, які знаходяться в одному місці - у «хмарі» - єдиному центрі обробки даних. Перейшовши у «хмару», громади не потребують додаткових витрат на ІТ-фахівців, придбання серверів, засобів захисту інформації і т. ін. Єдина система даних у «хмарі» формується як з даних громад, так і з інших джерел (відкритих даних, даних державних реєстрів, недержавних постачальників даних). Громадам потрібно вкладати кошти у розвиток мереж і своїх фахівців, які будуть аналізувати дані та приймати на їх основі розумні рішення. Другий напрям прискорить входження більшості громад в новий ІТ-простір, одержання цифрових електронних меж громади і підготує фахівців органів управління громадою до обігу земель, раціонального використання всіх ресурсів громади.

На сьогодні у Житомирі, Маріуполі, Нікополі, Чернівцях, Червонограді працювали геоінформаційні системи. Завдяки ГІС жителі громад намагаються створити спільний план заходів щодо підвищення прозорості управління землею. Використання ГІС для обліку та управління земельними ресурсами й визначення меж об'єктів створює основу для взаємодії між реєстрами активів громади, органами місцевого самоврядування та жителями на засадах розбудови «е-рішень громади» (рис. 1).

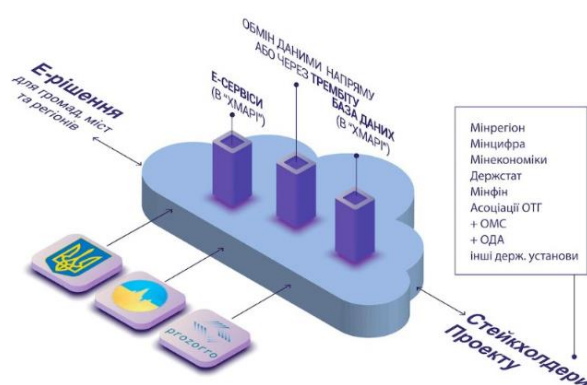


Рисунок 1. Хмара е-рішень та даних для ТГ і регіонів

У 2019 році Центром розвитку інновацій за підтримки Програми «U-LEAD з Європою» був реалізований проект «Е-рішення для громад». В рамках проекту створена хмара е-рішень та даних для ТГ і регіонів. Був здійснений збір первинних даних про наявні земельні ділянки та нерухомість, які порівнюються з наявними кадастровими даними та відомостями громади.

В результаті проведених досліджень доведено, що важливим аспектом управління на рівне громад є їх земельні ресурси. Аудит земель - це встановлення власника або користувача земельної ділянки, визначення місця розташування земельної ділянки, її меж, розміру, правового статусу, виявлення земель, що не використовується або використовується конкурентами без вашого відома. Земельний аудит потрібно проводити хоча б раз на рік, щоб оперативно по-

бачити та виправити юридичні помилки, які можуть призвести до втрати частини земельного банку в майбутньому. Можливо перевірити та контролювати наявність в межах своїх полів «шахматки» конкурентів. Практичне вирішення зазначених завдань було здійснено для низки громад Запорізької області.

УДК: 551.5 (075.8)

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Станіслав ГОРОШКОВ

¹Національний університет «Києво-Могилянська академія»

²Коледж геологорозвідувальних технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ АБРАЗІЇ БЕРЕГІВ

В роботі запропоновано методикку комплексної оцінки та прогнозування заподіяних і прогнозованих соціально-економічних збитків від зсувів та абразійних процесів з урахуванням кліматичних змін. Акцент зроблено на доцільності врахування ланцюгових ефектів від одночасного негативного прояву декількох факторів.

Ключові слова: абразія, зсуви, руйнування берегів, розмивання акумулятивних кіс та пляжів, затоплення прибережних територій

The methodology of comprehensive assessment and forecasting of socio-economic loss inflicted and expected caused by landslides and abrasion processes taking into account, climate changes has been proposed in the article. The relevance of chain effects from the simultaneous negative impacts has been emphasized.

Key words: abrasion, landslide, destruction, erosion of accumulative forms like spits and beaches, and coastal flooding

Береги морів потерпають від небезпечних природних явищ: абразії, зсувів, руйнування берегів, розмивання акумулятивних кіс та пляжів, затоплення прибережних територій. Найбільш небезпечними серед них є зсувні та абразійні процеси, які підсилюються підняттям рівня морів і призводять до найбільш суттєвих соціально-економічних наслідків і збитків. У зв'язку з цим існує необхідність розробки методики, яка б дозволяла не тільки оцінити збитки, що вже завдані (традиційний підхід), а й здійснити їх прогнозування та розробити можливі заходи щодо мінімізації.

Визначити загальний соціально-економічний збиток від абразії берегів можливо з урахуванням низки складових, що мають ланцюговий ефект негативного підсилення один одного:

1) Збитки, пов'язані із скороченням відпочиваючих внаслідок зменшення розмірів пляжів на узбережжі морів.

Зазначені збитки мають подвійний негативний ефект: соціальний – можливе погіршення стану здоров'я внаслідок скорочення обсягів надання послуг з оздоровлення населення та економічний – внаслідок зменшення доходів від на-

дання послуг з відпочину для туристів та рекреантів. Доцільно зазначити, що втрати від абразії берегів можуть збільшуватись до певної максимальної величини – потенційної ємності пляжу, тобто до того моменту, коли берегова смуга опинеться безпосередньо біля будинків і споруд оздоровчо-рекреаційних закладів (буде повністю знищена зона пляжу). У цьому випадку наступний крок – матеріальні збитки від руйнування будівель і споруд, а це вже не просто втрати, це рівень надзвичайної ситуації, що загрожує життю людей.

Щодо збитків від абразії берегів (збитки, що не створюють загрозу життю людей, а мають лише негативні соціально-економічні наслідки), то її рівень можливо визначити з використанням таким показників, як швидкість абразії на певній ділянці узбережжя моря, фактичні ємності закладів оздоровчо-рекреаційної та туристичної галузей та рівень їх використання (кількість відпочиваючих за сезон).

2) Збитки, пов'язані із можливим скороченням кількості працівників, які обслуговують відпочиваючих.

Скорочення відпочиваючих призведе до необхідності зменшення кількості тих, хто їх обслуговує, а отже можливого збільшення кількості безробітних. Зазначений процес буде мати суттєві наслідки у курортних населених пунктах, оскільки у них саме оздоровчо-рекреаційна сфера є основною для працевлаштування населення.

3) Збитки, пов'язані із зменшенням надходжень до місцевих бюджетів туристичного збору.

З урахуванням того, що туристичний збір сплачують усі, хто подорожує (туристи, а також ті, хто має на меті оздоровлення і рекреацію), для визначення рівня потенційних збитків використаємо дані щодо загальної суми туристичного збору та загальної кількості подорожуючих на територію. Кількісний показник збитків від недоотриманого туристичного збору оцінемо шляхом множення величини туристичного збору на одного подорожуючого за рік на середню кількість втрачених відпочивальників за сезон внаслідок абразії.

4) Збитки, пов'язані із втратами перевізників

Зазначений вид збитків визначимо як середні витрати на одного подорожуючого певним видом транспорту. Кількісний показник збитків від зменшення тих, хто використовує транспорт оцінемо шляхом множення величини транспортних витрат на одного подорожуючого на середню кількість втрачених відпочивальників за сезон внаслідок абразії.

5) Збитки, пов'язані із зменшенням доходів закладів культури, музеїв, інших закладів рекреації (природні парки, заповідники та ін.)

Задля оцінки зазначеного виду збитків можливо запропонувати для використання структуру витрат туроператора на аналізованій території. Збитки закладів культури, музеїв тощо становитимуть відповідну частку від визначеної нами величини збитків внаслідок зменшення кількості відпочиваючих.

6) Збитки, пов'язані із зменшенням доходів закладів розміщення (готелів, санаторіїв, пансіонатів тощо)

Аналогічно до попереднього випадка, можливо використати дані щодо структури витрат туроператора на аналізованій території. Збитки закладів розміщення становитимуть відповідну частку від визначеної нами величини збитків внаслідок зменшення кількості відпочиваючих.

Запропонована методика забезпечує можливість прогнозування та оцінки соціально-економічних наслідків абразії та зменшення акумулятивних берегів, що передбачає можливість розробки упереджувальних заходів щодо мінімізації збитків для територій. Методика має універсальний характер і спирається на офіційно оприлюднені дані щодо небезпечних геологічних явищ і процесів та їх динаміки, передбачає проведення оцінок на основі офіційних статистичних даних.

УДК: 334.722:364.4:502/504(06)

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Анастасія ЗАРУБА, магістр

^{1,2}Національний університет «Кієво-Могилянська академія»

ВОДНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ: СТАН ТА ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

В роботі проведена оцінка рівня водозабезпечення та водної безпеки України, визначені проблеми та шляхи їх вирішення.

Ключові слова: водні ресурси, поверхневі води, підземні води, використання води, забруднення вод, водна безпека

In the work, the level of water supply and water safety of Ukraine has been evaluated, identified problems and ways to solve them.

Key words: water resources, surface water, groundwater, water use, water pollution, water safety

Актуальність дослідження рівня водної безпеки зумовлений тим, що Україна належить до найменш водозабезпечених держав Європи. Сучасні зміни клімату загострюють зазначену проблему.

Водні ресурси України складаються з поверхневих та підземних вод. Поверхневі водні об'єкти вкривають 24,1 тис. км², або 4 % території України. В Україні налічується 63 119 річок, з них великих (площа водозбору більше ніж 50 тис. км²) – 9, середніх (від 2 до 50 тис. км²) – 87 і 63 029 малих річок (менше ніж 2 тис. км²). До великих річок за довжиною в межах України належать Дніпро, Південний Буг, Дністер, Сіверський Донець, Десна, Західний Буг, Тиса, Прип'ять, Дунай.

Для забезпечення населення і галузей національної економіки достатньою кількістю води збудовано 1 103 водосховищ загальним об'ємом понад 55 млрд

м³, близько 40 тис. ставків, сім великих каналів протяжністю 1 021 км із пропускнуою здатністю 1 тис. м³ води за секунду, якими вода надходить у маловодні регіони.

За багаторічними спостереженнями потенційні ресурси річкових вод України (разом із р. Дунай) становлять 209,8 км³, із яких 25 % формуються в межах України і розглядаються як власний водний фонд України, а решта - надходить із зарубіжних країн – Румунії, Молдови, Угорщини, Польщі, Білорусі, Росії.

Україна також володіє запасами підземних вод. Прогнозні ресурси підземних вод становлять 57,2 млн м³ на добу, з яких розвідані – 15,7 млн м³ на добу. Підземні води розподілені на території України нерівномірно.

В Україні нараховується 7 тис. озер, що займають 0,3 % території, об'єм яких сягає 2,3 км³ води; 28 тис. ставків площею 160 тис. га і об'ємом води 2,5 км³. Вода з таких джерел використовується для водозабезпечення сільських населених пунктів, тваринницьких ферм і комплексів, розвиток рибного господарства, розведення водоплаваючої птиці тощо. Знаходяться вони переважно на Поліссі, Причорноморській низовині та в Степовому Криму. Найбільшими прісними озерами є Ялпуг у заплаві Дунаю і Світязь на Поліссі. Озера Причорноморської низовини і Степового Криму утворилися здебільшого внаслідок затоплення морем річкових долин і балок. Деякі з них називаються лиманами (Дністровський, Тилігульський, Куяльницький, Молочний).

Україна належить до найменш водозабезпечених держав Європи, оскільки запаси місцевих ресурсів річкового стоку на одну людину становлять близько 1,0 тис. м³ на рік. Найбільш забезпечені ресурсами місцевого стоку західні області, де на 1 км² території припадає від 200 до 600 тис. м³, а на одного жителя – від 2 до 7 тис. м³. До найменш забезпечених ресурсами поверхневих вод відносяться Херсонська, Донецька, Дніпропетровська і Запорізька області – від 0,1 до 0,3 тис. м³ води.

Встановлено, що основними викликами для забезпечення водної безпеки в Україні визнано, зокрема:

1. Проблеми наявності достатньої кількості водних ресурсів через:

а) природний дефіцит або ж брак місцевих водних ресурсів (станом на 2019 рік в 15 областях понад 950 тисяч людей у 1300 населених пунктах користувалися привізною водою), що є наслідком нерівномірного географічного розподілу водних ресурсів в Україні та поглиблюється в умовах надзвичайних природних явищ чи ситуацій як щодо кількості води (під час посух через висихання та/або зниження рівнів води у джерелах, неглибоких колодязях і малих річках), так і її якості (забруднення або затоплення джерел питної води під час повеней/водопілля або через погіршення якості водних ресурсів при посухах через випаровування води і брак поверхневого та річкового стоку для достатнього розбавлення зворотних вод);

б) неефективне управління водними ресурсами (незбалансований розподіл води між водокористувачами, надмірний забір води, висока водоемність виробництва, втрати води в мережах та у технологічних процесах, гідроморфологічні

трансформації природних водойм і водотоків, скиди та викиди забруднюючих речовин у довкілля), що ведуть до виснаження та забруднення водних масивів/ресурсів та деградації водних екосистеми, які забезпечують природне відновлення (самоочищення) водних ресурсів.

2. Проблеми забезпечення рівного права на питну воду та санітарію:

а) нерівність між сільським та міським населенням щодо доступу до централізованих джерел водопостачання, між різними областями/регіонами (у 2018 році доступ до централізованого водопостачання в областях різнився від 85 % для сільського населення (у Херсонській області) – до 3,7 % (у Чернівецькій), а показник охоплення міського населення послугами централізованого водопостачання сягав 100 % у 5 областях – Київській, Миколаївській, Тернопільській, Херсонській, Черкаській та м. Києві, найнижче значення цього показника було у Чернігівській області – 45,7 %;

б) нерівний доступ до централізованих систем водовідведення (такий доступ має лише 1,9 % сільського населення та 87,1 % міського населення);

в) недостатнє каналізування населених пунктів (в Києві на 2018 рік не було каналізовано 346 вулиць, де мешкало біля 30 тисяч киян). Усі названі проблеми породжують соціальну та економічну нерівність (насамперед це стосується дітей в сільських школах, внутрішньо переміщених осіб, населення та військових в зоні військового конфлікту/АТО, багатодітних сімей, сімей з низькими доходами, ін.).

3. Проблеми якості і безпеки питної води, що обумовлені:

а) низькою якістю води в джерелах (забруднені поверхневі води, які є джерелом питної води для 80 % населення України;

б) застарілими технологіями водопідготовки та/або очистки стічних вод;

в) неналежним технічним станом розподільчої системи, засобів транспортування води або систем децентралізованого постачання води, відсутності кращих практик з планування безпеки води та санітарії на основі оцінки ризиків на всьому технологічному ланцюгу;

г) суттєвим послабленням державного моніторингу за якістю водних ресурсів та контролю/нагляду за якістю питної води через адміністративні реформи (ліквідацію Державної СЕС) та мораторій на планові перевірки у 2014–2017 роках, низьку спроможність Держпродспоживслужби щодо ведення належного контролю якості та безпеки питної води, послаблення вимог місцевих органів влади до очистки стічних вод.

4. Підвищення ризиків виникнення спалахів захворювань, пов'язаних з вживанням недоброякісної води для пиття (гострі кишкові інфекції: спалах у Києві, мікрорайон Бортничі у січні 2015, спалах в Ізмаїлі у червні-липні 2016 року); водно-нітратна метгемоглобінемія (Полтавська, Чернігівська, Запорізька області), флюорози (Полтавська область) або використання води для гігієнічних потреб, купання в забруднених водоймах, вживання риби із забруднених водойм (спалах холери в Маріуполі у 2011) спричинені фекальним забруд-

ненням через незадовільні санітарно-гігієнічні умови або ж неналежну очистку стічних вод.

УДК: 334.722:364.4:502/504(06)

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Костянтин КЛИМЕНКО, магістр

^{1,2}Національний університет «Києво-Могилянська академія»

УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ ВИКОРИСТАННЯМ ПРІСНИХ ВОДОЙМ

В роботі проведена оцінка сучасного стану ставкового господарства південно-західного регіону України для пошуку шляхів оптимізації використання внутрішніх водойм для рибогосподарських цілей та забезпечення місцевих громад власною сировинною базою.

Ключові слова: сталий розвиток, прісні водойми, ставкове господарство, розведення риб, територіальні громади

The paper conducted an assessment of the modern state of the Meeting Farm of the South-Western Region of Ukraine to find ways to optimize the use of internal reservoirs for fish goals and providing local communities with its own raw material base.

Key words: sustainable development, fresh water, pond farming, breeding of fish, territorial communities

Глобальне виробництво риби та морепродукті протягом останніх п'яти десятиріч років стабільно збільшувалось, сягнувши максимальних показників у 1996 та 2011 роках. Частка розвіданих рибних запасів, які виловлювалися за умов сталого використання, знизилася з 90 % у 1974 році до 71,2 % у 2021 році. Станом на 2021 рік близько 30 % світових рибних запасів оцінювалось як виснажені. В Україні протягом останніх декількох десятиріч іхтіофауна зазнавала впливу різногалузевого комплексного використання водойм, у тому числі і для потреб електрогенерації, і для приймання промислово-сільськогосподарських та комунальних стоків при одночасному безповоротному відбиранні води, і зростало виснажливого рибальства за біологічно не обґрунтованими принципами і за повної відсутності рибницької допомоги, що викликали значну деградацію популяцій риб, поглиблену перебудову природних, у тому числі й за рахунок проникнення представників інших фауністичних комплексів та збагачення видами інших континентів внаслідок цілеспрямованої та не умисної акліматизації. Тому не дивлячись на наявність значного водного фонду придатного для вирощування об'єктів аквакультури, що складає понад 1 млн га (друге місце у Європі), традиційною проблемою рибної галузі України є нестача сировини. Ситуація ще більш ускладнилася після анексії Криму, а частка імпортованої риби за різними оцінками сягнула 80-95 %. Сьогодні в споживчому кошику риби українського виробництва менше 2 кг у перерахунку на одного мешканця. Річна норма споживання рибних продуктів, розроблена Інститутом харчування АМН України, складає 20 кг на душу населення, з них 5-6 кг риби прісновод-

них водойм. Основним напрямом отримання рибної продукції на внутрішніх водоймах України, яка забезпечує до 70 % рибної продукції та становить головний резерв подальшого розвитку вітчизняної аквакультури, є ставкове рибництво. Розвиток ставкової аквакультури є важливим напрямком підвищення ефективності використання акваторій та отримання товарної прісноводної продукції. Використовуючи лише штучні водойми (ставки та водосховища) загальною площею 475,93 тис. га та технологію вирощування риби у випасному режимі з інтенсифікаційними заходами та ресурсозберігаючими технологіями з виходом 7 ц/га, дасть змогу отримати 333,15 тис. тон прісноводної риби, або 7,8 кг на одного мешканця країни.

Важливою передумовою ведення успішного рибництва на водоймах є їх оцінка за гідрохімічним, гідробіологічним, іхтіологічним та паразитологічним станом та факторами середовища, що зумовлюють динаміку змін якості водного середовища. Вчасно проведені дослідження стану водойм дозволять виключити передзаморні і заморні ситуації, що забезпечить нормативну рибопродуктивність та високий приріст риби, достатній для отримання стандартної маси вихідної товарної риби.

Метою дослідження було проведення оцінки сучасного стану ставкового господарства південно-західного регіону України для пошуку шляхів оптимізації використання внутрішніх водойм для рибогосподарських цілей та забезпечення місцевих громад власною сировинною базою. Отже була проведена оцінка якості води ставків регіону досліджень; визначені джерела живлення, проточність та товщина шару мулових відкладень штучно створених водойм, що використовуються у рибницьких цілях; з'ясовані гідробіологічний, іхтіологічний та паразитологічний стан водойм; на підставі отриманих польових та лабораторних даних здійснений аналіз та надані висновки та рекомендації щодо сталого використання природних ресурсів внутрішніх водойм та забезпечення громад рибною продукцією власного виробництва.

Також доведено, що існує проблема забезпечення господарств зарибком, особливо гостро стоїть питання при веденні рибництва на не спускних ставках, зариблення яких має проводитись молоддю старших вікових груп, що спричинено наявністю хижих риб у таких водоймах. Рішенням цього питання може бути створення безприбуткових риборозплідників у кожній області або регіоні за рахунок держави та місцевих громад. Такі підприємства мають займатися зарибленням водосховищ та реалізацією зарибку для ставкових господарств.

УДК: 334.722:364.4:502/504(06)

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Ігор РИЖИКОВ, магістр

^{1,2}Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ОЗДОРОВЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ: СТАН ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ

В роботі проведена оцінка оздоровчого потенціалу України, визначені проблеми та шляхи оптимізації ситуації з урахуванням важливості галузі для населення та країни.

Ключові слова: оздоровлення, рекреаційні ресурси, відпочинок, здоров'я населення, курорти

In the work, the health capacity of Ukraine has been evaluated, identified problems and ways of opinion of the situation, taking into account the importance of the industry for the population and the country.

Key words: recreation, recreational resources, rest, health of the population, resorts

У зв'язку з погіршенням екологічних умов проживання, частими стресовими ситуаціями і старінням організму все більше людей потребує лікування в санаторно-курортних установах. Однак, низька платоспроможність вітчизняних громадян не сприяє потужному розвитку санаторно-курортних установ і залученню відпочиваючих. Платоспроможні вітчизняні громадяни бажають відпочивати та оздоровлюватися в курортних закладах іноземних країн. Санаторно-курортна справа в Україні є одним з найдавніших видів рекреації. Отже її розвиток є запорукою успішного розвитку держави та її населення.

Встановлено, що послуги санаторно-курортних закладів в Україні становлять майже 40 % від загального обсягу діяльності туристської галузі. Країна має широку і різноманітну ресурсну базу, представлену майже всіма бальнеологічними типами мінеральних вод: вуглекислі; радонові; сульфідні; залізисті; бромні, йодо-бромні та йодні; кременисті; води з підвищеним вмістом органічних речовин; води без специфічних компонентів тощо. Грязьові курорти використовують торфові, мулові, сапропелеві грязі, значні запаси яких є в озерах та лиманах Одеської, Херсонської, Запорізької областей.

Україна має найбільші й найрізноманітніші в Центральній Європі запаси ресурсів для розвитку санаторно-курортного лікування, хоча їх використання не можна назвати ефективним. Більшість оздоровчих закладів становлять різноманітні заклади відпочинку переважно сезонної дії, розраховані на тривалий відпочинок протягом відпустки, але за кількістю оздоровлених (34 %) вони поступаються санаторіям (39 %), які працюють цілорічно. Найбільша кількість рекреантів оздоровлюється на базах відпочинку в Миколаївській, Запорізькій, Київській, Одеській та Херсонській областях.

Санаторна база значно рівномірніше розподілена по території країни. Найбільше закладів санаторного типу сконцентровано у Донецькій (16,1 %), Одесь-

кій (10,5%) та Дніпропетровській (6,2 %), а найменше у Чернівецькій (0,5 %) та Тернопільській (0,6 %) областях. Найбільшою популярністю користуються санаторні заклади Львівщини.

Сприятливі кліматичні умови для сезонних видів відпочинку зберігаються протягом 10-11 місяців, що дозволяє говорити про можливість практично цілолітнього функціонування закладів. Найбільш сприятливі кліматичні умови в гірських районах України: Карпатах та кримських горах. При цьому в Карпатах найдоцільніше розвивати зимовий відпочинок, в Запорізькій літній відпочинок, а в Закарпатській області – цілолітній.

Україна має потужні запаси, одні з найбільших в Європі, серед яких найбільш цінними є мінеральні води і лікувальні грязі різних типів. Однак земля з такими цінними ресурсами належним чином не охороняється, в результаті чого спостерігається приватизація рекреаційних територій, їх нецільове використання. З метою запобігання таких негативних тенденцій повинна бути розроблена комплексна державна програма розвитку санаторно-курортної справи і рекреаційних територій.

Проведені дослідження дозволили дійти висновку, що основні проблеми розвитку санаторно-курортної галузі в Україні зумовлені: відсутністю досконалого економічного механізму її діяльності; незабезпеченням комплексного розвитку курортних територій; зношеністю основних фондів; практичною відсутністю інвестицій; неефективним маркетингом; низьким рівнем менеджменту; неналежним обслуговуванням у санаторно-курортних закладах.

Реформування санаторно-курортної галузі повинне базуватися, з одного боку, на удосконаленні фінансово-економічних механізмів відтворення курортно-рекреаційного потенціалу, створенні доступного та ефективного ринку санаторно-курортних та оздоровчих послуг для максимального задоволення потреб населення, з іншого – на проведенні роздержавлення та приватизації санаторно-курортних закладів, заохочення конкуренції та оптимізації управління цими закладами.

УДК: 334.722:364.4:502/504(06)

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Каріна СКРИНЧЕНКО, аспірант

^{1,2}Національний університет «Києво-Могилянська академія»

СТАН ПІДЗЕМНИХ ВОД ПІВДНЯ УКРАЇНИ ЯК ФАКТОР АКТИВІЗАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЕКЗОГЕННИХ ПРОЦЕСІВ

В роботі проведена оцінка впливу стану підземних вод на активізацію небезпечних екзогенних процесів на півдні України.

Ключові слова: небезпечні геодинамічні екзогенні процеси, підтоплення, зсуви, карст, селі, підземні води

In the work, an assessment of the influence of groundwater is carried out on the intensification of dangerous exogenous processes in southern Ukraine.

Key words: dangerous geodynamic exogenous processes, flooding, landslide, karst, sal, underground water

Моніторинг режиму підземних вод є актуальним напрямком для прогнозу активізації небезпечних геодинамічних екзогенних процесів (підтоплення, зсувів, карсту, селів), у розвитку яких вплив підземних вод відіграє важливу роль.

На території України у межах державної програми моніторингу довкілля проводять роботи зі спостереження за природними та техногенно зумовленими змінами підземних і поверхневих вод.

Переважає більшість території України характеризується природним або слабо порушеним режимом, на який накладається вплив техногенних чинників.

У результаті проведеного дослідження, встановлено, що періоди встановлення екстремальних положень рівнів у межах території України різні та залежать від зон зволоження та умов формування режиму. Дія природних чинників у формуванні режиму підземних вод проявляється у сезонних коливаннях рівнів (весняного максимуму, літньо-осіннього та передвесняного мінімумів), техногенних впливів. Положення рівнів ґрунтових вод у 2019 р. для більшості спостережних свердловин були нижче за багаторічну норму, та нижче або на рівні ніж у 2018 році (табл. 1).

У зоні нестійкого зволоження (Запорізька область) зв'язок режиму ґрунтових вод з кліматичними факторами менш чіткий. На даній території середньорічні рівні 2019 р. були нижчими середньо багаторічних та рівнів 2018 р. У зоні недостатнього зволоження (Одеська, Миколаївська, Херсонська області та частина Запорізької) витрати перевищують прихід вологи. Ця обставина зумовлює значні глибини залягання ґрунтових вод і зменшує зв'язок їх рівня з гідрометеофакторами. Рівні ґрунтових вод у 2019 р. були значно нижчими від середньо багаторічних та рівнів 2018 р.

Таблиця 1

Порівняння рівнів підземних вод по Південних областях України

№ свердл.	Водонос. горизонт / Рівень середньо- багаторі-	Рівні середньорічні, м		
		2019	2018	2017
Зона недостатнього зволоження				
<i>Миколаївська область</i>				
380	vdPI-III / 3,23	4,04	3,74	3,78
404	aH / -	0,61	0,81	0,77
446	N1m / -	31,78	31,42	31,26
<i>Одеська область</i>				
329	aPIII / 2,67	1,94	1,82	1,90
151	aH / 3,19	4,53	4,05	4,05
453	vdE-P / 0,88	0,81	0,50	1,28
310	aPIII / 0,81	1,14	0,94	0,91
408	N1s2 / 4,39	5,11	5,13	4,99

<i>Херсонська область</i>				
33	аРШ / 6,61	7,12	7,08	6,99

У зоні недостатнього зволоження за 8% спостережних пунктів (СП) прогнозується підвищення середньорічних рівнів у порівнянні з нормою при величині перевищення 0,72 у, у 17 % СП рівні передбачаються близькими до норми, у 75 % СП нижчими за норму на 0,11 – 1,41 м. Середньорічні рівні прогноуються вищими за норму на 20% багаторічної амплітуди (коефіцієнти відносного положення 0,5 – 0,7) у Бузько-Куяльницькому районі. На решті території зони прогнозується зниження рівнів: у Бузько-Дніпровському та Дніпро-Молочанському районах – на величину до 20 % багаторічної амплітуди (коефіцієнти відносного положення 0,3 – 0,5), у Придністровському та Татарбунарському районах – на величину до 10 – 30 % багаторічної амплітуди (коефіцієнти 0,2 – 0,4).

Активізації зсувів сприяє деградація верхньої зони ґрунтів, що насамперед пов'язано з техногенними змінами умов дренажування, та, як наслідок, зниження щільності глинистих товща й порушенням рівноваги схилових територій. Сучасна активізація зсувів на схилах різного генезису досить часто пов'язана з розвитком супутніх процесів – ерозійного та абразійного.

Повернемося до розгляду питання зсувної активності у Південних регіонах України. Найбільше випадків активізації зсувних процесів у 2019 році відмічалось на Азово-Чорноморському узбережжі (Одеська, Миколаївська, Запорізька області), де основним чинником активізації є морська абразія. Активізація зсувів в межах промислово-міських агломерацій (Одеса) обумовлена, в значній мірі, техногенними чинниками.

Крім того, найбільш несприятливі умови щодо підтоплення створені впливом техногенних чинників, склались у зокрема у південних областях України: Херсонській, Одеській, Миколаївській, де процес розвивається в межах заплава та надзаплавних терас усіх річкових долин та днищах великих балок Причорномор'я. В центральних областях України, Запорізькій, підтоплюються населені пункти, які використовують значні обсяги води без належного водовідведення.

Довжина берегової лінії з розвитком абразії у межах Миколаївської області складає 17,8 км, Одеської – 86,0 км, Херсонської – 128,0 км, Запорізької області (270,0 км разом з лиманами).

Отже, природно-техногенні зміни, які відбуваються в господарських системах півдня України, супроводжуються поширенням небезпечних геодинамічних екзогенних процесів. В межах досліджуваної території найбільш інтенсивний розвиток мають процеси, пов'язані з дією сили тяжіння (зсуви, обвали, осипи), а також з дією поверхневих і підземних вод (площинний змив, ерозія, карст, суфозія, просадка лесових порід, підтоплення). Основними природними факторами, що спричиняють розвиток небезпечних геодинамічних екзогенних процесів на цій території, є: геологічна будова, гідрогеологічні умови, рельєф місцевості, клімат, інтенсивність і контрастність неотектонічних рухів. В той

же час такі процеси, як ерозія та абразія, провокують розвиток інших небезпечних геодинамічних екзогенних процесів.

УДК: 528.1:528.4

¹Лідія ГОРОШКОВА, д-р екон. наук, професор кафедри екології

²Григорій ТІТЕНКО, магістр

^{1,2}Національний університет «Києво-Могилянська академія»

ДЗЗ ЯК ІНСТРУМЕНТ УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ ТЕРИТОРІЙ

В роботі проведено дослідження можливостей використання даних ДЗЗ для дослідження екологічного стану територіальних і аквальних комплексів. На прикладі досліджень Шацьких озер доведена доцільність використання ДЗЗ для вирішення екологічних проблем та прийняття оптимальних у природокористуванні управлінських рішень.

Ключові слова: інформаційні технології, дистанційне зондування Землі, території, акваторії, озера

In the work there is a study of the possibilities of using this remote sensing for the study of the ecological state of territorial and aqual complexes. For example, the research of Shatski lakes is proved the expediency of the use of removals to solve environmental problems and the adoption of optimal management of managerial decisions.

Key words: information technologies, distance sensing of land, territories, water, lakes

Необхідність збереження і розвитку екологічного потенціалу України, підвищення її еколого-економічної ролі в Європейському союзі обумовлюють необхідність реалізації її науково-технічного потенціалу, розвитку наукомістких технологій і технічних засобів досліджень територій і акваторій.

Останніми роками в Україні щораз більшого розмаху набувають дистанційні дослідження Землі (ДЗЗ). Цьому сприяє кілька чинників. По-перше, можливості самого методу одержання інформації, який забезпечує її об'єктивність, високу оперативність надходження та одночасне знімання великих за розмірами територій. По-друге, здатність постачати дані, необхідні для вирішення екологічних проблем та прийняття оптимальних у природокористуванні управлінських рішень. По-третє, запуски вітчизняних літальних апаратів і створення відповідної наземної інфраструктури.

Водночас давно усвідомлено, що характер та інтенсивність будь-яких негативних явищ, у тому числі антропогенних, залежить від комплексу взаємопов'язаних природних чинників, локалізованих на певній території, тобто від властивостей ландшафтних систем. Тому ландшафтний метод дослідження території та інтерпретації аерокосмічної інформації актуальний сьогодні і має значні перспективи в майбутньому.

З другої половини 90-х років ХХ ст. питання ландшафтних досліджень за матеріалами аеро- і космознімань та автоматизованого розпізнавання ландшафт-

тних систем опановують уми вітчизняних учених, передовсім у контексті вирішення природно-господарських та екологічних проблем.

Екологічний стан водойм розглядається як складова екологічної безпеки територій, у тому числі і Полісся, що обумовлює актуальність оперативного моніторингу окремих характеристик і параметрів станів озер та їхньої мінливості.

Територія Українського Полісся, відносяться до екологічно нестійких регіонів. Зміна гідродинаміки ґрунтового покриву, обумовлена широкомасштабною осушувальною меліорацією, призвела до зміни атмосферних, геофізичних та геохімічних процесів, які суттєво впливають на стан досліджуваних екосистем.

Лімнологічно-географічні дослідження озер, які формують сучасні ландшафти Західноукраїнського Полісся, обумовлюють пізнання генезису та сучасного екологічного стану. Моніторингові дослідження необхідні для розв'язку важливих задач раціонального ресурсокористування.

Найчисленнішою групою природних вододільних водойм Поліського озера поясу України є група Шацьких озер (Шацьке поозер'я), яке належить до унікальних, за своїми природними характеристиками територій, що представлена лісовими, лучними, водно-болотними та болотними ландшафтами. Шацькі озера – це група з понад 30 озер у північно-західній частині Шацького району Волинської області, у межиріччі Прип'яті й Західного Бугу, поблизу селища міського типу Шацька. За морфометричними показниками озерних улоговин, озера умовно можна розділити на такі групи: а) за площею водного дзеркала: 1) дуже великі (площа водного дзеркала понад 27,50 км² - Світязь), 2) великі (площа водного дзеркала 16,3 км² - Пулемецьке), 3) середні (площа водного дзеркала становить 10,1 км² - Пісочне, Люцимер, Луки, Перемут, Кримно, Острів'янське), 4) малі (площа водного дзеркала 0,1 км² - Чорне, Піщанське, Соминець, Климовське тощо), 5) дуже малі (площа водного дзеркала не перевищує 0,1 км² - Олешно, Ритець тощо); б) за максимальною глибиною озерних улоговин: 1) глибокі (максимальні глибини понад 15,0 м - Світязь, Пулемецьке, Пісочне), 2) середні (максимальні глибини до 11,2 м - Люцимер), 3) мілкі (максимальні глибини до 6м - Чорне (вел.), Перемут, Кримно), 4) дуже мілкі (максимальна глибина не перевищує 3м - Довге, Кругле, Линовець, Карасинець, Соминець тощо).

Шацькі озера обрамлюють тектонічні розломи, обрамлені лісовими масивами, де побудовано багато санаторіїв і таборів відпочинку. Тобто, існує певне антропогенне навантаження в окремі періоди року. З цією метою, для охорони рідкісних природних комплексів у районі Шацьких озер у 1983 році створено Шацький національний природний парк (площа 32 500 га). Характерною особливістю території парку є дуже близьке залягання до поверхні крейдіяно-мергельних порід, особливо по берегах карстових озер і вершинах горбів і гряд.

Слід зазначити, що водні екосистеми Шацьких озер зазнають антропогенного впливу внаслідок господарського та рекреаційного використання. Тож під час проведення досліджень підтверджена активізація процесів евтрофікації во-

дойм. Також зафіксоване незначне пониження водного дзеркала у період активної фази сільськогосподарських робіт. Фіксація рівня проводилась методами ДЗЗ. Під час декількох досліджень спостерігалось незначне посилення прогрівання озер, що у підсумку може спричинити їх ізоляцію, а у підсумках можливе і заболочення берегів деяких озер (рис. 1).



Рис. 1 Озеро Довге та Кругле групи Шацьких озер на території НПП «Шацький»

Було встановлено, що досліджувані озера є слабо проточними, проте навіть незначний приток води обумовлює зміну гідробіологічних процесів досліджуваних акваторій. Гідрологічні процеси визначають перенесення речовин в екосистемі, впливають на швидкість забруднення і самоочищення водойм. Основними гідродинамічними явищами в Шацьких озерах є течії і турбулентне перемішування. Для досліджуваних озер характерними є вітрові течії та супутні їм компенсаційні. Наприклад, лише у верхньому шарі оз. Світязь водні маси мають швидкості в середньому 0,20 м/с, а на глибині від 10 м – 0,05 м/с.

Обслідування навколишніх територій озер дозволяє зробити негативні висновки про підсилення антропогенного тиску на межах Шацького національного природного парку. Так, розробка крейдяного родовища «Хотиславське» (Республіка Білорусь), що знаходиться в 300 метрах від кордону з Волинською областю може призвести до зневоднення Шацьких озер (рис. 3). Видобуток піска та крейди створює величезний резервуар, куди може перейти вода, що наповнює акваторію групи Шацьких озер.



Рис. 2 Крейдяного родовища «Хотиславське»

Отже, поточний рівень антропогенного тиску на навколишнє природне середовище робить все більш актуальним вдосконалення існуючої Державної системи моніторингу навколишнього природного середовища, зокрема, об'єктів гідросфери. Для виконання цього завдання необхідно працювати з великими масивами статистичних даних про екологічний стан, які доцільно отримувати, використовуючи технології дистанційного моніторингу. Створення фонду космічних знімків лімнологічних об'єктів, та застосування актуальних технологій їх обробки суттєво полегшить виконання поставлених завдань.

УДК: 504.06

Ігор КЛИМЧУК, аспірант

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЖИВИХ ФІЛЬТРАЦІЙНИХ МЕМБРАН НА ОСНОВІ КОМБУЧА SCOBY

У роботі розглядаються біологічні фільтраційні мембрани для води з симбіотичних культур бактерій і дріжджів (SCOBY), які утворюються під час заварювання чаю комбуча. Визначено основні перспективи використання живої фільтраційної мембрани для очищення води та застосування її як основного фільтруючого компонента.

Ключові слова: фільтраційна мембрана, SCOBY, комбуча, фільтр.

В работе рассматриваются биологические фильтрационные мембраны для воды из симбиотических культур бактерий и дрожжей (SCOBY), образующиеся при заваривании чая комбуча. Определены основные перспективы использования живой фильтрационной мембраны для очистки воды и ее применения в качестве основного фильтрующего компонента.

Ключевые слова: фильтрационная мембрана, SCOBY, комбуча, фильтр.

The paper considers biological filtration membranes for water from symbiotic cultures of bacteria and yeast (SCOBY), which are formed during the brewing of kombucha tea. The main prospects of using a living filtration membrane for water purification and its use as the main filter component are identified.

Key words: filtration membrane, SCOBY, kombucha, filter.

Підвищення зручності доступу до чистої питної води є ціллю сталого розвитку ООН та усього світу [1]. Значну роль в забезпеченні доступу до чистої питної води відіграють інженерні рішення, включаючи передові системи фільтрації та очищення води. Мікро та ультрафільтраційні мембрани одне з таких інженерних рішень, щодо вирішення проблем очистки води. Мембрани видаляють патогени не покладаючись на хімію води, необхідну для інших методів очищення води, таких як коагуляція.

Традиційні полімерні мембрани містять ряд недоліків, одним з яких є шкідливий процес виготовлення, що вимагає великої кількості шкідливих розчинників, таких як N-метилпіролідінон (NMP), диметилформамід (DMF) і

тетрагідрофуран (ТНФ). Відповідно контакт працівників з цими розчинниками можуть супроводжуватися токсичним впливом на печінку [2-5]. Тому, мембрани, які можна виготовити без шкідливих органічних розчинників, можуть мати переваги серед яких зменшення негативного впливу на здоров'я та навколишнє середовище.

Розглядається жива ультрафільтраційна мембрана (LFM), що складається з симбіотичних культур бактерій та дріжджів комбучі (SCOBY), які формують бактеріальну целюлозу (БЦ).

БЦ було добре досліджено та виявлено високу міцність матеріалу і здатність до біорозкладання [6,7]. Розглянуто процес виготовлення LFM та відзначено доступність процесу, необхідні засоби можна знайти в найближчому продуктовому магазині: висушене листя чорного чаю, столова оцтова кислота, сахароза, закваска комбуча (можна використати напій непастеризованої комбучі).

Як фільтри для води, LFM продемонстрували продуктивність у діапазоні комерційних ультрафільтраційних мембран із 90% відторгненням частинок розміром 30 нм. [8], виявилися ефективними, як протимікробний засіб оскільки комбучі досить висока місткість оцту, відповідно вивчається здатність LFM послаблювати або повністю знищувати інші біологічні плівки тим самим запобігати обростанню.

Таким чином, живі фільтраційні мембрани розглядаються, як ефективний фільтраційний матеріал, особливо LFM з комбуча SCOBY, яка завдяки своїй простоті виготовлення, властивостям біорозкладання, стійкості до механічного пошкодження та відновленню є альтернативою використання в фільтраційних установках і може замінити полімерні мембрани.

Перспективи розвитку LFM та подальші дослідження полягають в застосуванні комбінованих методів очистки води, виготовлення біомембран використовуючи допоміжні матеріали для зменшення їх товщини, використання біомембран з іншими фільтруючими матеріалами та застосування в прототипах фільтрів.

Список використаної літератури

1. United Nations. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015; 2015; pp 1– 35
2. Figoli A., Marino T., Simone S., Di Nicolò E., Li X. M., He T., Tornaghi S., Drioli E. Towards Non-Toxic Solvents for Membrane Preparation: A Review. Green Chem. 2014, 16, 4034
3. Long G, Meek M. E., Lewis M. Concise International Chemical Assessment Document 31: N,N-Dimethylformamide. IPCS Concise International Chemical Assessment Documents, 2001
4. Akesson B. Concise International Chemical Assessment Document 35: N-Methyl-2-Pyrrolidone, IPCS Concise International Chemical Assessment Documents, 2001
5. U.S. Environmental Protection Agency. Toxicological Review of Tetrahydrofuran; 2012

6. Yamanaka S., Watanabe K., Kitamura N., Iguchi M., Mitsuhashi S., Nishi Y., Uryu M. The Structure and Mechanical Properties of Sheets Prepared from Bacterial Cellulose. *J. Mater. Sci.* 1989, 24, 3141– 3145

7. Caro G., Zuluaga R., Mondragon I., Gañán P., Putaux J.-L., Castro C. Structural Characterization of Bacterial Cellulose Produced by *Gluconacetobacter Swingsii* Sp. from Colombian Agroindustrial Wastes. *Carbohydr. Polym.* 2011, 84, 96, DOI: 10.1016/j.carbpol.2010.10.072

8. Eggensperger C. G. Sustainable living filtration membranes. *Environ. Sci. Technol. Lett.* 2020, 7, 213– 218, DOI: 10.1021/acs.estlett.0c00019

УДК 502.51

¹Світлана КОВАЛЕНКО, аспірант

²Роман ПОНОМАРЕНКО, д.т.н., проф.

³Станіслав ЩЕРБАК, к.т.н.

^{1,2,3}Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ПОЛІФОСФАТІВ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ

У публікації представлено зміну екологічного стану поверхневого водного джерела шляхом аналізу вмісту поліфосфатів у воді згідно з даними з 4 постів річки Сейм та визначено можливі причини забруднення.

Ключові слова: екологічний стан, поверхневі водні об'єкти, пости спостереження, річка Сейм, фосфати

В публикации представлено изменение экологического состояния поверхностного водного объекта путем анализа содержания полифосфатов в воде согласно данным из 4 постов реки Сейм и определены возможные причины загрязнения.

Ключевые слова: экологическое состояние, поверхностные водные объекты, посты наблюдения, река Сейм, фосфаты

The publication presents the change in the ecological status of the surface water bodies by analyzing the content of polyphosphates in the water according to data from 4 posts of the Sejm River and identifies possible causes of pollution.

Key words: ecological condition, surface water bodies, observation posts, river Sejm, phosphates

Одне з важливих питань у сфері охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів – це зниження екологічних ризиків поверхневих водних об'єктів в умовах басейнового принципу управління водними ресурсами. Відповідно до статті 41 Водного кодексу України забороняється скидання у водні об'єкти забруднюючих речовин, для яких не встановлено нормативи екологічної безпеки водокористування та нормативи гранично допустимого скидання. На сьогодні головним джерелом під час підготовки питної води в Україні (до 70 %) є води поверхневих водних об'єктів [1].

Вода є основною складовою всіх рідин організму, зокрема крові, в якій понад 90% міститься саме її, виконує такі основні функції: регуляція температури тіла; виведення шлаків токсинів і продуктів життєдіяльності; транспорт поживних речовин і кисню; засвоєння і переварювання продуктів харчування; транспортна функція; амортизація суглобів та запобігання їх тертя; підтримка структур клітин; захист тканин і внутрішніх органів.

Фосфор один із необхідних елементів для здоров'я людини, оскільки він входить до складу всіх тканин організму, приймає участь у всіх видах обміну речовин, важливий для нормальної роботи серця, м'язів, мозку, нервової системи та інших органів. Під час потрапляння фосфатів у поверхневі водні об'єкти відбувається швидкий ріст водоростей, зокрема синьо-зелених, що призводить до евтрофікації води. Відбувається цвітіння води. Фосфати містяться майже у всіх мийних засобах, наприклад у пральних порошках, засобах для миття посуду тощо. Надмірна кількість фосфатів у воді негативно впливають на здоров'я людини, зокрема викликають онкологічні та шкірні захворювання. На сьогодні в Україні відсутні нормативи для вмісту фосфатів у побутових мийних засобах, проте встановлені нормативи вмісту фосфатів у стічних водах, які надходять до систем централізованого водовідведення [2]. Джерелами забруднення водних об'єктів фосфатами є: господарсько-побутові і промислові стічні води, змиви мінеральних добрив та пестицидів із сільськогосподарських угідь, відходів тваринницьких ферм, дренажні води зрошувальних систем, дощові стоки із територій населених пунктів.

Відповідно до моніторингових даних державного агентства водних ресурсів України (ДАВР) [<https://www.davr.gov.ua/>] було проведено аналіз зміни екологічного стану, за показниками фосфатів річки Сейм за 2012-2020 роки на основі даних з 4 постів спостереження річки Сейм (рис. 1): 1) 230 км, с. Піски, Буринський р-н, кордон з Російською Федерацією; 2) 182 км, с. Чумакове; 3) р. Сейм, 66 км, с. Мельня, кордон Сумської і Чернігівської обл.; 4) 42 км, м. Батурин, Бахмацького р-ну.



Рис. 1 Схематичне розміщення постів спостереження річки Сейм, за даними яких проводилось дослідження

Вміст PO_4^{3-} , ммоль/дм³ по постах забору води річки Сейм

Роки/Пости	П1	П2	П3	П4
2012	0,0089	0,0052	0,0043	0,0081
2013	0,0116	0,0090	0,0089	0,0068
2014	0,0072	0,0065	0,0064	0,0042
2015	0,0069	0,0032	0,0057	0,0032
2016	0,0049	0,0043	0,0054	0,0061
2017	0,0092	0,0106	0,0035	0,0079
2018	0,0067	0,0070	0,0066	0,0084
2019	0,0066	0,0082	0,0073	0,0073
2020	0,0070	0,0072	0,0087	0,0076

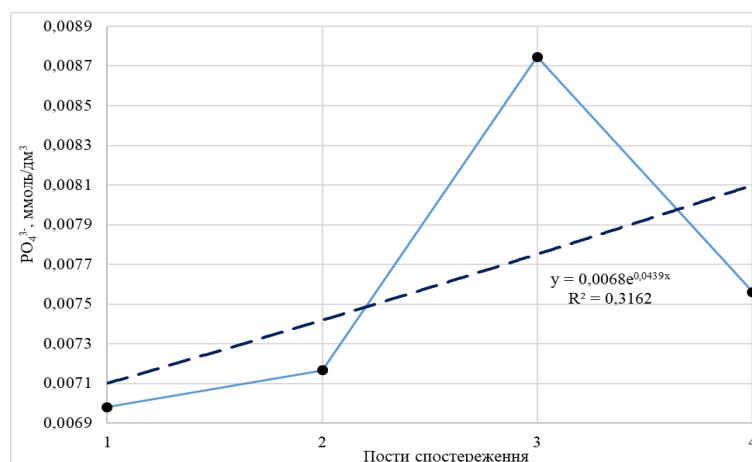


Рис. 2 Загальний вміст фосфатів-іонів по постах заборів води річки Сейм за 2020 рік

Відповідно до аналізу загального вмісту фосфат-іонів (рис. 2) можна зробити наступний висновок, у річці Сейм спостерігається збільшення загального вмісту фосфатів від посту спостереження 1 до посту 4. Можливою причиною даного факту є розміщення постів спостереження у населених пунктах, де відсутні очисні споруди. Тобто стічні води, які надходять до поверхневих водних об'єктів є неочищеними або недостатньо очищеними, що у свою чергу, призводить до надмірного вмісту фосфатів у воді і як наслідок до цвітіння водойм.

Список використаної літератури

1. Ponomarenko R., Kovalenko S. Study of Changes in the Ecological Condition of the Psel River. Climate change and sustainable development: new challenges of the century: monograph. 2021. Mykolaiv, Rzeszow. P. 349–358. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13553>
2. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення: Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01 грудня 2017 р. № 316. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text>.

УДК: 911.3

¹Тетяна КОПТЄВА, викладач

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди

РОЗВИТОК ГРАВІТАЦІЙНОГО РЕЛЬЄФУ ТА ЙОГО НАСЛІДКИ НА ТЕРИТОРІЇ КРИВОРІЗЬКОЇ ЛАНДШАФТНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕ- МИ

У публікації коротко охарактеризовано основні форми гравітаційного рельєфу Криворізької ландшафтно – технічної системи, які виникли внаслідок активного розвитку гірничодобувної промисловості на даній території. Зазначено активний розвиток і наслідки виникнення провального рельєфу, який призводить до виникнення техногенних надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: Криворізька ландшафтно – технічна система, гравітаційний рельєф, гірничопромисловий ландшафт, обвали, осипи, зсуви, провалля.

В публикации кратко охарактеризованы основные формы гравитационного рельефа Криворожской ландшафтно – технической системы, возникшие в результате активного развития горнодобывающей промышленности на данной территории. Отмечено активное развитие и последствия возникновения провального рельефа, приводящего к возникновению техногенных чрезвычайных ситуаций.

Ключевые слова: Криворожская ландшафтно – техническая система, гравитационный рельеф, горнопромышленный ландшафт, обвалы, осыпи, оползни, пропасти.

The publication describes briefly the main forms of gravitational relief of the Kryvyi Rih landscape technical system, which have arisen as a result of the active development of the mining industry in this area. The active development and consequences of the failure of the relief, which leads to man-made emergencies, have been noted.

Keywords: Kryvyi Rih landscape technical system, gravitational relief, mining landscape, dumps, screes, landslides, abyss.

Внаслідок активного розвитку гірничодобувної промисловості на території Криворіжжя призвело до утворення Криворізької ландшафтно -технічної системи (КЛТС), а саме утворення кар'єрів, відвалів, шахт, териконів хвостосховищ та інше. Це в свою чергу посприяло до утворенню різних похідних процесів та явищ в гірничопромислових ландшафтах КЛТС.

На сьогодні значну увагу заслуговує гравітаційний рельєф у ландшафтній структурі даної системи. Гравітаційний рельєф на території Криворіжжя утворився відразу з появою гірничопромислових ландшафтів, на його формування впливає сили гравітації Землі. На КЛТС гравітаційний рельєф поділяється на такі види: гравітаційний рельєф схилів (обвали, осипи, дефлюкційні схили, зсу-

ви); зони зрушення земної поверхні (провальні лійки, провальні зони).

Для розвитку гравітаційних процесів у гірничопромислових ландшафтах присутні такі умови:

1. значний кут нахилу схилів гірничопромислових ландшафтів;
2. літологічний т гранулометричний склад відвалів.

Обвали-виникають за умови крутизни схилу понад 35, а отже присутні майже в усіх гірничопромислових ландшафтах. Приурочені до обривистих поверхонь відвалів, скельних стінок кар'єрів, провальних лійок [1].

Осипи – утворюються внаслідок повільної гравітації як пухких осадових, так інтенсивно тріщинуватих кристалічних порід. Осипи поширені у кар'єрах, відвалах, провальних лійках.

Дефлюкційні схили у свою чергу утворюються на схилах кар'єрів, відвалів, поверхні яких складені пластичними глинистими породами і в результаті взаємодією із водою починається зсування породи по схилу кар'єру чи відвалу.

За Параньком І.С. основні чинники утворення зсувів на відвалах це: утворення техногенного водоносного горизонту, води якого вливають на механічні властивості порід основи відвалів, недотриманні проектних показників експлуатації відвальних комплексів, порушення умов створення відвалів порід, неврахування особливостей геологічної будови ділянок [2].

Також на території КЛТС є *зони зрушення земної поверхні*. Дані зони утворюються внаслідок підземного видобутку корисних копалин. І на поверхні зон зрушення утворюються провальний і просадочний рельєф.

За Г.М. Задорожною, що провальний рельєф утворюється не тільки безпосередньо над підземними виробками, а й зафіксовано провальні лійки на багатоярусних відвалах, відсипаних над підземними виробками [1].

Провальний рельєф активно дія на території КЛТС, зазначимо, що 13 червня 2010 року, внаслідок обвалення склепіння камер виробок горизонту -477 м шахти ім. Орджонікідзе, сталося незаплановане зрушення порід висячого блоку гірського масиву, в результаті обвалу поверхні на території шахти в провалі опинились 4 автомобілі.

Також не своєрідне явище для місцевого населення Кривого Рога – землетруси. На території Кривого Рогу 14 січня 2011 року в 7 годин 03 хвилини був зафіксований землетрус силою 3,9 бали. У результаті землетрусу була утворена провальна лійка на території провальної зони

РУ ім. Галковського. Лійка знаходиться у межах прогнозованої зони зрушення, яка формується внаслідок ведення гірничих робіт на глибині - 1045 м. [1].

Отже, гравітаційний рельєф на території КЛТС з кожним роком все більше активно діє, що призводить до техногенних незвичайних ситуацій, тому оптимальним рішенням це більше зусиль приділяти оптимізації порушених земель шляхом рекультивації як гірничотехнічної так і біологічної.

Список використаної літератури:

1. Денисик Г. І., Задорожня Г. М. Похідні процеси та явища в ландшафтах зон техногенезу: монографія. Вінниця: Вінницька обласна друкарня, 2013. 220 с.
2. Паранько І. С. Кривий Ріг – потенційна зона виникнення техногенно - природних і техногенних надзвичайних ситуацій. *Геолого-мінералогічний вісник*. 2005. № 1. С. 5–11.

УДК: 338. 483

¹Ярослава КОРОБЕЙНИКОВА, канд. геол.н, доцент

²Ольга НИКОДЮК, здобувач вищої освіти другого рівня спеціальності «Туризм»

^{1,2}Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ЕКОЛОГІЧНА ОБІЗНАНІСТЬ ГОТЕЛЬЄРІВ ЯК УМОВА УПРОВАДЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГОСТИННОСТІ

У публікації проаналізовано результати опитування готельєрів Івано-Франківської області питань сталого розвитку та екології. Більшість опитаних респондентів показали низьку обізнаність з екологічними питаннями та необхідності їх розгляду в контексті функціонування підприємств готельного бізнесу. Рекомендовано організувати навчання персоналу готелів з питань екології.

Ключові слова: готельний бізнес, сталий розвиток, екологічний менеджмент, навчання персоналу.

В публикации проанализированы результаты опроса руководящего состава работников гостинниц Ивано-Франковской области об устойчивом развитии и экологии. Большинство опрошенных респондентов показали низкую осведомленность по экологическим вопросам и необходимости их рассмотрения в контексте функционирования предприятий гостиничного бизнеса. Рекомендуется организовывать обучение персонала гостинниц по вопросам экологии.

Ключевые слова: гостиничный бизнес, устойчивое развитие, экологический менеджмент, обучение персонала.

In this publication authors analyzed the results of survey among the hoteliers from Ivano-Frankivsk region about the problem of sustainable development and ecology. Most of the respondents shown low awareness of ecological problems and the need for their consideration in context of hotel business. It is recommended to arrange staff trainings on ecology issues.

Key words: hotel business, sustainable development, ecological management, staff training.

Екологічність виробництва є тенденцією розвитку будь-якої галузі і готельна сфера не є винятком. Переважна більшість мандрівників по всьому світу – 87 відсотків – кажуть, що вони хочуть подорожувати екологічно, згідно зі звітом про стійкі подорожі [1]. Розвиток туризму сприяє сталому розвитку територій туристичних дестинацій у випадках, коли виробниками туристичних послуг було продемонстровано, що вони сприяють ініціативам щодо збережен-

ня довкілля [2]. Екологічний менеджмент підприємств розглядаємо як дієвий засіб механізмів реалізації принципів сталого туризму [3]. Проте програми екологічного менеджменту упроваджуються дуже повільно на всіх підприємствах гостинності.

З метою виявлення проблем впровадження екологічного менеджменту було проведено опитування серед готельєрів Івано-Франківської області. Проведено опитування 43 керуючих менеджерів готельних підприємств Івано-Франківської області щодо стану охорони довкілля та реалізації заходів екологічного менеджменту в готельних підприємствах. Респондентам пропонували відповісти на запитання щодо обізнаності менеджменту готелів про сталий розвиток та екологічні проблеми. Більшості опитаних (42 %) обізнані в плані проблем сталого розвитку, та 47% готельєрів відповіли невпевнено, тобто «швидше так, ніж ні» (рис.1). Такі результати підтверджують низьку обізнаність персоналу щодо сталого розвитку туризму в цілому.



Рисунок 1 – Рівень обізнаності респондентів щодо загальних проблем сталого розвитку суспільства, %

Неоднозначно опитувані відповіли про актуальність проблем екології та ресурсозбереження для їхнього регіону, оскільки більша частина, а саме 14% відповіли впевнено «так», а 37% дали невпевнену відповідь «швидше так, ніж ні» а 14% вважають, що це не стосується представників даних осередків (рис.2).

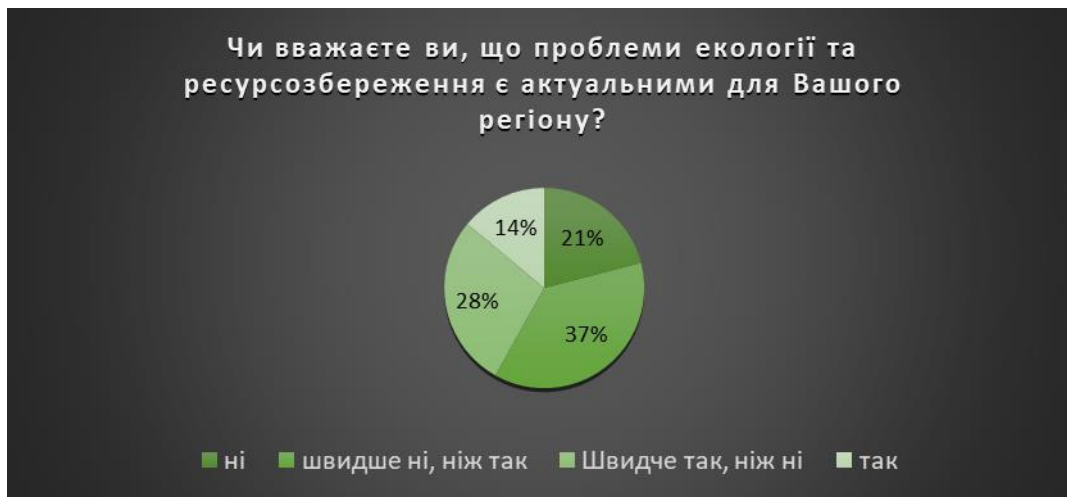


Рисунок 2 – Розподіл опитуваних стосовно проблеми екології та ресурсозбереження є актуальними для регіону, %

Проте, 39 % готельєрів дали відповідь «ні» стосовно актуальності проблем екології та ресурсозбереження для їхніх закладів, та 40 % також схиляються до тієї думки, що для закладів не є актуальними питання екології. Тільки 5 % від усіх опитаних дали ствердну відповідь «так» та 16 % також вбачають зв'язок готельних установ та екології (рис.3).

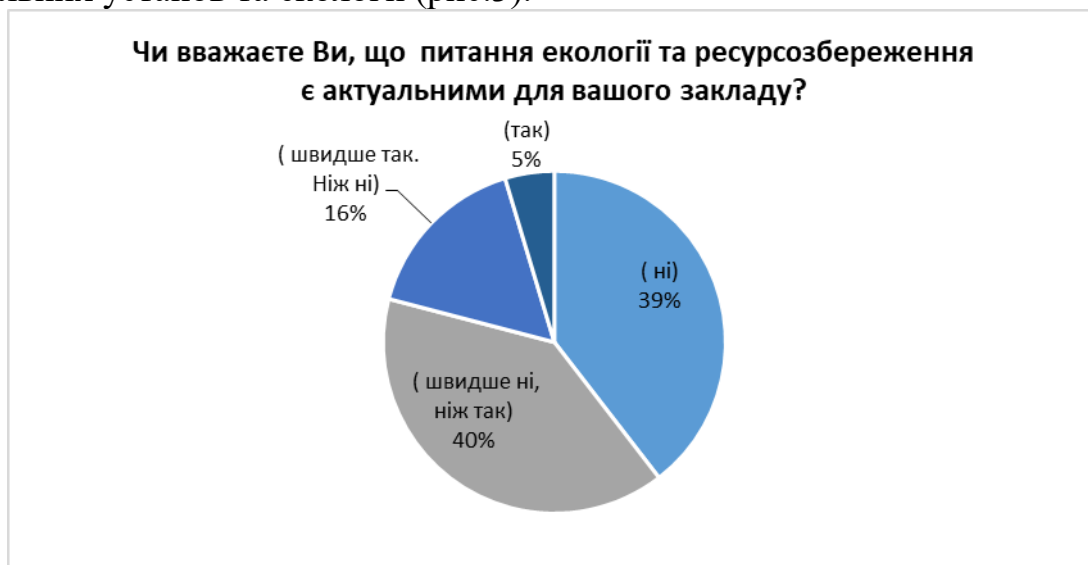


Рисунок 3 – Актуальність питань екології та ресурсозбереження для закладів розміщення, %

Таким чином, можна констатувати необхідність більшої обізнаності працівників готельної сфери, а особливо управлінської ланки, від кого залежить прийняття стратегічних рішень щодо діяльності готелю, з екологічних питань та необхідності упровадження екологічного менеджменту в діяльність готельних підприємств. Розроблена нами програма підвищення кваліфікації готельних працівників, яка охоплює широкий спектр питань сталого розвитку туристични

дестинацій та екологічних проблем сфери гостинності допоможе готельєрам діяти більш усвідомлено та ефективно в цій галузі.

Список використаних літератури.

1. Travel Agent Central//Stats: 87% of Travelers Want to Travel Sustainably / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.travelagentcentral.com/running-your-business/stats-87-travelers-want-to-travel-sustainably>

2. Коробейникова Я.С. Стратегія сталого розвитку туризму. Навчальний посібник. - Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2016. - 257 с.

3. Olena Pobihun, Yaroslava Korobeinykova, Olha Nykodiuk, and Andriy Melnyk. Mechanisms for ensuring the environmental safety of tourist destinations. Second International Conference on Sustainable Futures: Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF 2021). E3S Web Conf. Volume 280, 2021. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128009015>

УДК:621.311.22:504.054

¹Олена КРАЙНЮК, канд. техн. наук, доц.,

²Юрій БУЦ, д-р техн. наук, проф.,

³Віталій БАРБАШИН, канд. техн. наук, доц.,

⁴Павло ЛОЦМАН, канд. геогр. наук, доц.

¹Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків

²Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця, Харків

³Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Харків

⁴Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, Харків

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПРИ ПЕРЕРОБЦІ ПОЛІМЕРІВ

У публікації розглядається екологічна небезпека застосування технології подрібнення та гранулювання пластикових відходів, запропоновано використання вторинної пластикової сировини для будівництва автомобільних доріг, підготовлено схему переробки пластикових відходів з описом необхідного обладнання та основних етапів виробництва.

Ключові слова: екологічна небезпека, пластик, вторинне використання, викиди в атмосферу.

В публикации рассматривается экологическая опасность применения технологии измельчения и гранулирования пластиковых отходов, предложено использование вторичного пластикового сырья для строительства автомобильных дорог, подготовлена схема переработки пластиковых отходов с описанием необходимого оборудования и основных этапов производства.

Ключевые слова: экологическая опасность, пластик, вторичное использование, выбросы в атмосферу.

The publication considers the ecological danger of using the technology of grinding and granulation of plastic waste, proposes the use of secondary plastic raw materials for road construction, prepared a scheme for processing plastic waste with a description of the necessary equipment and main stages of production.

Key words: ecological danger, plastic, secondary use, emissions into the atmosphere.

Пластик є унікальним матеріалом, що прийшов на зміну картону, металів і скла, міцно зміцнився в усіх сферах життя. З пластика в наші дні виробляється широкий спектр різного роду товарів: від дитячих іграшок і упаковок харчових продуктів, до медичного приладдя і деталей різного роду машин і установок.

Унікальність синтетичних полімерів полягає в їх властивостях, завдяки яким попит на такі товари безперервно зростає. До числа їх цінних властивостей відносяться низька електрична і теплова провідність, пластичність, легкість, висока стійкість до агресивних середовищ, виняткова міцність, досить низький ступінь деградації в природних умовах і порівняно низька ціна.

Таке зростання виробництва тісно пов'язаний з утворенням величезних обсягів полімерних відходів. Відходи пластику піддаються похованню, вони практично не розкладаються, і відбувається засмічення навколишнього середовища [1-4].

Виділяється кілька основних способів переробки пластикової тари: хімічні, механічні та термічні (табл. 1). Серед них особливо популярні методи спалювання, радіаційної деструкції, термічного розкладання, хімічного рециклінгу та механіко-хімічний [2]. Нами був детально розібраний спосіб переробки пластикової сировини – метод грануляції. У процесі переробки пластикових виробів виробляються вторинні гранули, які використовуються як промислова сировина поряд з первинними полімерами.

Таблиця 1

Види виробів з полімерів, що входять в змішані відходи

Спосіб переробки	Ступінь забруднення відходів	Частка відходів, що переробляються в загальному обсязі відходів, %	Сфери застосування речовин, отриманих в результаті переробки
механічний	низький і середній	70 - 75	виробництво ПЕТ-тари, волокон, ниток, нетканих матеріалів, плівок
хімічний	Середній	5	отримання вихідної сировини для повторного синтезу ПЕТ, полієфірів для виробництва клеїв, покриттів, покрівлі
термічний	середній	20 - 25	спалювання для отримання теплової енергії або піроліз для отримання рідкого і газоподібного палива

Теоретичний аналіз літератури дозволив на підставі порівняння існуючих методів поводження з відходами виділити перспективний напрямок утилізації полімерів: переробка відходів у вторинну сировину і повторне використання

для отримання виробів. Найбільш безпечним і економічно вигідним є метод грануляції полімерів на базі екструдера, популярний за кордоном.

У загальному процесі переробки за сортуванням слідує подрібнення однорідних відходів у спеціально призначеній дробарці. На даній стадії є вірогідність забруднення атмосферного повітря. Для з'ясування екологічних характеристик підприємства виконано розрахунки утворення і розсіювання забруднюючих речовин при виробництві вторинних ПЕТ гранул. Основними джерелами забруднення повітря є апарати дроблення полімерної сировини, грануляції і упаковки готової продукції [3].

В результаті чого встановлено, що концентрації забруднюючих речовин, таких як оксид карбону, етанова кислота, формальдегід, диметилтерефталат, ацетатальдегід, що надходять в атмосферне повітря, не перевищують ГДК на розрахунковій відстані їх максимальних приземних концентрацій (на відстані 130 м), а також в межі санітарно-захисної зони (табл. 2, 3).

Проведені розрахунки показують, що концентрації забруднюючих речовин, що надходять в атмосферне повітря, не перевищують ГДК на розрахунковій відстані їх максимальних приземних концентрацій (на відстані 130 м). Але слід враховувати сумарну дію забруднювачів.

Таблиця 2

Результати розрахунку забруднюючих речовин при гранулюванні полімерного матеріалу (при переробці за робочий день 2400 кг відходів пластику)

Найменування забруднюючої речовини	Максимальний разовий викид, г/с	Валовий викид, т/рік
Етанова кислота (C ₂ H ₄ O ₂)	0,06667	0,4150
Оксид карбону(CO)	0,07619	0,4742
Формальдегід (CH ₂ O)	0,00429	0,0267
Диметилтерефталат (C ₁₀ H ₁₀ O ₄)	0,00029	0,0018

Таблиця 3

Значення приземних концентрацій в долях ГДК

Відстань	Забруднююча речовина, мг/м ³				
	(C ₂ H ₄ O ₂)	(CO)	(CH ₂ O)	(C ₁₀ H ₁₀ O ₄)	(CH ₃ CHO)
100	0,93	0,90	0,91	0,90	0,90
130	0,93	0,90	0,91	0,90	0,90
150	0,93	0,90	0,91	0,90	0,90

Список використаної літератури

1. Кальченко Д. Ю., Крайнюк О. В., Буц Ю.В., Пец А. С. Забезпечення техногенної безпеки при переробці пластикових відходів // Метрологічні аспекти прийняття рішень в умовах роботи на техногенно небезпечних об'єктах: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернеткон ференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, ХНАДУ, 2-3 листопада 2021.– С. 220-221.

2. Крайнюк О. В., Буц Ю.В., Барбашин. В. В., Лоцман П.І. Ефективне використання полімерних відходів при будівництві автомобільних доріг //Новые и нетрадиционные технологии в ресурсо- и энергосбережении: Материалы международной научно-технической конференции, 22-24 сентября 2021 г., г. Одесса. – Одесса: Государственный университет «Одесская политехника», 2021. – С. 76-78

3. Крайнюк О. В., Кальченко Д. Ю., Буц Ю.В., Пец А. С. Забезпечення екологічної безпеки при вирішенні проблеми переробки пластикових відходів //Екологічно сталий розвиток урбо-систем: виклики і рішення: [Електронний ресурс] : матеріали міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., Харків, 2–3 листопада 2021 р. / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Електронні тестові дані. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – С. 110-112

4. Мухиддинов Б. Ф., Шодиев А. Ф. Установки для переработки отходов пластмасс и получение композиции на их основе //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2021. – №. 2. – С. 40-46

УДК 574.64:504.064

Олексій КРАЙНЮКОВ, д-р геогр. наук, професор

Іветта КРИВИЦЬКА, канд. біол. наук

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

ОЦІНЮВАННЯ ЕКОНОМІЧНИХ НАСЛІДКІВ ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Мета. Аналіз вітчизняного і зарубіжного досвіду з вирішення проблеми хімічного забруднення поверхневих вод та удосконалення існуючої «Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів». **Методи.** Аналіз інформації, теоретико-розрахункові, системний аналіз. **Результати.** Встановлено, що наслідки не всіх форм екологічного збитку можуть бути усунені шляхом використання механізму екологічної відповідальності. **Висновки.** В європейських країнах оцінювання економічних наслідків хімічного забруднення поверхневих вод базується на положеннях Директиви 2004/35/ЄС «Про екологічну відповідальність відносно попередження і ліквідації наслідків завданої навколишньому середовищу шкоди».

Ключові слова: поверхневі води, водний об'єкт, водна екосистема, хімічне забруднення, метод біотестування, хімічні речовини токсичної дії, екологічна відповідальність.

Purpose. Analysis of domestic and foreign experience in solving the problem of chemical pollution of surface waters and improving the existing "Methodology for calculating the amount of compensation for damages caused to the state as a result of violations of legislation on protection and rational use of water resources." **Methods.** Information analysis, theoretical and calculation, systems analysis. **Results.** It is established that the consequences of not all forms of environmental damage can be eliminated by using the mechanism of environmental responsibility. **Conclusions.** In European countries, the assessment of the economic consequences of chemical pollution of surface waters is based on the provisions of Directive 2004/35 / EC "On Environmental Liability for the Prevention and Elimination of the Consequences of Environmental Damage".

Key words: surface waters, water body, aquatic ecosystem, chemical pollution, biotesting method, toxic chemicals, ecological responsibility.

Цель. Анализ отечественного и зарубежного опыта по решению проблемы химического загрязнения поверхностных вод и усовершенствованию существующей «Методики расчета размеров возмещения ущерба, причиненного государству вследствие нарушения законодательства об охране и рациональном использовании водных ресурсов». Методы. Анализ информации, теоретико-расчетные, системный анализ. Результаты. Установлено, что последствия всех форм экологического ущерба могут быть устранены путем использования механизма экологической ответственности. Выводы. В европейских странах оценка экономических последствий химического загрязнения поверхностных вод базируется на положениях Директивы 2004/35/ЕС «Об экологической ответственности по предупреждению и ликвидации последствий нанесенного окружающей среде ущерба».

Ключевые слова: поверхностные воды, водный объект, водная экосистема, химическое загрязнение, метод биотестирования, химические вещества токсического действия, экологическая ответственность.

Аналіз та узагальнення наявної інформації, що стосується оцінки економічних наслідків хімічного забруднення поверхневих вод, показали, що в сучасних природоохоронних системах запропоновані різні підходи до визначення шкоди, заподіяної поверхневим водним об'єктам при надходженні до них екологічно небезпечних хімічних речовин. При цьому слід зазначити, що практично в усіх країнах система стягнення збитків за забруднення водних об'єктів заснована на принципі «забруднювач платить» [1].

Алгоритм відшкодування збитків за порушення вимог водного законодавства визначається спеціальною «Методикою...» зі змінами [2,3].

Еколого-економічною умовою виникнення збитку, нанесеного в результаті наднормативних скидів зворотної води, є порушення придатності води водного об'єкта для встановленого виду водокористування. З цієї причини сфера застосування «Методики...» визначається тими порушеннями встановлених умов водокористування, які спричинили за собою перевищення норм ГДК у водних об'єктах. Отже, визначення факту збитків вимагає контролю не тільки зворотної води на скиді у водний об'єкт, але також складу і властивостей води водного об'єкта у контрольному пункті змішування. На жаль, у практиці діяльності при проведенні державних перевірок (контролю) установлених нормативів ГДС дуже рідко зустрічаються випадки отримання повного обсягу такої інформації. У більшості випадків розглядається та враховується лише склад і витрата зворотних вод. В актах виконаних перевірок майже завжди відсутнє обґрунтування застосування «Методики...» у випадках погіршення якості води водних об'єктів внаслідок скиду зворотних вод.

До основних джерел забруднення навколишнього середовища внаслідок різних форм господарської діяльності статтею 240.1 ПКУ віднесено:

- викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення;
- скиди забруднюючих речовин безпосередньо у водні об'єкти;
- розміщення відходів як вторинної сировини, що розміщуються на власних територіях (об'єктах) суб'єктів господарювання);
- утворення радіоактивних відходів (включаючи вже накопичені).

У статті 245 ПКУ «Ставки податку за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти» наводяться різні випадки стягнення екологічного податку за забруднення водних об'єктів, при цьому всі вони зорієнтовані на співставлення фактичних значень відповідних забруднюючих речовин, які скидаються у водні об'єкти з їх гранично допустимими концентраціями.

Слід відзначити, згідно зі статтею 245.1 «Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у водні об'єкти» представлено лише для 9 найменувань забруднюючих речовин (азот амонійний, органічні речовини (за показником біохімічного споживання кисню), завислі речовини, нафтопродукти, нітрати, нітроти, сульфати, фосфати, хлориди.

Статтею 245.3 за скиди забруднюючих речовин, на які не встановлено гранично допустиму концентрацію або орієнтовно безпечний рівень впливу, передбачено застосовувати ставок податку за найменшою величиною гранично допустимої концентрації, наведеної у статті 245.2.

Таким чином, наведені в національних нормативно-правових актах підходи до розрахунків відшкодування збитків за нанесення шкоди екологічному стану поверхневих водних об'єктів внаслідок їх хімічного забруднення зорієнтовані лише на оцінюванні понаднормативного скиду окремих хімічних речовин без урахування їх сумісної токсичної дії на біотичну складову водної екосистеми.

Відповідно до статті 70 Водного кодексу України суб'єкти водокористування зобов'язані здійснювати заходи щодо запобігання скиданню стічних вод чи його припинення, якщо вони містять токсичні речовини.

Для оцінювання небезпеки для життєдіяльності водних організмів та функціонування водних екосистем сумісної дії хімічних речовин, які надходять у водні об'єкти, використовується показник «рівень токсичності води», який визначається методом біотестування. При цьому до теперішнього часу цей показник не має в Україні будь-якого економічного обґрунтування.

Враховуючи викладене, для оцінювання економічних наслідків хімічного забруднення поверхневих вод необхідно включити до [2, 3] «Методику визначення рівнів гострої летальної токсичності зворотних вод та їх врахування в розрахунках розмірів відшкодування збитків, заподіяних водним об'єктам внаслідок хімічного забруднення».

Список використаної літератури

1. Крайнюкова, А. М., Крайнюков, О. М., & Кривицька, І. А. Використання методик біотестування для оцінювання екологічного стану поверхневих вод. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2021, (24), 103-116. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2021-24-09>

2. Методика розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів (затв. наказом Міністерства охорони навколишнього природного середовища України 20.07.2009 № 389, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 14 серпня 2009 р. за № 767/16783).

3. Зміни до Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресу-

рсів (затв. наказом Міністерства екології та природних ресурсів України 30.06.2011 № 220, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 15 липня 2011 р. за № 881/19619).

УДК 628:544.723.2

¹Оксана МАЗУРАК, канд. техн. наук,

²Ірина БРИГАС, магістр,

³Галина ЛИСАК, канд. біол. наук,

^{1,2,3}*Львівський національний університет природокористування, м. Львів*

СОРБЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ З ВІДХОДІВ БІОМАСИ ДЛЯ ОЧИЩУВАННЯ ВОД

У статті досліджено особливості нових сорбційних матеріалів на основі відходів рослинної біомаси для процесів очищування вод від поллютантів різного походження, зокрема сполук важких металів. Розглянуто механізми дії, селективності, проблеми ефективності біосорбентів та модифікованих похідних на їх основі.

Ключові слова: сорбція, біомаса, очищування вод, важкі метали, біосорбенти

В статье исследованы особенности новых сорбционных материалов для процессов очистки воды от загрязняющих веществ (тяжелых металлов) на основе отходов различных видов растительной биомассы. Рассмотрены механизмы действия, селективности, проблемы эффективности биосорбентов, а также модифицированных производных на их основе.

Ключевые слова: сорбция, биомасса, очистка вод, тяжелые металлы, биосорбенты

The article studies the features of new sorption materials for the processes of water purification from pollutants (heavy metals) from wastes of various types of plant biomass. The mechanisms of action, selectivity, efficiency problems of biosorbents and modified derivatives based on them are considered.

Key words: sorption, biomass, water treatment, heavy metals, biosorbents

Сорбційні методи очищення вод вважають лідерами серед традиційних технологій підготовки питних водних ресурсів для споживачів та очищення стоків. Широкий є спектр природних сорбційних матеріалів (на основі шаруватих силікатів, зокрема слюд, цеолітів, перлітів, вермикулітів, силікатних дисперсій, бентонітових глин, карбонатів тощо) для вилучення важких металів та радіонуклідів.

Проте серед низки сорбентів як природного походження, так і модифікованих (активованих) хімічними реагентами, особливої уваги заслуговують матеріали з піролізованих та активованих (модифікованих) біологічних відходів рослинного походження (сільвіхімічна біомаса, активоване біовугілля). Такі біосорбенти є екологічними матеріалами, що вирізняються економічністю, високими показниками адсорбційної ємності та селективності до іонів важких металів і радіонуклідів, а також легкістю регенерації, а завдяки своєму природному

походженню не створюють проблем з навантаженням на навколишнє середовище [1-4].

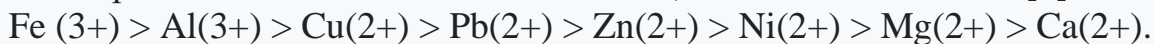
Технологія видалення сполук металів заснована на попередній модифікації біосорбентів шляхом різноманітної попередньої обробки та техніки іммобілізування, внаслідок якої відбувається підвищення сорбційної здатності, хорошої механічної міцності та стабільності біосорбентів, ефективності виділення ними певних компонентів із розчинів.

Основні методи, що застосовуються для модифікування сільвіхімічних біосорбентів, включають: активування лугами, кислотами, окислювачами або мікроорганізмами; щеплювання з активними функціональними групами на сільвіхімічному хребті; заземлення в полімерній матриці; зшивання з органічними молекулами. Більш ніж одна з вищенаведених методик часто використовується одночасно, тобто перехресне зшивання разом з активацією, щепленням або захопленням для отримання біосорбенту з оптимальною продуктивністю, оскільки кожен з них має свої переваги та недоліки [5-8].

Статистика останніх років щодо сільськогосподарського виробництва України свідчить про основну масу органічних відходів: жом буряків, стебла кукурудзи, лушпиння соняшника, солому та продукти перероблення деревинних відходів. Ці дані дають можливість до вибору перспективних сорбційних компонентів у вітчизняній сировинній базі.

Особливу зацікавленість викликають можливості використання деревної біомаси. Основними хімічними компонентами волокнистої або структурної частини деревини та кори є високомолекулярні полімери лігніну та полісахаридів (целюлози та геміцелюлози). Найважливішими екстрактивними компонентами деревини та кори є мономерні та полімерні феноли, такі як флавоноїдні сполуки, танін і фенольні кислоти [5-7].

Велика кількість гідроксильних, карбонових, фенольних та інших функціональних груп лігнінів, здатних утворювати комплекси з іонами металів та іншими макромолекулами [7, 8, 9]. Дослідження Слабберта (1992) виявили наступний порядок стійкості комплексів металів, зчеплених з таніном [9]:



Дослідженнями [10, 11] виявлено, що деякі з прищеплених співполімерів целюлози володіють іонообмінною здатністю і застосовані для селективного видалення важких металів з водних розчинів.

Враховуючи високі капітальні витрати на регенерацію іонообмінних смол і недоліки інших традиційних методів, використання біологічних систем для видалення іонів важких металів з промислових стоків мають потенціал досягнення еквівалентної продуктивності за мінімальних витрат і мінімального впливу на навколишнє середовище.

Таким чином, основними (лімітуючими) реакціями, що відбуваються на поверхні біосорбенту в процесі хімічної (фізико-хімічної) сорбції більшості іонів металів є іоннообмінні та /або реакції комплексоутворення. Механізм адсорбції у великій мірі залежить від природи іона металу, природи біосорбента

(функціональні групи, що визначатимуть кислотність або основність), його поведінки в системі «сорбент-розчин», питомої площі поверхні фаз та умов адсорбції. Іонообмінні або ж комплексоутворювальні процеси біосорбції часто ускладнені іншими фізико-хімічними взаємодіями через наявність численних хімічних реакцій. Покращенню характеристик процесу за певних особливостей і механізмів зв'язування іонів сприяє спеціальне модифікування для конкретно визначеного процесу, більш детальне вивчення специфіки та контролювання параметрів за оптимізування процесів видалення іонів-забруднювачів, а також відновлення біосорбенту в процесі його регенерування.

Список використаної літератури

1. Коваленко О.О., Новосельцева В.В., Коханська А.В. Розробка сорбційних матеріалів з відходів переробки біомаси для очищення води: тези 80 наук. конф. викладачів ОНАХТ. 2020. С. 70-72.
2. Al-Asheh, S. and Duvnjak, Z. Sorption of heavy metals from synthetic metal solutions and industrial wastewater using plant materials: Water Quality. *Research Journal of Canada*. 1999. Vol. 34, pp. 481–503.
3. Мухин В.М., Клушин В. Н. Производство и применение углеродных адсорбентов: учеб. пос. Москва: РХТУ, 2012. 308 с.
4. Bakaloglu, I. et al. Screening of various types biomass for removal and recovery of heavy metals (Zn, Cu, Ni) by biosorption, sedimentation and desorption. *Water Science and Technology*. 1998. Vol. 38, pp. 269–277.
5. Chubar, N., Carvalho, J.R. and Correia, M.J.N. Heavy metal biosorption on cork biomass: effect of the pretreatment. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2004. Vol. 238, pp. 51–58.
6. Yu, H., Covey, G.H. and O'Connor, A.J. Silvichemicals from pulp mill wastes – biosorption of metal ions on ellagic acid, *Appita Journal*. 2001. Vol. 54. pp. 511–517.
7. Gauthier A. et al. Comparative study of ligno-cellulosic material from wheat straw and of pure and mixed standard compounds via solid state ¹³C NMR spectroscopy, conventional pyrolysis and tmah thermochemolysis. *Journal of Applied Pyrolysis*. 2003. Vol. 67, pp. 277–293.
8. Hillis, W.E. *Wood Extractives and their Significance to the Pulp and Paper Industries*. 1962. New York: Academic Press,.
9. Slabbert, N. Leather manufacture with wattle tannins, in Hemingway, R.W. and Laks, P.E. (Eds.): *Plant Polyphenols*, Plenum Press, New York, 1992. pp. 421–436.
10. Beker, U.G. et al. Heavy metal removal by ion exchanger based on hydroxyethyl cellulose, *Journal of Applied Polymer Science*. 1999. Vol. 74, pp. 3501–3506.
11. Kabay, N. et al. Removal of metal ions from aqueous solution by cellulose ion exchangers, *Separation Science and Technology*. 1999. Vol. 34, pp. 41–51.

Андрій МАСІКЕВИЧ, д-р техн. наук, доц.
Буковинський державний медичний університет, ернівці, Україна.

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ

Досліджено ефективність використання низки технічних рішень для очищення паводкових вод і ґрунтів від забруднення відходами лісопереробної промисловості, а також скидами комунальної та харчової сфер. Показано значення такого підходу для підвищення рівня екологічної безпеки гірської екосистеми.

Ключові слова: гірська екосистема, екологічна безпека, технології, біореактор «ВіКа», реагентний метод, пелети

Исследована эффективность использования ряда технических решений для очистки поверхностных вод и почв от загрязнения отходами лесоперерабатывающей промышленности, а также сбросами коммунальной и пищевой сфер. Показано значение такого подхода для повышения уровня экологической безопасности горной экосистемы.

Ключевые слова: горная экосистема, экологическая безопасность, технологии, биореактор "ВиКа", реагентный метод, пеллеты

The efficiency of using a number of technical solutions for the treatment of flood waters and soils from pollution by waste from the forest processing industry, as well as discharges from the communal and food processing spheres has been studied. The significance of this approach for increasing the level of ecological safety of the mountain ecosystem is shown.

Key words: mountain ecosystem, ecological safety, technologies, ViKa bioreactor, reagent method, pellets

З метою підвищення якості поверхневих вод використовувався волокнистий носій типу «Вія» (ТУ (995990), виготовлений з фактурної джгутової нитки (ТУ 6-06-С116-87, текс 350). Нами доказано ефективність використання даного носія в поєднанні із дерев'яними конструкціями «кашицями», на прикладі запропонованого нами біореактора «ВіКа», для очищення природних водотоків в гірському регіоні Покутсько-Буковинських Карпат. Переваги запропонованої схеми природного очищення води полягають у тому, що біомаса, накопичена на «Віях» мінералізується та засвоюється в трофічному ланцюгу, про що свідчать показники біохімічного (БСК), хімічного (ХСК) споживання кисню, кількість зважених речовин у воді до і після очисної конструкції.

Для очистки стоків спиртових та харчопереробних підприємств досить ефективним виявився реагентний метод. Як дешевий і доступний реагент нами використовувався гіпохлорит натрію - багатотонажний доступний відхід виробництва металічного натрію. Критеріями ефективності очищення служили показники сухого залишку, БСК, ХСК. Оптимальним для очищення стічних вод виявилася співвідношення гіпохлориту натрію 0,5 л/м³ очисних стоків.

Досліджено модифіковану технологію утилізації деревних відходів шляхом створення паливних пелет та брикетів. У процесі екструзії методом отримання гранул для підвищення їх якості використовувалося «лігнінове мило». Такий підхід дозволяє значно знизити робочий тиск в обладнанні, де утворюються пелети, та залучати до виробництва низькосортні деревні відходи.

УДК 504.75.05

Юрій МАСІКЕВИЧ, д.б.н., проф.

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна.

ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В РЕГІОНІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ

Вивчено показники аероіонного та мікробіологічного складу повітряного басейну Передкарпатського регіону. Досліджено зв'язок між санітарно-мікробіологічними показниками якості атмосферного повітря та питомими показниками забруднення атмосферного повітря викидами стаціонарних та пересувних джерел в регіоні Передкарпаття.

Ключові слова: Передкарпаття, атмосферне повітря, аероіонний склад, мікробіологічні показники, екологічний стан

Изучены показатели аэроионного и микробиологического состава воздушного бассейна Предкарпатского региона. Исследованы связи между санитарно-микробиологическими показателями качества атмосферного воздуха и удельными показателями загрязнения атмосферного воздуха выбросами стационарных и передвижных источников в Предкарпатье.

Ключевые слова: Предкарпатье, атмосферный воздух, аэроионный состав, микробиологические показатели, экологическое состояние

Indicators of aeroionic and microbiological composition of the air basin of the Precarpathian region have been studied. The connection between sanitary-microbiological indicators of air quality and specific indicators of air pollution by emissions from stationary and mobile sources in the region of Precarpathia has been studied.

Key words: Precarpathians, atmospheric air, aeroionic composition, microbiological indicators, ecological condition

Географічний район Передкарпаття представлений вузьким пасмом, що простягається майже на три сотні кілометрів від кордону з Румунією на Буковині до Розточчя на Львівщині. В процесі досліджень вивчався аероіонний та мікробіологічний склад атмосферного повітря. Найбільшим рівнем забруднення атмосферного повітря характеризуються урбанізовані території міст Чернівці, Івано-Франківськ та Львів. Зокрема, високі показники викидів на одиницю площі по Івано-Франківській області пояснюються розміщенням на цій території найбільшого забруднювача атмосферного повітря в Західній Україні - Бурштинської ТЕС, а також АТ «Івано-Франківськ цемент» (с. Ямниця). Що стосується міста Львів, то тут цей показник визначається, перш за все, кількістю автотранспорту.

В атмосферному повітрі регіону досліджень виявлено цілу низку показових мікроорганізмів. Серед них *Sarcina lutea*, *Sarcina rosea*. Встановлено, що атмосферне повітря ландшафтів, розміщених на південно-східному напрямку рози вітрів навколо урбанізованих територій, характеризуються збільшенням загального мікробного числа та видового різноманіття мікрофлори. Пройшовши через урбанізовані території атмосферне повітря нагромаджує в своєму складі значну кількість позитивних аероіонів на фоні зменшення вмісту негативних аероіонів, про що свідчить зростання величини показника уніполярності. В той же час аероіонний стан атмосферного повітря невеликих та середніх міст, за кількістю проживаючого населення (м. Рогатин та Коломия, Снятин), не зазнає істотної зміни.

УДК 551.4

Христина МАТІЇВ, аспірант, кафедра «Екології»
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ*

СИСТЕМА ІСНУЮЧИХ ПІДХОДІВ ДО ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У ЯРЕМЧАНСЬКІЙ МІСЬКІЙ РАДІ

У роботі проведено дослідження забрудненості поверхневих вод Яремчанського району в межах туристичних дестинацій, визначення вмісту шкідливих домішок у стічних водах, а також визначено вплив туристичного потоку на забрудненість річки Прут.

Ключові слова: туристична дестинація, системний аналіз, р. Прут

В работе проведено исследование загрязненности поверхностных вод Яремчанского района в пределах туристических дестинаций, определение содержания вредных примесей в сточных водах, а также определено влияние туристического потока на загрязненность реки Прут.

Ключевые слова: туристическая дестинация, системный анализ, г. Прут

The study of surface water pollution of Yaremche district within tourist destinations, determination of the content of harmful impurities in wastewater, as well as the impact of tourist flow on the pollution of the Prut River.

Key words: tourist destination, system analysis, Prut river

Системний аналіз сучасного екологічного стану річок України дає змогу окреслити коло найбільш актуальних проблем, які потребують розв'язання, а саме це забруднення побутовим сміттям, потрапляння мийних засобів, скидання органічних та комунальних стоків, вирубування лісів, що посилює активність ерозійних процесів і призводить до замулення та зміни долини річки (проведення ремонтно-будівельних робіт з використанням гравійно-галечникової суміші).

Методологічною основою дослідження водних об'єктів є їхнє пізнання, що ґрунтується на системно-структурному підході, а також відповідних категоріях та законах. За цим підходом об'єкт дослідження розглядають як геосистему –

просторово впорядковане системне утворення в межах географічної оболонки. Системний підхід належить до загальнонаукових методів дослідження, його застосовують для системного аналізу та системного синтезу. Системний аналіз спрямований на дослідження внутрішньої будови та організації річкової системи, її структури. Цей підхід дає змогу виділити в системі водного об'єкта такі структурні зрізи (структури): територіальний (елементи і форми розміщення чи прояву проблем, що простежуються у басейні цього водного об'єкта), функціональний (напрями впливів забруднення), галузевий (джерела забруднення), інгредієнтний (речовини-забруднювачі), організаційно-управлінський (система органів управління розвитком водного басейну).

Застосування системного підходу дає змогу досліджувати водний об'єкт як складну динамічну систему, уся сукупність елементів якої перебуває в певних взаємозв'язках і відносинах, утворюючи єдину цілісність. Тільки комплексний аналіз усіх чинників впливу дає змогу проаналізувати та розробити рекомендації щодо поліпшення якісних характеристик. Таким чином, високі темпи розвитку туристичної галузі в межах Яремчанської туристичної дестинації збільшують негативний вплив на навколишнє середовище, викликають появу деструктивних явищ у водних об'єктах, що потребує подальших досліджень закономірностей дифузного забруднення басейну р. Прут, спричинених туристичними закладами[1].

Несанкціоноване скидання забруднювальних речовин, таких як, важкі метали, шлаки, нафтопродукти та інші токсичні хімічні речовини, знижує якість води в ріці. З огляду на це неабиякої ваги набуває розробка ефективних заходів і рекомендацій щодо вирішення цих проблем та наукове обґрунтування раціонального водовикористання й охорони вод Чорногори у верхів'ях басейну р. Прут.

Практично повсюди спостерігається стала тенденція до значного забруднення водних об'єктів внаслідок неупорядкованого відведення стічних вод від населених пунктів, господарських об'єктів і сільськогосподарських угідь.

Проблемою залишається відвід стоків з малих готелів та сільських садиб які знаходяться у Яремчанській міській раді ,адже у переважній кількості туристичних дестинацій відсутні централізовані системи водовідведення.

Зростання туристичної галузі призводить до високої концентрації туристів та збільшення відповідної інфраструктури.

Таблиця 1

Відвідування Карпатського Національного Природного Парку туристами

Рік	2016	2017	2018	2019	2020
Кількість Туристів	81099	69222	79840	93184	65404

Характеризуючи таблицю 1 чітко видно, що туристичний потік стрімко збільшувався до 2019 року у 2020 зменшився тільки через пандемію і каран-

тинні обмеження. Це призвело до погіршення розвитку туристичного бізнесу, зменшення доходів від туризму, але розвантажило туристичні дестинації та зменшило негативний вплив на навколишнє середовище у тому числі і зменшення стоків з туристичних садиб і готелів.

Також необхідно відмітити, що більшість промислових підприємств КНПП Яремчанської міської ради не мають своїх очисних споруд і скидають свої неочищені стічні води у комунальну міську систему і вважаються вторинними водокористувачами. Це створює додаткове навантаження на системи очищення і забруднює річки до яких скидаються ці стоки.

Узагальнивши наукові публікації та виробничі звіти підприємств, які вивчали екологічний стан води річки Прут протягом останніх десятиліть, а також відповідні повідомлення у періодичній пресі та інших ЗМІ, було встановлено, що якість її води у верхній течії помітно погіршується. Цей факт має негативне значення не лише як загроза здоров'ю людей, які проживають на її берегах, користуються її водою для побутових і виробничих потреб, тваринництва чи польових робіт, але й як вагомий чинник, шкідливий для збереження природного стану всього регіону верхньої течії р. Прут. Крім того, що ця місцевість є природним заповідником державного значення, вона з кожним роком стає все більш популярним курортом, важливим рекреаційним об'єктом.

Дослідження стану якості вод має першочергове значення для збереження унікальних вичерпних водних ресурсів. Зростання антропогенного використання та експлуатації водних об'єктів Чорногори, як основного джерела води для сільськогосподарських, рекреаційних, технічних (технологічних) та питних цілей безпосередньо впливає на погіршення їхніх якісних і кількісних характеристик [2].

Таким чином, високі темпи розвитку туристичної галузі в межах Яремчанської туристичної дестинації збільшують негативний вплив на навколишнє середовище, викликають появу деструктивних явищ у водних об'єктах, що потребує подальших досліджень закономірностей дифузного забруднення басейну р. Прут і сприяє застосуванню системного методу та аналізу очистки води.

Список використаної літератури

1. Романенко В.Д., Жулинський В.М., Оксіюк О.П. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними критеріями. Затверджено наказом Мінекобезпеки України від 31.01.98 р., № 44.
2. Кравчинський Р.Л., Хільчевський В.К., Корчемлюк В.М., Стефурак О.М. Моніторинг природних водних джерел Карпатського національного природного парку: монографія. Івано-Франківськ : Фоліант, 2019. 123 с.

¹Мария МЕНЬКОВСКАЯ, ведущий инженер

²Александр КАГЛЯН, канд. биол. наук, ст. н. с.

¹ННЦ Институт биологии и медицины Киевского Национального Университета
им. Тараса Шевченко

^{1,2}Институт Гидробиологии НАН Украины

РАДИОНУКЛИДНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЫБ ВОДОЁМА- ОХЛАДИТЕЛЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Рассмотрена динамика радионуклидного загрязнения ихтиофауны водоема-охладителя ЧАЭС в связи с изменением гидрологического режима в 2014 году.

Ключевые слова: ^{90}Sr , ^{137}Cs , удельная активность, водоем-охладитель ЧАЭС, рыбы

Выполнен анализ динамики удельной активности радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в наиболее распространенных мирных видах рыб водоема-охладителя ЧАЭС – краснопёрке обыкновенной (*Scardinius erythrophthalmus* L.), плотве обыкновенной (*Rutilus rutilus* L.) и хищнике – окуне обыкновенном (*Perca fluviatilis* L.). Исследованы рыбы различного возраста и веса.

На рис. 1-2 представлена динамика средней удельной активности радионуклидов в исследуемых видах рыб в 2013-2014 [1, 2] и 2021 гг.

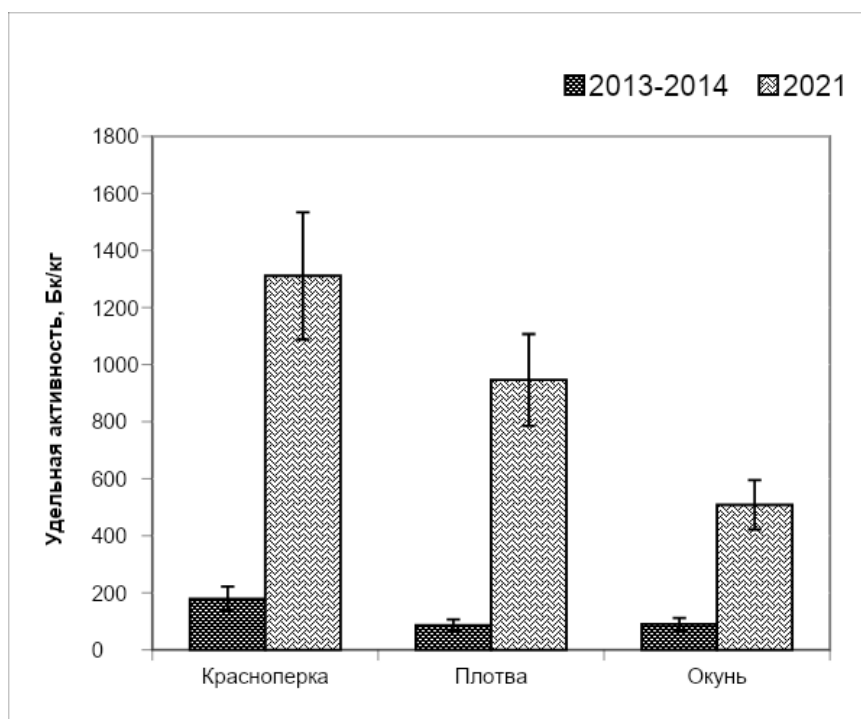


Рис. 1. Динамика средней удельной активности ^{90}Sr в мирных и хищных видах рыб на протяжении 2013-2014 и 2021 гг., Бк/кг

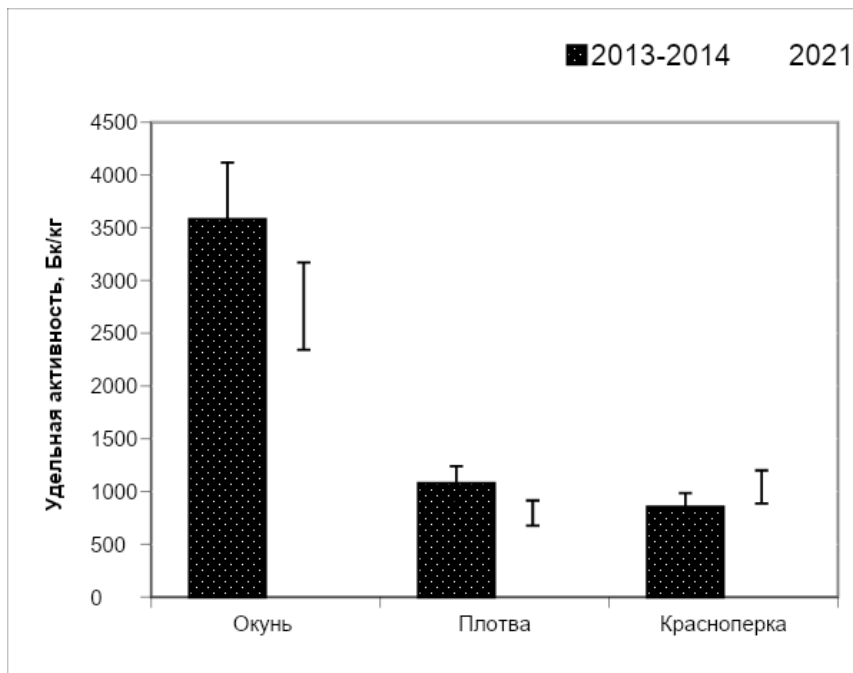


Рис. 2. Динамика средней удельной активности ^{137}Cs в мирных и хищных видах рыб на протяжении 2013 - 2014 и 2021 гг., Бк/кг

На представлено сравнение количественных показателей двух исследуемых радионуклидов на протяжении 2013-2014 и 2021 гг. При этом средняя удельная активность ^{90}Sr в краснопёрке увеличилась с 179 ± 40 до 1311 ± 339 , в плотве - с 86 ± 48 до 946 ± 111 , а у окуня - с 90 ± 26 до 508 ± 116 Бк/кг. Среднее содержание ^{137}Cs изменялось в краснопёрке с 857 ± 163 до 1044 ± 319 , в плотве – с 1078 ± 169 до 797 ± 76 , и в окуне – с $3580,5 \pm 26$ до 2757 ± 712 Бк/кг.

Удельная активность радионуклидов в рыбе водоёма-охладителя в период исследований во всех случаях многократно превышала допустимые уровни, согласно принятым в Украине нормативам для рыбной продукции [3] – в 2,46 – 37,4 раз по ^{90}Sr и в 5,3 – 23,8 раз по ^{137}Cs .

В это же время концентрация радионуклидов в воде с 2014 по 2021 увеличилась. Содержание ^{90}Sr с $0,9 \pm 0,1$ до $4,9 \pm 0,5$ Бк/л., а ^{137}Cs – с $0,9 \pm 0,2$ до $1,22 \pm 0,2$ Бк/л.

Таким образом, можно сделать вывод, что удельная активность ^{90}Sr в ихтиофауне водоёма-охладителя увеличилась в 5,6 - 16,5 раз (в среднем в 11 раз), а ^{137}Cs – 0,7–1,2 раза (в среднем в 0,99 раз).

Список используемой литературы

1. Kaglyan A.Ye., Gudkov D.I., Kireev S.I. Fish of the Chernobyl exclusion zone: modern levels of radionuclide contamination and radiation doses. *Hydrobiological Journal*. 2019.– No.5 (vol.55) P.81–99.
2. Каглян О.Є., Гудков Д.І., Кіреєв С.І. і інш. Динаміка питомої активності ^{90}Sr та ^{137}Cs в представниках іхтіофауни водойм Чорнобильської зони відчуження. *Ядерна фізика та атомна енергетика* – 2021., №1, С. 62–73.
3. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді (ДР- 97). К., 1997. 38 с.

¹Володимир МОКРИЙ, д-р техн. наук, проф.,

²Олександр МУДРАК, д-р с-г. наук., проф.,

³Ігор ПЕТРУШКА, д-р техн. наук, проф.,

⁴Ельвіра ДЖУМЕЛЯ, канд. техн. наук

^{1,3,4}Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

²Комунальний заклад вищої освіти «Вінницька академія безперервної освіти»,
м. Вінниця

КОНЦЕПЦІЯ ГІДРОТЕХНІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ СТЕБНИЦЬКОГО ХВОСТОСХОВИЩА ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ ГІДРОПАРКУ

Проаналізовано екологічну безпеку Стебницького хвостосховища протягом періоду його експлуатації та розвиток процесів заповнення його розсолами до критичного рівня. Пропонована гідротехнічна мережа забезпечить екологічну безпеку життєдіяльності людей та водних екосистем гідромережі басейну р.Дністер.

Ключові слова: хвостосховище, рекультивация, гідропарк, гідрологічна мережа, екологічна безпека.

Проанализирована экологическая безопасность Стебницкого хвостохранилища в течение периода его эксплуатации и развитие процессов заполнения его рассолами до критического уровня. Предлагаемая гидротехническая сеть обеспечит экологическую безопасность жизнедеятельности людей и водных экосистем гидросети бассейна Днестр.

Ключевые слова: хвостохранилище, рекультивация, гидропарк, гидрологическая сеть, экологическая безопасность.

The ecological safety of Stebnytsya tailings pond during the period of its operation and the development of processes of filling it with brine to a critical level are analyzed. The proposed hydraulic network will ensure the ecological safety of human life and aquatic ecosystems of the Dniester river basin.

Key words: tailings pond, reclamation, hydropark, hydrological network, ecological safety.

Екологічна безпека Стебницького гірничопромислового району (ГПР) обумовлена негативним впливом гірничо-видобувної діяльності на довкілля внаслідок низької культури надрокористування. Несвоєчасні і некоректні науково-технічні, гірничотехнічні, моніторингові і природоохоронні заходи створили передумови виникнення екологічних проблем для населення територій видобутку калійної солі. Потенційну небезпеку на території впливу підприємства створюють підземні гірничі виробки, що є осередками утворення карстів, а також хвостосховище. Розмив атмосферними опадами солевмісних відвалів, переповнення хвостосховища мінералізованими розчинами та атмосферними опадами спричиняють поширення геохімічних ореолів засолення ґрунтів, забруднення підземних та поверхневих вод. Для оптимізації Стебницької пост-майнінгової геосистеми і стабілізації екологічної ситуації [1] доцільне науково-технічне обґрунтування та розроблення технологій гідротехнічної рекультивации хвостосховища, з наступним застосуванням фітомеліоративних заходів.

Актуальність гідротехнічної рекультивації Стебницького хвостосховища обумовлена техногенною дестабілізацією геосистеми калійного родовища. Важливість стабілізації та екологічної реабілітації території солерудників Карпатського регіону набуває особливого значення в контексті Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом, оскільки у статті 362 зазначено, що сторони Угоди приділятимуть особливу увагу питанням, що мають транскордонний характер [2].

Відповідно до Гірничого закону України, порушені під час розроблення корисних копалин території та об'єкти необхідно привести у стан, безпечний для людей і придатний для господарського використання. Особлива увага повинна бути приділена недопущенню техногенних екологічних катастроф, обумовлених техніко-експлуатаційними, кліматичними та гідрогеологічними факторами., як це мало місце у 1983 р., коли розсоли калійних солей Стебницького хвостосховища зруйнували всю водну екосистему верхів'я басейну Дністра.

На даний час хвостосховище заповнене до критичного рівня, що збільшує ризик прориву дамби та стікання розсолів у гідромережу р.Дністер. Рівень розсолів у хвостосховищі зафіксовано на позначці: секція №1 – 310,64 м (допустимий 312 м); секція №2 – 303,38 м (допустимий 304 м). Рівень розсолів в секції №2 наближається до абсолютної відмітки 304 м (максимально допустимої), що створює загрозу переливу через охоронну дамбу, або загрозу прориву дамби та пошкодження захисної гідротехнічної споруди.

Для запобігання надзвичайної ситуації, обумовленої можливим різким підняттям рівня води в секції №2 хвостосховища необхідно терміново здійснити гідротехнічні заходи щодо організації перехоплення поверхневих вод з розташованої вище площі водозбору і відведення атмосферних опадів, що випадають на площу хвостосховища. Для забезпечення екологічної безпеки секції №2 доцільна гідротехнічна рекультивація хвостосховища шляхом створення Стебницького гідропарку, розроблення та реалізація проекту гідротехнічних споруд.

Пропонована гідротехнічна система складається з хвостосховища і розподільчих відвідних каналів, скидної споруди, які визначаються за результатами підрахунку водного балансу проєктованої мережі. Річний водний баланс системи «хвостосховище – напрямні, розподільчі відвідні канали» потрібно розробляти з врахуванням характерних сезонів (літо, зима, весна) для тривалого періоду експлуатації, до впровадження технологій використання заскладованих у хвостосховищі відходів. Реалізація проєктних пропозицій нівелює загрозу переливу розсолів через охоронну дамбу, або загрозу прориву дамби та стікання розсолів у гідромережу р.Дністер.

Список використаної літератури

1. Mokryi V. Information support of Stebnyk geopark design / Mokryi V., I. Petrushka, E. Dzhumelia, O. Chayka, S. Korolko // Environmental Problems = Екологічні проблеми. – 2021. – Vol. 6, № 4. – P. 270–274.

УДК: 631.618: 504.052: 553.623

¹Олександр МУДРАК, д. с-г. наук, професор

²Анна МАГДІЙЧУК, аспірант IV року навчання

¹ КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти», м. Вінниця

² Інститут агроекології і природокористування НААН України, м. Київ

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ ВИДОБУВАННЯ ПІСКУ НА КОМПОНЕНТИ ДОВКІЛЛЯ В МЕЖАХ ПОДІЛЛЯ

У запропонованій публікації виділено основні види антропогенного впливу на навколишнє природне середовище під час та після видобування піску в межах Поділля.

Ключові слова: видобування корисних копалин, кар'єри, пісок, Поділля, антропогенний вплив, навколишнє природне середовище, девастровані землі, рекультивация

В публикации выделены основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду во время и после добычи песка в пределах Подолья

Ключевые слова: добыча полезных ископаемых, карьеры, песок, Подолье, антропогенное воздействие, окружающая среда, опустошенные земли, рекультивация

The proposed publication highlights the main types of anthropogenic impact on the environment during and after sand mining within Podillya.

Key words: mining, quarries, sand, Podillya, anthropogenic impact, environment, devastated lands, reclamation

Територія Поділля включає в себе три адміністративні області: Тернопільську (Західне Поділля), Хмельницьку (Центральне Поділля) та Вінницьку (Східне Поділля). Регіон характеризується унікальною геолого-геоморфологічною будовою та сприятливими кліматичними умовами, що сприяло специфічному мозаїчному поширенню ґрунтового покриву і формуванню різноманітних ландшафтних комплексів. Однак частка непорушених ґрунтів зменшується через підсилену експлуатацію природних ресурсів внаслідок людської діяльності та відсутність належних заходів з ренатуралізації. Значний антропогенний вплив на ландшафти Подільського регіону здійснює сільськогосподарська діяльність і гірничодобувна промисловість. За оцінкою Л.В. Єстеревської [1], одним із значних за ступенем впливу на ґрунтовий покрив видів діяльності, яка здійснюється в гірничодобувній промисловості, є видобування корисних копалин відкритим способом.

В межах території Поділля відомі перспективні ділянки для розробки паливно-енергетичної сировини – торфу, при розробці якого щороку порушується більше 26 тис. га продуктивних земель. Значна частка порушених видобуванням земель припадає на локалізовані родовища таких корисних копалин як глини, суглинку, вапняку, доломіту, флюоритових руд та піску, при розробці яких порушеними є близько 65 тис. га земель [2]. Такі площі порушених земель пот-

ребують науково-обґрунтованих підходів до проведення рекультиваційних заходів за врахування умов, які були сформовані під дією антропогенного впливу. Особливо актуальним та недостатньо вивченим для регіону є питання подальшої рекультивації піщаних кар'єрів. Стан видобування піску в регіоні наведено в таблиці 1 [3].

Таблиця 1

Стан видобування піску в межах Поділля

№	Область	Кількість родовищ /з них не розробляється	Балансовий запас, тис м ³
1	Вінницька	41/30	43811,9
2	Тернопільська	47/18	63881,1
3	Хмельницька	38/23	75759,8

Після припинення добування копалин, одним з етапів, необхідних для проектування заходів з рекультивації та відновлення природного потенціалу територій є визначення рівня антропогенного впливу за типами порушень в межах деєастованих земель. Антропогенні порушення компонентів навколишнього природного середовища було розглянуто на прикладі Андрійковецького піщаного кар'єру [4-5], розташованого біля села Андрійківці Розсошанської сільської територіальної громади в межах Центрального Поділля. Кар'єр не перебуває в розробці з 2015 року, заходи з рекультивації відсутні, едафічні умови нестабільні. Динаміку зміни площі деєастованих земель розглядаємо за результатами обробки інформації системи Crop monitoring (кар'єр до початку інтенсивного видобування піску, 1988 рік; кар'єр під час видобування, 2006 рік; кар'єр станом на 2021 рік), який відображено на рисунку 1.



Рис. 1. Зміна площі піщаного кар'єру залежно від етапу розробки

Порушення, спричинені антропогенною діяльністю в межах кар'єру відзначаються:

3. сформованою площею техногенного акумулятивного рельєфу, який характеризується перепадами висот (до 20 м), крутими схилами (в північній і

західній частині від 70° до 80°, більш пологі в південній - до 40°), частими зсувами відвалів породи;

4. процесами вітрової та частково водної ерозії;

5. уповільненням процесів самовідновлення шляхом формування стійких фітоценозів через малу продуктивність породи, яка залишається після видобування, а також нерівномірний розподіл вологи і перегрів поверхні (різні екотопи).

Наявність таких антропогенних порушень визначає необхідність подальшого моніторингу та дослідження девастрованих земель, пошуку рішень для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище, ведення обліку порушених територій з визначенням технологічно-обґрунтованих етапів рекультивації, та подальше повернення земель до стану, придатного для рентабельного використання.

Список використаної літератури

1. Стеревська Л. В. Рекультивація земель. Київ: Урожай, 1977. 128 с.
2. Мудрак О. В. Збалансований розвиток екомережі Поділля: стан, проблеми, перспективи: монографія. Вінниця: СПД Главацька Р.В., 2012. 914 с.
3. Мінеральні ресурси України. Київ, Державне науково-виробниче підприємство «Державний інформаційний геологічний фонд України», 2021. 270 с.
4. Мудрак О. В., Магдійчук А. П. Екологічні проблеми рекультивації піщаних кар'єрів на Поділлі. *Регіональні геоекологічні проблеми в умовах сталого розвитку* : зб. матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції, м. Рівне, 22-24 вересня 2020 р. Рівне: О. Зень, 2020. С. 128–131.
5. Магдійчук А. П., Мудрак О. В. Едафічні умови порушених територій як головний чинник формування рослинності в умовах Центрального Поділля. *Екологічна безпека та збалансоване природокористування в агропромисловому виробництві*: матер. Міжнародної науково-практичної конференції, м. Київ, 7-8 липня 2020р. К.: ДІА, 2020. С. 130–132.

УДК: 628.16

Сергій ОВЕЦЬКИЙ, к. техн. наук, доц.

Владислав КУРУЦ, студент

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІДРОРОЗРИВУ ПЛАСТА

У публікації визначено, що однією з можливостей підвищення екологічної безпеки гідрравлічного розриву пласта є зниження необхідних тисків шляхом введення мастильних домішок до рідини гідророзриву. Обґрунтовано можливість застосування в якості мастильної домішки модифікованого антифрикційного графіту.

Ключові слова: гідрравлічний розрив пласта, мастильні домішки, екологічна безпека ГРП.

В публикации определено, что одной из возможностей повышения экологической безопасности гидравлического разрыва пласта является снижение необходимых давлений путем введения смазочных примесей в жидкость гидроразрыва. Обоснована возможность применения в качестве смазочной примеси модифицированного антифрикционного графита.

Ключевые слова: гидравлический разрыв пласта, смазочные примеси, экологическая безопасность ГРП.

The publication identifies that one of the ways to increase the environmental safety of hydraulic fracturing is to reduce the required pressures by introducing lubricants into the fracturing fluid. The possibility of using modified antifriction graphite as a lubricant is substantiated.

Key words: hydraulic fracturing, lubricating impurities, ecological safety of hydraulic fracturing.

Приблизно 60% усіх пробурених сьогодні свердловин, особливо при розробці неконвенційних родовищ нафти і газу, повинні закінчуватися гідророзривом. Стимуляція розриву не тільки збільшує темпи видобутку, але й додає до запасів, які інакше було б економічно недоцільно розробляти. Крім того, завдяки прискоренню видобування збільшилася чиста приведена вартість запасів та їхні обсяги. Технологія гідравлічного розриву пласта (ГРП) полягає у різкому збільшенні тиску рідини у свердловині до значень, які перевищують міцність гірської породи. Це призводить до утворення тріщин у продуктивному пласті. Тріщини закріплюють впровадженням проппантів, як правило піску визначеного розміру.

Удосконалення технології розриву пласта вже здійснено в багатьох напрямках [2]. Однак втрати потужності до 20-30%, через високий коефіцієнт тертя, ми визначили як перспективний напрямок для вдосконалення. Таке вдосконалення технології можливе за рахунок використання спеціальних композицій проппантних сумішей або пропантів. До таких сумішей, в даному випадку, можна висунути ряд вимог [3]:

1) покращені проппантні суміші повинні зберігати всі технологічні властивості, включаючи форму та міцність частинок, реологічні характеристики тощо;

2) зменшення втрат потужності має бути зосереджено на найбільш проблемному процесі - введенні проппанту в тріщини на максимальній відстані від її початку;

3) після введення розклинювача в тріщину ГРП необхідно максимально збільшити коефіцієнт тертя, щоб через низький коефіцієнт тертя проппант не повертався в свердловину.

Таким чином, максимальну ефективність удосконалення технології ГРП шляхом зміни характеристик тертя проппанту можна розділити на три етапи: транспортування проппанту в свердловині, введення його в тріщини, утримання на місці.

Рідини з наявним вмістом проппанту характеризуються високою концентрацією твердої фази, яка значно вище, ніж в інших типах рідин, що зазвичай впливає на їх змащувальні властивості та призводить до втрат потужності до 20-30%. Основні відмінності рідини ГРП через її абразивні властивості полягають у наступному:

1) підвищена абразивність;

2) збільшення швидкості утворення та часу існування контактних плям на поверхнях тертя тріщини;

3) складні умови прошовування проппанту в тріщину.

Покращені змащувальні властивості рідини в цьому випадку повинні забезпечувати низькі значення часу релаксації адсорбованого шару (безпосередньо або через модифікатор) і високу швидкість його утворення, особливо на початковій стадії тертя пари «проппант-поверхня тріщини», і, звичайно, забезпечують загальні для такої рідини властивості.

Для забезпечення необхідних властивостей рідини гідророзриву з розклинюючими наповнювачами автор пропонує використовувати проппант, оброблений модифікованим антифрикційним графітом [3].

сольові розчини мають певні особливості, які негативно впливають на змащувальні властивості цього розчину. У цьому випадку використовуються мастила або надзвичайно дорогі, або недостатньо ефективні. Втрачені змащувальні властивості цієї домішки можуть сприяти утриманню проппанту в тріщині руйнування. Для цього після проходження розклинювача в тріщину необхідно різко збільшити коефіцієнт тертя проппанту об стінку тріщини.

Оскільки можна зробити висновок [3], що в мінералізованому середовищі відносна активність мастила швидко зменшується зі збільшенням концентрації солі, можна стверджувати, що активність солей не тільки зменшить адсорбцію, але й порушить цілісність модифікованого з'єднання графіту. істотна втрата його переваги в швидкості утворення адсорбованого шару, що призведе до збільшення коефіцієнта тертя.

Таким чином, при введенні розклинювача в тріщину він буде переміщатися на більшу відстань в тріщині при менших навантаженнях на насосну систему і зменшених втратах потужності, що забезпечить більш високі значення припливу вуглеводнів у свердловину. При цьому промивна рідина, яка буде наступною, після рідини ГРП повинна мати підвищену мінералізацію, що дозволить підвищити коефіцієнт тертя і максимально збільшити фіксацію проппанта в тріщині.

Екологічна небезпека цього процесу полягає у тому, що при високих потужностях ГРП можливе розповсюдження тріщин у вертикальному напрямку та потрапляння рідини гідророзриву у водоносні горизонти. Імовірність такого процесу, за статистичними даними складає біля 0,1%. При зменшенні коефіцієнту тертя зменшення критичних тисків ГРП на 20% зводить до нуля імовірність такої аварії та підвищує його ефективність.

Список використаної літератури

1. Geerstma, J. and deKlerk, F. (1969). A Rapid Method of Predicting Width and Extent of Hydraulically Induced Fractures. *J. Pet. Tech.* 21 (12):1571–1581.
2. van Poolen, H.K., Tinsley, J.M., and Saunders, C.D. 1958. Hydraulic Fracturing—Fracture Flow Capacity vs. Well Productivity. *Trans., AIME* 213: 91–95. SPE-890-G.
3. Модифікований антифрикційний графіт: Пат. 35804 А Україна, МКИ С 10 М

УДК 551.465.2

¹Вікторія П'ЯТАКОВА, аспірант

²Дмитро МІТЮНІН, студ.

^{1,2}Одеський державний екологічний університет

КОСМІЧНІ ЗАСОБИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТА ОПЕРАТИВНОЇ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ЧОРНОМОРСЬКОГО БАСЕЙНУ

У публікації розглядається особливості екосистеми Чорного моря, та її сучасний стан досліджень. Розглядаються можливості космічних засобів дистанційного зондування як елементу оперативної системи екологічного моніторингу як загалом Світового океану, і Чорноморського басейну зокрема.

Ключові слова: кліматичний вплив, супутниковий моніторинг, дистанційне зондування.

В публикации рассматриваются особенности экологической системы Черного моря и современное состояние ее изученности. Рассматриваются возможности космических средств дистанционного зондирования как элемента оперативной системы экологического мониторинга, как в целом Мирового океана, так и Черноморского бассейна в частности.

Ключевые слова: климатическое воздействие, спутниковый мониторинг, дистанционное зондирование.

The publication examines the features of the Black Sea ecosystem and its current state of research. The possibilities of space remote sensing as an element of the operational system of environmental monitoring in general of the World Ocean in general, and the Black Sea basin in particular are considered.

Key words: climate impact, satellite monitoring, remote sensing.

Чорне море є найбільшою у світі мероміктичною водоймою. Унікальною особливістю є наявність тонкого поверхневого шару аеробних вод та потужної сірководневої зони, яка займає близько 87 % об'єму моря та розташовується на глибині нижче 90-160 м. У Чорному морі досить високий ендемізм, серед більш ніж 2100 видів безхребетних тварин, 200 видів риб (разом з прісноводними), 4 видів ссавців та понад 1600 видів рослинних організмів, становить близько 10 %.

Площа річок, що впадають у Чорне море, у кілька разів більша, ніж площа самого моря. Десятки мільйонів людей живуть на берегах цих водойм, у зв'язку з чим антропогенний прес на Чорне море найбільший у Європі, особливо у північно-західній частині. Тут варто відзначити, що сірководнева зона певною мі-

рою – це благо для моря, тому що є агресивним середовищем для забруднювачів.

Істотний кліматичний вплив, що спостерігається останнім часом, призводить до значних змін швидкості течій, вітру, інтенсивності вертикальних рухів, температури моря, розташування кордону сірководневої зони. З огляду на унікальні екологічні особливості водоймища вкрай необхідним є спостереження, аналізування та оперативне реагування на зміни, що відбуваються.

Супутникові методи широко використовуються для моніторингу Світового океану і в даний час відіграють важливу роль у Глобальній системі спостереження за океаном, що створюється. Глобальна система спостереження нині включає близько 10 тис. наземних станцій; 1 тис. аерологічних станцій; понад 1 тис. кораблів; 1200 дрейфуючих буїв; 200 заякорених буїв; 3 тис. пірнаючих буїв "Арго" та приблизно 3 тис. комерційних літаків. Кількість техніки представлено на орієнтування, безсумнівно вона змінюється день у день. З амбітними планами розвитку мережі можна детально ознайомитись у новому звіті про стан Глобальної системи спостереження за кліматом у 2021, де визначено покращення у можливостях спостереження за Землею та виявлено не вирішені проблеми та прогалини.

Найбільш інформативний метод вирішення задач дистанційного дослідження поверхні Землі з космосу - використання та тематичний аналіз зображень, отриманих приладовими комплексами різних частотних діапазонів, встановлених на космічних апаратах. Вони оснащені приладами дистанційного зондування (радіолокаторами, скаттерометрами, радіометрами та оптичною технікою) та виведені на орбіти спеціально для отримання різнобічної геофізичної інформації, необхідної для оцінки стану навколишнього середовища та для природно-ресурсних досліджень.

Різні активні та пасивні сенсори, що працюють у видимій, інфрачервоній та мікрохвильовій областях електромагнітного спектру, використовуються для вимірювання чотирьох основних параметрів океанів та морів: кольору, температури, висоти та шорсткості морської поверхні, знаючи ці параметри, можна вирішувати різноманітні завдання.

Для Чорного моря функціонує 26 видів супутникових спостережень (для вимірювання рівня морської поверхні – 8 продуктів, вмісту хлорофілу – 5, оптики – 3, температури – 5, вітру – 2 та висоти хвиль – 3).

В рамках європейської програми "Копернікус", починаючи з 2016 року, діє оперативний центр стану Чорного моря, служба, яка займається питаннями безпеки на морі, прогнозування погоди, морських ресурсів та управління прибережним середовищем. Вільний доступ до бази даних програми та постійне її поповнення представляє безліч можливостей для аналізу морських екосистем.

Незважаючи на інтенсивне зростання споживання супутникової інформації, ефективність усієї системи моніторингу Морського океану та Чорного моря зокрема, має ґрунтуватися на спільному використанні супутникових, авіаційних

та морських видів вимірювань, а також чисельного моделювання різних процесів, що відбуваються у навколишньому середовищі.

Список використаної літератури

1. Звіт про стан Глобальної системи спостережень за кліматом. URL: <https://gcos.wmo.int/en/gcos-status-report-2021>

УДК 504.064

Алла НЕКОС д-р. геогр. н., проф
Глеб ПАРШУКОВ, студент
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ВІДЕОЕКОЛОГІЯ СУЧАСНИХ МАЛИХ SMART-МІСТ: МРІЇ ЧИ МОЖЛИВОСТІ В УКРАЇНІ

У публікації розглядаються перспективи впровадження SMART- технологій у малих містах. Визначено, що відеоєкологія є невід'ємною складовою SMART CITY. Показано, що Україна робить перші кроки для створення SMART CITY. Представлено пропозиції з впровадження SMART- технологій у перспективний розвиток малого міста на Харківщині-Чугуїва.

Ключові слова: SMART технології, малі міста, відеоєкологія, SMART CITY.

В публикации рассматриваются перспективы внедрения SMART-технологий в малых городах. Установлено, что видеоэкология является неотъемлемой составляющей SMART CITY. Показано, что Украина делает первые шаги по созданию SMART CITY. Представлены предложения по внедрению SMART-технологий в перспективное развитие малого города в Харьковской области- Чугуева.

Ключевые слова: SMART технологии, малые города, видеоэкология, SMART CITY.

The publication considers the prospects for the introduction of SMART-technologies in small towns. It has been determined that video ecology is an integral part of SMART CITY. It is shown that Ukraine is taking the first steps to create a SMART CITY. Proposals for the introduction of SMART-technologies in the promising development of a small town in the Kharkiv region - Chuguiv - are presented.

Keywords: SMART technologies, small towns, video ecology, SMART CITY.

Сучасні SMART - технології інтегруються у відповідні міські структури, щоб підвищити якість надання послуг для населення, знизити вартість та споживання ресурсів, покращити комунікацію та взаєморозуміння з мешканцями і створити більш сучаснішими як великі міста, так і малі.

Смарт-технології використовуються в багатьох секторах управління містом: це і транспорт, електронний уряд, і енергетика, і охорона здоров'я, і будівництво, і життя, і екологічний стан міста. У кожній з цих галузей можуть бути впроваджені інноваційні розробки, які здешевлять та оптимізують використання ресурсів. Комплекс автоматизованих та комп'ютеризованих

процесів призводить до покращення якості життя у містах, знижуючи рівень забруднення та в режимі реального часу, при цьому контролюючи важливі комунікаційні вузли.

В наш час значну роль при створенні будь-якого SMART CITY відіграє якість візуального середовища, яке вивчає наука відеоєкологія. Цей науковий напрямок розглядає аспекти візуального сприйняття навколишнього середовища людиною. Дослідження проф. Філіна В. А. свідчать про те, що візуальне середовище, його насиченість зоровими елементами можуть певним чином впливати на психоемоційний стан людини. У зв'язку з цим в Україні існує проблема (ще з колишніх радянських часів) якості оточуючого людину середовища, що проявляється у одноманітності, типовій, суворій забудови міст, і яка негативним чином впливає на жителів міста.

У такому разі постають питання - чи є альтернатива щодо покращення візуального середовища? чи можна при сучасному рівні цифровізації оптимізувати навколишній відеопростір міста?

Відомо, наприклад, що Європейський союз фінансував певний проєкт, в якому було зосереджено основну увагу не на великих міських агломераціях, а на малих містах, і мав цей проєкт назву «Green Small Smart Cities (GSSC)» що перекладається як Зелені Малі Розумні Міста.

В центрі уваги виконавців сучасного міжнародного проєкту GSSC знаходиться аналіз та порівняння можливостей потреб міст у країнах, що розвиваються: енергетична інфраструктура, рішення в галузі відновлюваних джерел енергії, раціональне використання ресурсів, відсутність зв'язку, очищення води, доступ до Інтернет-ресурсів, впровадження цифрових технологій, зниження вуглецевого сліду. Проєкт GSSC підтримуватиме передачу знань, рішень, продуктів та послуг, щоб допомогти іншим країнам вирішити глобальні проблеми, з якими вони стикаються у всьому світі.

Дивлячись на нові європейські тенденції, вже зараз потрібно в Україні поступово починати готувати базові основи для подальшого впровадження інноваційних смарт-технологій. Навіть не маючи тієї матеріальної бази, яку має Європа.

Сьогодні в Україні тільки починає впроваджуватися система SMART CITY. Одну з таких ініціатив балу запроваджено у Києві під назвою «Kyiv Smart – City». Також було введено сервіс uMuni. Ця програма дозволяє відслідковувати і аналізувати витрати енергоресурсів, щоб потім отримати можливість заощадити їх використання. Наприклад, внаслідок використання сервісу uMuni, в районні міста Києва, Деснянській РДА, вдалося переконати служби компанії «Київводоканал» зробити перерахунки за використання сотен кубометрів води у бік зменшення.

Однак у рамках великих міст подібні проєкти на даний момент є досить затратними, однак водночас звертаючись до дієвого досвіду Європи, в Україні можливо розпочинати створювати смарт-системи у малих містах.

Для реалізації згаданого проєкту було обрано у якості тестового полігону Харківську область. В цій області знаходиться друге за населенням місто в Україні, Харків, навколо якого розташовано 13 малих міст. Також було обрано мале місто Чугуїв, як потенційне місце для перших кроків щодо впровадження смарт-технологій і формування SMART CITY. Його площа становить 12,8 км², кількість населення 31 993 особи (2019). Чугуїв не є прикладом класичного радянського міста. В ньому досить велику площу займають рекреаційні зони - парки та сквери, що складає приблизно чверть від усієї площі міста. Значну площу на території міста займають території військових об'єктів (аеродром та полігон). У радянські часи у місті було побудовано завод паливної апаратури, промислова площадка якого займає 14,36 Га Крім цього, місто має значні перспективи у сфері розвитку місцевого туризму і туристичного бізнесу, бо в місті розташовано багато пам'яток історії, музеїв, є картинна галерея тощо. Інвентаризація привабливих туристичних об'єктів – крок до створення SMART-рішень і цифровізації туристичної галузі при вивченні історико – культурної спадщини, відомого ще з XVII сторіччя як сотенне містечко Харківського полку, а нині малого міста Чугуїв.

У зв'язку з цим місто Чугуїв може бути фінансово забезпеченим, і в силу своїх відносно невеликих масштабів може мати всі умови та перспективи перетворення його на SMALL SMART CITY. На першому етапі початком може стати формування комфортного візуального середовища. Цього можна досягти шляхом створення малих архітектурних форм, що відповідають характеристикам візуальної комфортності та естетичності; застосування вертикального озеленення та різнокольорових графіті, використання під час планування нової житлової забудови архітектурних деталей з наявністю плавних ліній тощо. На наступному етапі можна буде формувати перші смарт - елементи у вигляді SMART - зупинок для громадського транспорту, зон безкоштовного вайфаю, застосування спеціальних QR- кодів для туристів та мешканців міста, цифрових інформаційних та рекламних табло, SMART – дошок з актуальними новинами щодо функціонування, вирішення міських проблем SMALL SMART CITY, цифрових порталів для діалогу з мешканцями міста тощо.

При реалізації цього проєкту підвищиться статус міста за рахунок зміни та покращення і оформлення візуального середовища, що у свою чергу може суттєво вплинути на стан психічного здоров'я мешканців SMALL SMART CITY Чугуїв. Надалі ми плануємо створити повноцінний алгоритм формування такого міста, пропонувати його муніципальній владі для узгодження, а такий досвід може бути використаний в інших малих містах України.

Список використаної літератури

1. Филина В.А. "ВИДЕОЭКОЛОГИЯ. ЧТО ДЛЯ ГЛАЗА ХОРОШО, А ЧТО - ПЛОХО". М.: Видеоэкология, 2006. - 512 с.
2. Інформація про GSSC: <https://www.solartys.org/en/gssc-green-small-smart-cities/>

3. Інформація про Kyiv Smart City: <https://hmarochos.kiev.ua/2015/07/22/shho-take-smart-city-v-sviti-ta-v-kiyevi/>

УДК 504.03:620.98(043.2)

¹Маргарита РАДОМСЬКА, канд. техн. наук, доц.,

²Єлизавета БУРЛО, студентка

^{1,2} Національний авіаційний університет, Київ

ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ІНДИВІДУАЛЬНИХ УСТАНОВКАХ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ У МІСЬКИХ УМОВАХ

Розглянуто передумови розвитку індивідуальних систем генерування електричної енергії в міських умовах. Проаналізовано етапи планування і підготовки до впровадження таких проектів для багатоквартирних будинків.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, індивідуальні енергетичні установки, збереження енергії.

Рассмотрены предпосылки для развития индивидуальных систем генерирования электроэнергии в городских условиях. Проанализированы этапы планирования и подготовки к внедрению таких проектов для многоквартирных домов.

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, индивидуальные энергетические установки, сохранение энергии.

The prerequisites for the development of individual systems for generating electricity in urban conditions were considered. The stages of planning and preparation for the implementation of such projects for apartment buildings were analyzed.

Key words: renewable energy sources, home power plants, energy conservation.

Виробництво енергії з використанням відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна, вітер, вода (гідро- та припливні), біомаса (біопаливо та відходи) та геотермальне тепло широко обговорюється на різних рівнях у контексті кліматичних зобов'язань країн, необхідності зменшення рівнів забруднення навколишнього середовища в місцях компактного проживання населення, а також у зв'язку зі скороченням запасів традиційних енергоресурсів або обмеженням доступу до них.

Основний фокус у таких дискусіях зосереджений на великомасштабних проектах, що можуть забезпечити регіональні потреби у електроенергії та тепlopостачанні. Але часто потенціалу відновлювальних джерел недостатньо для

забезпечення усіх наявних у певній точці споживачів. За таких умов доцільним є впровадження мережі індивідуальних установок, що здатні вирішити питання енергопостачання для окремих груп населення. У такому контексті перспективи має розгортання таких систем у містах, оскільки вони є основним скупченням споживачів та одночасно зазнають найбільшого навантаження через погіршення якості довкілля.

Планування індивідуальної енергетичної системи на основі відновлювальних джерел – це процес, який перш за все включає аналіз існуючого споживання електроенергії та тепла. Такі дані можна отримати шляхом аналізу комунальних платежів за період не менше 3 років. При цьому необхідно врахувати сезонні та добові коливання споживання і виходити з максимальної та середньої необхідної потужності. За цими даними та комерційними пропозиціями на ринку можна обрати можливі варіанти установок, враховуючи найбільш ефективний за місцевих кліматичних умов тип відновлювальної енергії. Індивідуальну установку для генерування енергії з відновлювальних джерел можна встановлювати і з розрахунку забезпечення лише деяких потреб, наприклад, лише побутового електропостачання, залишаючи систему опалення та кондиціонування на централізованій мережі.

Важливим етапом є перегляд місцевих будівельних вимог і правил, що можуть обмежити встановлення будь-якого обладнання на дахах і фасадах будинків. На основі аналізу нормативного контексту приймається рішення щодо ступеня автономності нового обладнання від централізованої мережі та здійснюється вибір конкретного технічного рішення.

На даний момент на ринку України пропонуються малі сонячні електричні системи, малі вітрові електричні системи, мікрогідроенергетичні системи та малі гібридні електричні станції (сонячна та вітрова).

Звичайно, планування та впровадження таких систем проходить найлегше при будівництві приватних будинків, але вже існуючі багатоквартирні споруди також є основою для ефективних рішень, зокрема забезпечення прибудинкового освітлення, освітлення під'їздів, сходових частин та підсобних приміщень з використанням вітро- або геліоустановок. Розміщення індивідуальних фотоелектричних панелей на балконах та фасадах мешканців набуває все більшого поширення. У деяких містах такі проекти вже реалізуються за підтримки місцевої адміністрації.

Наприклад, у м. Черкаси у 2015-2017 році введено в експлуатацію I та II чергу фотоелектростанції на даху будівлі по вул. Громова, 138/6 (потужність по 30 кВт кожна), фотоелектростанції на даху будівлі по вул. Пацаєва, 99 (потужність 100 кВт) та фотоелектростанції на даху будівлі по проспекту Хіміків, 8 (потужність 50 кВт). В області діють сонячні електростанції в с. Гордашівка Тальнівського району – Гордашівська СЕС (потужність 102,5 кВт) та в м. Звенигородка – СЕС «Озінна» (потужність 150 кВт), а також на даху будівлі по вул. Шевченка, 47 у м. Золотоноша, (потужність 60 кВт). Також у 2021 р. у

Черкасах та прилеглих до міста районах було встановлено майже 180 сонячних станцій на дахах приватних будинків, а також одна міні-гідроелектростанція.

Отже даний напрямок відкриває широкі перспективи та може за оцінками спеціалістів зменшити пряму потребу у комунальному енергопостачанні на 15-20 % залежно від типу населеного пункту та вартості обладнання.

УДК 543.422:615.916 + 613.2

Катерина УТКІНА, канд. Геогр. наук, доц.
Юлія МАТЮШЕНКО, студентка
Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР (НА ПРИКЛАДІ ЧЕСЬКОЇ ТА УКРАЇНСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ)

У публікації розглядається вміст нітратів в овочевій продукції Чеської Республіки та України. Було встановлено, що перевищення ГДК не спостерігається, тому, можна стверджувати, що дані овочі якісні, екологічно безпечні за цим показником та можуть бути придатні до споживання.

Ключові слова: ГДК, нітрати, Чехія, Україна, коренеплоди

В публикации рассматривается содержание нитратов в овощной продукции Чехии и Украины. Было установлено, что превышение ПДК не наблюдается, поэтому можно утверждать, что данные овощи качественные, экологически безопасные по этому показателю, и могут быть пригодны к потреблению.

Ключевые слова: ПДК, нитраты, Чехия, Украина, корнеплоды

The publication considers the content of nitrates in vegetable products of the Czech Republic and Ukraine. It was found that the maximum concentration limit is not observed, therefore, it can be argued that these vegetables are of good quality, environmentally safe, and can be fit for consumption.

Key words: MPC, nitrates, Czech Republic, Ukraine, roots

Оскільки рослинна продукція, зокрема овочі, є незамінною у раціоні харчування людини, то якість та екологічна безпека овочів та фруктів є ключовими факторами, що визначають здоров'я населення в світі.

Останнім часом все гостріше стоїть проблема забруднення навколишнього середовища шкідливими компонентами. До числа цих забруднювачів належать нітрати. У разі перевищення ГДК овочі не можуть вважатися екологічно безпечними.

Нітрати – це солі азотної кислоти (HNO_3), вони є частиною багатьох рослин, ґрунту і організму людини [1]. Визначення вмісту нітратів проводили експрес-методом за допомогою екотестера «SOEKS»

Результати визначення вмісту нітратів в овочах та ГДК представлені в таблиці 1

Таблиця 1

Вміст нітратів в овочах України і Чехії

№ проб	Україна			Чехія			ГДК мг/кг
	Картопля, мг/кг	Морква, мг/кг	Буряк, мг/кг	Картопля, мг/кг	Морква, мг/кг	Буряк , мг/кг	
	зразок1/зразок2	зразок1/зразок2	зразок1/зразок2	зразок1/зразок2	зразок1/зразок2	зразок1/зразок2	Картопля 250
Проба№1	146/0	76/150	187/186	0/150	0/0	0/0	Морква 400
Проба№2	0/120	72/98	150/0	0/0	0/81	0/202	Буряк 1400
Проба№3	0/122	0/0	0/0	0/0	0/0	0/0	

Проаналізувавши дані в таблиці 1, побудовано гістограми вмісту нітратів коренеплодах (рис.1, рис.2, рис.3).



Рис.1- Вміст нітратів в зразках картоплі

З гістограми видно, що перевищення ГДК не спостерігається. Найбільшу концентрацію 0,32 долі ГДК має зразок №2 (Україна), найменшу – зразок №1 (Чехія), концентрація становить 0 долі ГДК.

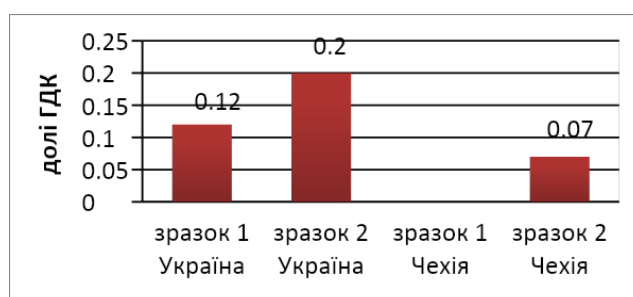


Рис.2- Вміст нітратів в зразках моркви

Згідно з отриманими результатами можна стверджувати, що перевищення ГДК не спостерігається. Найбільшу концентрацію 0,12 долі ГДК має зразок №1 (Україна), найменшу – зразок №1 (Чехія), концентрація становить 0 долі ГДК.



Рис.3- Вміст нітратів в зразках буряку

Згідно з даними (рис.3) показники вмісту нітратів в зразках буряку знаходяться в межах ГДК.

Таким чином, дані овочі екологічно безпечні та придатні для вживання в Україні та в Чеській Республіці, тому що аналіз отриманих даних щодо вмісту нітратів в коренеплодах вказує на те, що перевищення ГДК не виявлено.

Список використаної літератури

1.Міністерство охорони людини.URL.:<https://moz.gov.ua/article/health/de-naspravdi-mistjatsja-nitrati-i-jak-zahistiti-sebe>

УДК: 579.6

^{1,2}Елизавета ЧЕРНЫШ, д. техн. наук, доц.

^{2,3}Владимир ШТЕПА, д. техн. наук, проф.

¹Виктория ЧУБУР, аспірантка

¹Владислава ЗАХАРОВА, студентка

¹Сумской государственной университет, г. Сумы

²Международный инновационно-прикладной центр «Водная артерия», г. Сумы

³Полесский государственный университет, г. Пинск

ЭКЗОГЕННЫЙ ВОДОРОД ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ АВТОТРОФНОГО БИОМЕТАНОГЕНЕЗА В ПРОЦЕССАХ АНАЭРОБНОГО СБРАЖИВАНИЯ ОТХОДОВ

Визначено важливість екологічної проблематики утилізації органічних відходів. Запропоновано можливість стимулювання біохімічних реакцій метаногенезу за допомогою екзогенного водню, як додаткового донора електронів, під час анаеробної обробки органічних відходів електролізом.

Ключові слова: водень, електролізна обробка, метаногенез, стимулювання, анаеробне зброджування відходів.

Определена важность экологической проблематики утилизации органических отходов. Предлагается возможность стимулирования биохимических реакций метаногенеза с помощью экзогенного водорода, как дополнительного донора электронов, во время анаэробной обработки отходов электролизом.

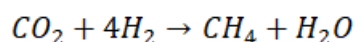
Ключевые слова: водород, электролизная обработка, метаногенез, стимулирование, анаэробное сбраживание отходов.

The importance of the environmental issues of organic waste management was defined. The possibility of stimulating biochemical reactions of methanogenesis with exogenous hydrogen as an additional electron donor during anaerobic treatment of waste by electrolysis was proposed. **Keywords:** hydrogen, electrolysis, methanogenesis, stimulation, anaerobic digestion of wastes.

В последние десятилетия обращения с бытовыми отходами и производственными превратилось в общемировую экологическую проблему. Накопление отходов разного генезиса приводит к окислению почв, загрязнению грунтовых вод и выбросам в атмосферу метана и других парниковых газов. Именно по вышеперечисленным причинам, вырос интерес к биогазовым технологиям. При этом важным направлением оптимизации анаэробного сбраживания наряду с инженерной составляющей является формирование эффективно действующего метаногенного консорциума микроорганизмов для получения биогаза с высоким содержанием метана, также разрабатываются технологические системы комбинированного производства водорода и метана.

Из химических процессов известна реакция взаимодействия диоксида углерода с водородом с образованием метана и воды, реакция проходит при нагреве до 200 °С и в присутствии катализатора – оксида меди (II). Это один из промышленных методов получения метана [1].

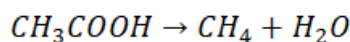
Следует отметить, что в биохимических реакциях метаногенеза, т.е. биометаногенез, также происходит такая реакция, однако катализируется она ферментными системами:



Дело в том, что автотрофные метаногены, берут как акцептор электронов CO_2 , а донор – H_2 . При интродуцировании экзогенного водорода, т.е. производство его не самими микроорганизмами вовремя анаэробного сбраживания (стадия ацидогенная и ацетатогенная), а с помощью электролиза, стимулируется автотрофный метаногенез. Электрический разряд, воздействуя на рост метанообразующих бактерий, делает возможным получение энергии за счет реакции восстановления CO_2 до метана.

Следует отметить, что в искусственных системах типа анаэробный биореактор, доминирует ацетаткластический метаногенез, так как в соответствии с

трофическими путями производиться CO_2 , летучие органические кислоты и ацетаты в значительном количестве метаболизируются, что дает возможность доминировать ацетатокластическому метаногенезу за реакцией к примеру:



Биогенный водород значительно востребован как донор электронов не только для развития метаногенных археев, но сульфатвосстанавливающих бактерий. Соответственно с помощью электролиза вносится дополнительный экзогенный водород, что активирует рост литотрофов и биосистема катализирует образование метана. Для более глубокого рассмотрения этих механизмов обратимся к двум биоинформационным базам данных, а именно KEGG database и EAWAG-BDD.

Упрощённая схема реакций, катализируемых метил-коэнзим-М редуктазой (methyl-coenzyme-M reductase), представлена на рис.1.



Рис. 1 – Метаболический цикл фиксации углерода при воздействии метил-коэнзим-М редуктазы с генерацией метана метаногенными археями. На основе данных из [2].

В целом полный цикл метаболизма метана имеет значительную зависимость от ко-энзимов, которые задействованы археями как природные ускорители биохимических реакций. Полный цикл метанового метаболизма представлен на рис. 2. Все расшифровки к подэтапам процесса можно найти на метаболической карте в KEGG database [3].

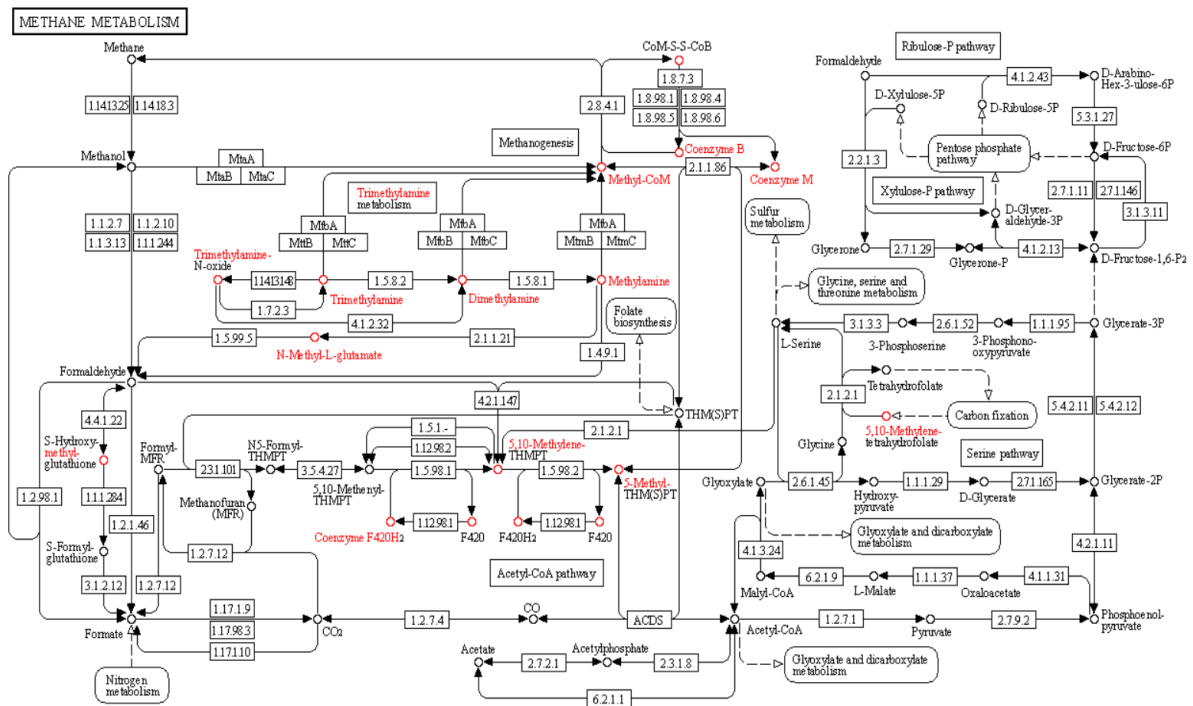


Рис. 2 – Полный цикл метанового метаболизма. По данным KEGG database [4].

Для примера реализации ко-ферментных систем, которые задействованы в этом цикле метаногенами, на рис. 3 приведено путь биосинтеза коэнзима В в метаногенных археях.

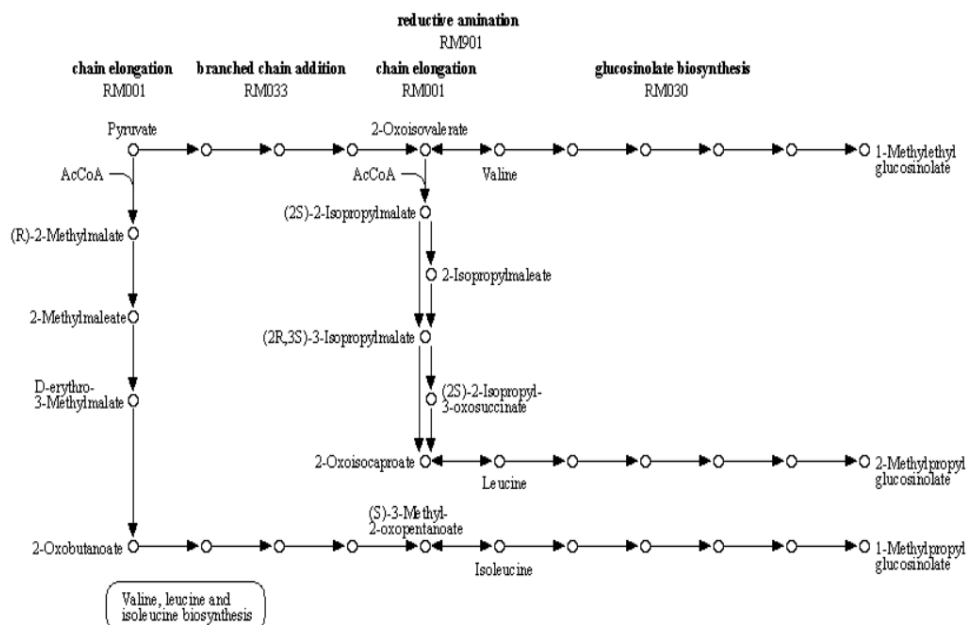


Рис. 3 – Частный случай биосинтеза ко-энзима в метаногенных археях. Данные взяты из KEGG database [5].

Таким образом, предлагается стимулирование биометаногенеза с помощью внесения дополнительных доноров электронов – экзогенного водорода. При этом использование электролизной обработки в процессе анаэробного сбраживания в

комбинированном биореакторе-электролизере также способствует лизису клеток и гидролизу сложных органических соединений, что также стимулирует ферментативный процесс поэтапно начиная от гидролитической стадии до терминальной - собственно получения метана биологическим путем, что требует экспериментального изучения различных режимов обработки электролизом. Отдельным направлением также возможным для изучения является стимулирования индуцированием экзогенного водорода темновой ферментации с получением биоводорода. Такие возможности комбинации анаэробного сбраживания с электролизной обработкой отходов будут способствовать рациональному использованию компонентов отходов с уменьшением эмиссии парниковых газов и производством биотоплива с биоудобрением.

Список использованный литературы

1. Коган И. Л. Расчетно-экспериментальный анализ работы реактора гидрирования диоксида углерода. Труды МАИ. 2012. № 82. С.1-27.
2. EAWAG-BBD Pathway Map (Starting With Reactionr 0356). Biocatalysis/Biodegradation Database. URL: http://eawag-bbd.ethz.ch/servlets/dpage?ptype=p&reacID=r0356&max_rows=0&smpth=false
3. KEGG database. Methane metabolism - Reference pathway. URL: https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00680&keyword=methyl%20coenzyme
4. KEGG database. Methane metabolism - Reference pathway. URL: https://www.kegg.jp/kegg-bin/highlight_pathway?scale=1.0&map=map00680&keyword=methyl%20coenzyme
5. KEGG database. Pathway Text Search. URL: https://www.kegg.jp/kegg-bin/search_pathway_text?map=map&keyword=methanogenic+archaea&mode=1&viewImage=true

УДК 636.085: 581.19

Олена ЧЕЧУЙ, к. біол. наук, доцент
Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ОЦІНКА ЯКОСТІ КОРМІВ БІОХІМІЧНИМИ МЕТОДАМИ

У публікації наводяться приклади порівняння біохімічних методів аналізу якості кормів із зоотехнічними. Виявлено, що оцінка екобезпеки кормів за біохімічними методами проводиться у свіжому матеріалі, є більш точною та менш затратною у часі відносно зоотехнічних аналізу.

Ключові слова: методи, якість, хімічний склад, кормовиробництво, екобезпека

В публикации приводятся примеры сравнения биохимических методов анализа кормов с зоотехническими. Виявлено, что оценка экобезопасности кормов биохимическими

методами проводиться в свіжому матеріалі, являється більш точною і менш затратною по часу порівняно з зоотехнічними методами аналізу.

Ключевые слова: методи, якість, хімічний склад, кормопроизводство, екобезпека

Comparison of biochemical methods of feed quality analysis with zootechnical ones is considered in the publication. It was found that the assessment of feed safety carried out using biochemical methods in fresh material, is more accurate and less time consuming in relation to zootechnical analysis

Key words: methods, quality, chemical composition, fodder production, environmental safety

Якість кормів для свійських тварин і птиці оцінюють за показниками вмісту органічних та мінеральних сполук, а також за активністю ензимів, що є показниками їх екобезпеки. На хімічний склад кормів рослинного генезу впливають чинники навколишнього середовища в процесі їх вегетації. Використання у тваринництві та птахівництві якісних кормів, збалансованих за співвідношенням вмісту хімічних сполук, є передумовою здоров'язбереження та підтримання продуктивності свійських тварин [1,2]. У тваринництві та птахівництві традиційно вміст хімічних сполук визначають зоотехнічними методами [3]. Автором даної роботи проведено експериментальний порівняльний аналіз визначення якості кормів за стандартними зоотехнічними та біохімічними методами, в результаті чого виявлено наступні особливості: для визначення вмісту протеїнів за першими – зжиганням матеріалу в апараті К'ендалю – потрібно не менше трьох годин, в той час як за другими – за реакцією Лоурі в модифікації Міллера – не більше години; для визначення вмісту водорозчинних цукрів за першим потрібно не менше трьох годин, в той час за другим – за реакцією із сірчаною ферумом – близько години; для визначення вмісту ліпідів у першому – за визначенням знежиреного залишку в апараті Сокслета – потрібно не менше трьох годин, в той час як за другим – за реакцією із ортованіліновим реактивом – протягом години. Виявлено принципові відмінності в ході аналізу на вміст біомолекул за наведеними методами дослідження. Активність ензимів визначають у свіжих кормах із використанням наборів хімічних реагентів для певної ензиматичної реакції у мінімальній кількості, останнє дуже актуальне у зв'язку із меншим об'ємом використаних для аналізу хімічних реактивів, які часто входять до переліку прекурсорів. Зроблено висновок, що використання біохімічних методів оцінки якості кормів є менш затратним у часі по відношенню до зоотехнічних методів, а також біохімічні методи доцільно здійснювати у свіжих кормах, що дає змогу своєчасно за потреби, вносити відповідні корективи у технологію їх виробництва у польових умовах, крім того, ці методи більш точно відображають хімічний склад кормів для свійських тварин і птиці, що має важливе значення для технологічного корегування балансу раціону харчування.

Список використаної літератури

1. Контроль якості та безпека продукції в галузі (комбікормова галузь): [підруч.] / Б.В. Єгоров; за А. О. Кочетова. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2013. 446 с.

2. Бегма Н. А. Використання кормів): підручник. Дніпро: Ліра, 2018. 168 с.
3. Лавринюк О. О., Бурлака В. А. Зоотехнічний аналіз кормів. Хімічний та атомно-адсорбційний аналіз кормів: навчальний практикум. Житомир: Житомирський національний агроекологічний університет, 2016. 110 с.

УДК: 504.06

Ольга ДЕРИК, ст.викладач каф. океанології і морського природокористування
Дмитро ШЕЛІНГОВСЬКИЙ, студент
Одеський державний екологічний університет

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОЇ ЧАСТИНИ ЧОРНОГО МОРЯ

У публікації взято до уваги екологічний стан Чорного моря, а саме його північно-західної частини. Моніторинг проблем та шляхи їх вирішення, основні фактори забруднення, вплив на біорізноманіття та якість морської води, проблеми використання мінеральних ресурсів та забудовування берегової лінії, визначено найбільш придатні для рекреації ділянки, які є екологічно безпечними для відпочинку.

Ключові слова: екологічний стан, аудит, біорізноманіття, хімічне та фізичне забруднення, прибережна зона, мінеральні речовини, рельєф побережжя, каналізаційні стоки, стан гідросфери, побутові відходи, місцеве населення, екологічний слід, навколишнє середовище, довкілля, стан Чорного моря, північно-західна частина Чорного моря.

В публикации взято во внимание экологическое состояние Черного моря, а именно его северо-западной части. Мониторинг проблем и пути их решения, основные факторы загрязнения, влияние на биоразнообразие и качество морской воды, проблемы использования минеральных ресурсов и застройки береговой линии, определены наиболее подходящие для рекреации участки, которые экологически безопасны для отдыха.

Ключевые слова: экологическое состояние, аудит, биоразнообразие, химическое и физическое загрязнение, прибрежная зона, минеральные вещества, рельеф побережья, канализационные стоки, состояние гидросферы, бытовые отходы, местное население, экологический след, окружающая среда, состояние Черного моря, северо-западная моря

The publication takes into account the ecological condition of the Black Sea, namely its north-western part. Monitoring problems and ways to solve them, the main factors of pollution, impact on biodiversity and marine water quality, problems of mineral resources and coastline development, identified the most suitable for recreation areas that are environmentally friendly for recreation.

Key words: ecological condition, audit, biodiversity, chemical and physical pollution, coastal zone, minerals, coastal relief, sewage, hydrosphere, household waste, local population, ecological footprint, environment, environment, Black Sea state, northern western part of the Black Sea

Чорне море – притулок мільйонів живих біологічних організмів. Воно є джерелом великої кількості культурних та історичних скарбів. Дивовижний екологічний баланс Чорного моря був суттєво порушений внаслідок постійно зростаючих потреб держав, які займаються збором корисних елементів, що містяться в морі, а також внаслідок методів морського промислу, що

застосовуються цими країнами. Сьогодні Чорне море - це синонім словосполучення «забруднення моря» пов'язане із надмірним виловом риби та фізичними змінами, заподіяними морському дну, берегу і річкам, що його наповнюють. Баланс екосистеми Чорного моря вже порушений: знищено 80 % рибних запасів, забруднення значно перевищує допустимі норми, і тому море сьогодні знаходиться перед загрозою незворотної втрати своїх природних активів.

Територіальні водні ресурси України в Чорному морі займають 24850 кв. км, шельф становить близько 57 відсотків загальної його площі. На території України знаходяться 14 основних лиманів і естуаріїв загальною площею 1952 кв. км, 8 заток площею 1770 кв. км, 19 приморських водно-болотних угідь загальною площею 635 тис. га. Чорне море з басейном понад 2 млн. кв. км майже ізольоване від Світового океану і його незадовільний екологічний стан зумовлений значним перевищенням обсягу надходження забруднюючих речовин над асиміляційною здатністю морських екосистем. А це в свою чергу призвело до бурхливого розвитку евтрофікаційних процесів, значного забруднення (в тому числі мікробіологічного) морських вод, втрати біологічних видів, скорочення обсягу рибних ресурсів, зниження якості рекреаційних ресурсів, виникнення загрози здоров'ю суспільства.

Зараз найбільш важливими та актуальними для Чорного моря є 5 проблем: зниження біологічного різноманіття, зменшення запасів промислових видів риб та неконтрольований вилов риби, руйнування берегів, забруднення морського середовища, вплив морського транспорту. На території смт. Затока знаходиться з'єднання Дністровського лиману з Чорним морем, де знаходиться так зване Дністровсько-Цареградське гирло, яке відіграє величезну роль в житті Чорного моря. Але на жаль, і в такого чарівного місця є безліч екологічних проблем, саме через такі проблеми і зменшується популяція морських та прісноводних риб, з кожним роком стає все більший розвиток ціанобактерій, які не дають водним мешканцям доступ до повітря. Нами було проведено оглядовий аудит якості стану води в Чорному морі та оглядовий аудит місцевої іхтіофауни, визначено основні прибережні види рослинного та тваринного світів, створено власне соціальне опитування місцевого населення на обізнаність ними екологічних проблем та мешканців підводного світу.

Список використаної літератури

1. Посібник для вчителя до Комплексу із вивчення Чорного моря http://awsassets.panda.org/downloads/black_sea_book.pdf
3. Микола Хвилько екологічна безпека України навчальний посібник, Київ-2017, 267 ст.
4. 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>.
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. Шелінговський Д. В., Дерик О. В. Екологічні проблеми Дністровського лиману. Матеріали ІХ Міжнародної наукової Інтернет-конференції молодих вчених: «Екологія, неоекологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»: Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна навчально - науковий інститут екології, 25 листопада 2021 р. м. Харків.

УДК: 502/504

Василь КОНІЩУК, д-р. біол. наук., проф.

Інна ШУМИГАЙ, канд. с.-г. наук

Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ У КОНТЕКСТІ ГЛОБАЛІЗАЦІЙНИХ ВИКЛИКІВ

Глобальні кризи зумовлені глобальними світовими процесами. Боротьба за природні ресурси супроводжується погіршенням стану екосистем. Баланс між людиною, живою та неживою природою можна досягти за рахунок розумного пристосовування правових та політико-економічних важелів, а також збереження природних циклів.

Ключові слова: глобалізація, екологічні проблеми, природні ресурси.

Глобальные кризисы предопределены глобальными мировыми процессами. Борьба за природные ресурсы сопровождается ухудшением состояния экосистем. Баланс между человеком, живой и неодушевленной природой можно достичь за счет разумного приспособления правовых и политико-экономических рычагов, а также сохранения природных циклов.

Ключевые слова: глобализация, экологические проблемы, природные ресурсы.

Global crises are caused by global world processes. The struggle for natural resources is accompanied by the deterioration of ecosystems. The balance between man, living and inanimate nature can be achieved through the reasonable adaptation of legal and political and economic levers, as well as the preservation of natural cycles.

Key words: globalization, ecological problems, natural resources.

Нове тисячоліття зумовлює до новітньої зміни всього соціального та буттєвого простору. Процес трансформації реальності розпочався у середині минулого століття, що був спровокований надстрімким розвитком техніки, що мала наслідки суттєвої глобальної науково-технічної революції. Тотальне забруднення планети, використання природних ресурсів, не відновлення екологічного потенціалу та біорізноманіття провокує погіршення умов проживання на Землі.

Відрізняє сучасне явище глобалізації від попереднього два фактори: масштабність (колись це регіональна трансформація, а нині це увесь всесвіт) та темп (повільні, але впевнені зміни на початку, а зараз дуже швидкий у 40–50 разів пришвидшений і незворотний вплив на умови повсякденного життя). Процеси породжені новітніми відносинами мають суперечливий характер, оскільки у за-

лежності від суб'єкта використання можуть спричиняти користь всьому людству, або навіть загрозу його існуванню. Критичні проблеми загальносвітового масштабу отримали назву «глобальних». Зміст їх полягає у тому, що вони провокують кризу у всіх сферах життя, стосуються кожної держави, кожної нації та кожної особи.

Глобальні кризи зумовлені глобальними світовими процесами. Глобалізацію варто вважати світовим феноменом, що полягає у злитті різноманітних транснаціональних процесів та внутрішніх структур, що полягають у повній взаємопроникненості економіки, політики, культури та ідеології країн, та їх взаємодії за межами кордонів. Причинно-наслідковий ланцюговий зв'язок починається від просторової реорганізації виробництва до міжнародної торгівлі, інтеграції виробництва та інтеграції фінансових ринків, зумовлених зміною режимів конкуренції.

Глобалізація зароджувалася як економічно-трансформаційний процес зміни відносин, проте цим не вичерпується. Глобалізація стискає часові та територіальні аспекти соціальних відносин. Це стихійний, і практично не керований політикою процес. «Проблеми глобалізації загострюються і створюють напругу між державами, боротьба за природні ресурси супроводжується погіршенням стану екосистем, світ балансує на межі третьої Світової війни».

Протистояння держав за природні ресурси (ПР) щоразу активізується. Ліміт водних та мінеральних ресурсів отримує міжнародне значення, проблема полягає в тому, що саме це може стати причиною не тільки жорсткого політичного, алей військового протистояння. Держави з низьким економічним розвитком можуть стати ареною військових дій чи навпаки спровокувати конфліктні ситуації у боротьбі за екологічні ресурси.

Глобалізація характеризується надзвичайною мобільністю людей, дислокаціями та міграціями через зміну можливостей ринку праці, транскордонними процесами вільного переміщення та полегшення комунікації. Міграційні процеси, особливо трудова міграція провокує конфлікти та соціальні негаразди, опосередковано породжує природні та техногенні катастрофи.

Світові кризи та виклики провокують появу глобальних проблем, спричиняють всеохоплююче, загрозливе становище держав, організацій, міжнародних інституцій та особи.

Усі глобальні проблеми можна поділити на політичні, економічні, демографічні, соціальні та екологічні. Проте ми б так радикально не надавали перевагу жодному виду глобалізаційних криз. Це питання однозначно комплексного характеру. Розвиток суспільства, науково-технічний прогрес та інформатизація всіх сфер життя провокує потребу вибору суспільством, що поставити в пріоритет відновленість ресурсів, а в широкому розумінні це життя майбутніх поколінь, або подальший економічний ріст. Оновлена правова та соціальна ідеологія має викорінитися на всіх рівнях – від всеосяжних транснаціональних корпорацій до особистого розумного екологічного споживання.

Цивілізовані народи задекларували політику співпраці та допомоги, пропонуючи різні форми партнерства, відкриваючи перспективу інтеграції для країн, що розвиваються. Загалом світове співтовариство працює над розв'язанням сучасних глобальних проблем, які неможливо відмежувати виключно на екологічні чи інші, оскільки всі вони пов'язані та становлять цілісність майбутнього правового розвитку та культурного розуміння. Існує одночасна необхідність як чіткого формулювання вразливості конкретних систем управління до кліматичних ризиків, так і розробки відповідних коротко- та довгострокових стратегічних заходів, що передбачають зміни навколишнього середовища, що дозволяють стійке адаптивне управління у відповідь на тенденції розвитку та стан ресурсу. Окремі держави розробляють основи політики адаптації до зміни клімату, але без визнання важливості стратегічного реагування регіональні зацікавлені сторони не можуть здійснювати управління майбутніми кліматичними ризиками.

Задовольнити право на належний рівень життя, зберегти стан навколишнього природного середовища і ще до того задовольнити екологічні права громадян не легке завдання. Проте рішення державної політики завжди легке – перевагу мають становити принципи екологічної безпеки людства. Спільні зусилля – це ключовий аспект боротьби. Баланс між людиною, живою та неживою природою можна досягти за рахунок розумного пристосовування правових та політико-економічних важелів, збереження природних циклів, забезпечення багатоманіття та усунення антропологічного пресингу на природу.

Екологічна освіта прагне виявити взаємозв'язки та взаємодії, що відбуваються між навколишнім середовищем та людиною, а також спрямована на сприяння гармонійному взаємозв'язку між діяльністю людини та природою шляхом сталого розвитку з метою забезпечення високої якості життя майбутніх поколінь. Також екологічна освіта передбачає забезпечення сталого розвитку, ця концепція включає пошук шляхів задоволення потреб людей без загрози майбутнім поколінням можливості жити та задовольняти свої потреби. Таке мислення передбачає пріоритет екологічних імперативів у житті та виробництві, узгодження людських спосіб життя з екологічними можливостями регіону та виробничим потенціалом екосистеми. Необхідно вводити розумні обмеження в експлуатації природних ресурсів пов'язані зі здатністю біосфери для подолання наслідків людської діяльності.

Список використаної літератури

1. Dakos, V. and Bascompte, J. (2014). Critical slowing down as early warning for the onset of collapse in mutualistic communities. PNAS 111. P. 17546–17551.
2. Ільницька Н.В. Основи екологічного права. Львів, 1997. 124 с.
3. Михайленко В.П. Міжнародні екологічні угоди (географічний аспект): підруч. Київ, 2020. 285 с.
4. Тиндик Н.П. Трудова міграція в епоху глобалізації: інтеграція у світ чи втеча від бідності: моногр. Львів: ЛьвДУВС, 2009. 600 с.

5. Загорський В., Ліпенцев А., Борщук Є. Глобальна екологічна проблема в системі національної безпеки. *Вісник Національної академії державного управління при Президенті України*. 2011. Вип. 1. С. 78–87.
6. Lenton, T. What early warning systems are there for environmental shocks? *Environmental Science & Policy*, 2013. Vol. 27. P. 60–75.
7. Андрієнко І.С. Достатній життєвий рівень як правова категорія. *Південноукраїнський правничий часопис*. 2015. № 2. С. 93–95.
8. Бойченко С.В., Саєнко Т.В. Екологічна освіта – основа сталого розвитку суспільства. Київ: Університет «Україна», 2013. 502 с.
9. Крисаченко В.С. Екологічна культура: теорія і практика: навч. посіб. Київ: Заповіт, 1996. 352 с.

УДК 504.064.4(477.46)

¹Людмила ЯЦУК, к. хім. наук., доцент

²Альона СКАЛЬКО, студентка

Черкаський державний технологічний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ ДЕРЖАВНОГО МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ У МІСТІ ЧЕРКАСИ

В публікації розглянуто питання моніторингу якості атмосферного повітря у Черкаській міській агломерації з урахуванням вимог діючого українського та європейського законодавства. Встановлено, що успішна реалізація програми державного моніторингу для зони «Черкаська» дозволить покращити систему моніторингу повітря області, визначати ділянки із найбільшим забрудненням та вжити необхідних заходів.

Ключові слова: система моніторингу, повітря, забруднюючі політанти.

В публикации рассматривается вопрос мониторинга качества воздуха в Черкасской агломерации с учетом требований действующего украинского и европейского законодательства. Установлено, что успешная реализация государственной программы мониторинга зоны «Черкасская» позволит усовершенствовать систему мониторинга атмосферного воздуха области, выявит районы с наибольшим загрязнением и принять необходимые меры.

Ключевые слова: система мониторинга, воздуха, загрязнители.

The publication considers the issue of air quality monitoring in the Cherkasy agglomeration, taking into account the requirements of current Ukrainian and European legislation. It is established that the successful implementation of the state monitoring program for the zone «Cherkasy» will improve the air monitoring system of the region, identify areas with the greatest pollution and take the necessary measures.

Key words: monitoring system, air, pollutants.

Євроінтеграція України в ЄС змінює підходи до контролю за якістю навколишнього середовища, в т.ч повітряного середовища. Згідно підписаного документу «Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом» (361 стаття) наша держава зобов'язується впроваджувати основні положення основних документів «європейських директив»: 2008/50/ЄС про якість атмосферного повітря та чистіше повітря для Європейських країн; а також 2004/107/ЄС про

кадмій, ртуть, нікель, миш'як, та поліциклічні і вуглеводні у атмосферному середовищі [1].

Аналогічно іншим країнам, для контролю концентрацією діоксиду азоту та твердих частинок розміром до 10 мікрон (ТЧ 10) доцільно поділити територію а зони та агломерації. Та й всю територію країни розділяти пунктами відбору проб не є раціональним. Одним із шляхів оцінки якості повітря, які використовуються в ЄС та будуть запроваджені в Україні є застосування різних методів: фіксовані вимірювання з відбором проб повітря, індикативні вимірювання та моделювання процесу розсіювання. Фіксовані вимірювання дадуть більш точне уявлення про компонентний вміст речовин в атмосфері, оскільки використовують кількісний підхід оцінки проб повітря. При індикативному вимірюванні та подальшому моделюванні визначення концентрацій забруднюючих речовин відбувається опосередковано. Такі вимірювання не є досить точними, однак, основною їхньою перевагою є мала вартість та можливість отримати результати і опосередкувати їх на всю досліджувану територію.

Вибір методу вимірювання, який буде використовуватись, визначається концентрацією речовини-пелюванту. Підвищені концентрації речовин потребують детальної фіксації, а невеликі концентрації можуть бути встановлені приблизно. Визначаються нижній і верхній поріг оцінки (рисунк 1).

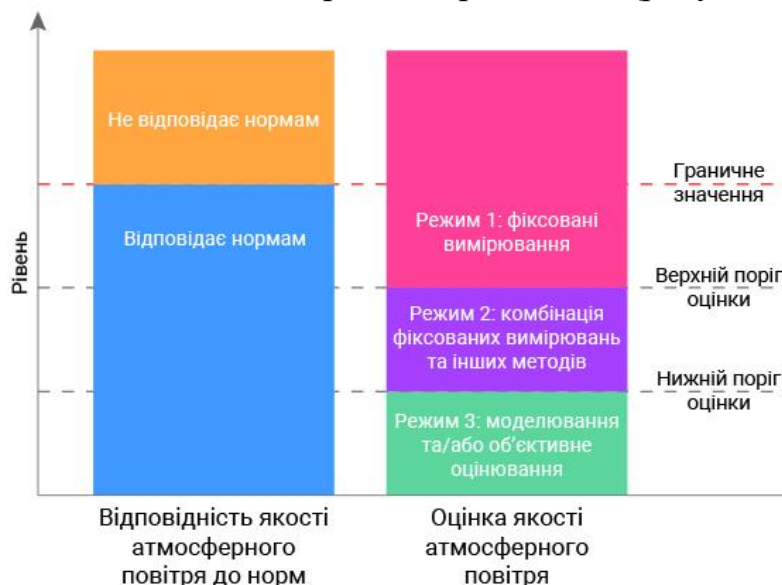


Рис. 1 Співвідношення показників верхнього та нижнього порогів оцінки й граничного значення оцінки якості повітря

У випадку, якщо рівень забрудника перевищує верхній поріг, то кількісні вимірювання концентрації речовини при відборі проб є обов'язковими. В цілому, існує три режими вимірювання, які об'єднують різні методи: для кожної території, зони та агломерації визначається свій специфічний режим оцінки.

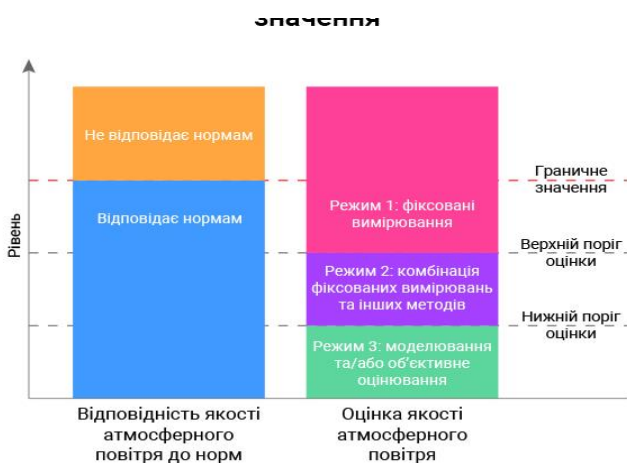
Згідно Європейської директиви до основних забруднюючих речовин, за якими проводиться спостереження є діоксид сульфуру, діоксид та оксид нітрогену, завислі тверді частинки (ТЧ 10 та ТЧ 2.5), плумбум та його сполуки, бензен, оксид карбону, озон. Вимірювання концентрації останнього здійснюється

за певних умов і регулюється окремими нормативними документами. Запропоновані до імплементації Європейські директиви встановлюють нормативи безпеки атмосфери для здоров'я людини (поріг небезпеки) і для природних екосистем (критичний рівень). Держави, що входять до Європейського Союзу мають гарантувати дотримання граничних величин (рівнів) концентрацій речовини в атмосфері, встановлених для запобігання попередження, уникнення чи зменшення впливу небезпечних речовин на здоров'я людини та довкілля в цілому.

Існуюча донедавна українська система моніторингу мала суттєві недоліки в здійсненні, організації та методології. Здійснення моніторингу якості атмосферного повітря не відповідало існуючим стандартам ЄС. Нормативно-правова база України не досконало врегульовувала використання індикативного вимірювання або процесів моделювання. Наявна система моніторингу в Україні має обмежені відомості про стан забруднення атмосферного повітря на всій території, а також відомості про тривалу динаміку показників. Позитивні зрушення в питаннях моніторингу якості повітря були висвітлені в постанові Кабінету Міністрів України від 14.08.2019 № 827 „Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря“ [2].

В Черкаській області прийнято рішення щодо впровадження на території області державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря та затверджено Програму державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря 2021- 2025 роки для агломерації Черкас. Така система моніторингу відповідатиме загальноєвропейському принципу екологічного контролю стану довкілля та дасть можливість інформувати населення в онлайн режимі про екологічний стан повітря в місті.

Зона „Черкаська“ в межах Черкаської області розташована в центральній лісостеповій частині України, в середній течії річок Дніпра та Південного Бугу, агломерацією зони є обласний центр – Черкаси (рисунок 2).



Основні джерела викидів та пункти спостереження за станом атмосферного повітря зони «Черкаська»



Рис. 2 Джерела викидів та пункти спостереження за станом атмосферного повітря зони «Черкаська»

Мета затвердженої Програми та впровадження системи моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря в Черкасах є:

- створення мережі постів/станцій автоматичного контролю якості атмосферного повітря на території області;
- виявлення районів/місць забруднення атмосферного повітря;
- розроблення та впровадження місцевих планів поліпшення якості атмосферного повітря;
- інформування населення про якість атмосферного повітря в реальному часі в онлайн режимі [3].

Реалізація заходів Програми дозволить вперше на території області запровадити автоматизовану систему державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря, зібрати, обробити, проаналізувати інформацію про фактичний стан атмосферного повітря, розробити науково обґрунтовані рекомендації для прийняття управлінських рішень органами виконавчої влади щодо впровадження природоохоронних заходів по скороченню викидів та дотримання вимог екологічної безпеки, поінформувати громадськість про стан атмосферного повітря в онлайн режимі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Моніторинг якості атмосферного повітря: український та міжнародний досвід [Аналітична записка]/ Кольцов М., Шевченко Л. Київ: ГО «Фундація «Відкрите суспільство», 2018 13 с.
2. Постанову КМУ “Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря” від 14.08.2019 № 827
3. Програма державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря Черкаської зони на 2021 – 2025 роки

СЕКЦІЯ 2. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

¹ Yana BILETSKA, Dr., tech., sciences, professor,

² Alla NEKOS, Dr., geogr., sciences, professor,

^{1,2} V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

FEATURES OF DETOXIFICATION BEANS GROWN ON SOIL CHERNOZEM POLLUTED FOR LEAD

У публікації розглядається особливості детоксикації бобових культур вирощених на чорноземах забруднених свинцем.

Експериментально встановлено, що при вирощуванні бобових культур на чорноземах, забруднених Pb, інтенсивність їх детоксикації можна розподілити наступним чином: $N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{вапно} + \text{гній} > N_{360}P_{360}K_{360} + Pb > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{гній} > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{вапно}$.

Ключові слова: ґрунти, чорноземи, забруднення, важкі метали, свинець, методи детоксикації, бобові культури.

В публикации рассмотрено особенности детоксикации бобовых культур выращенных на черноземах загрязненных свинцом.

Экспериментально установлено, что при выращивании бобовых культур на черноземах, загрязненных Pb, интенсивность их детоксикации можно распределить следующим образом: $N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{известь} + \text{навоз} > N_{360}P_{360}K_{360} + Pb > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{навоз} > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{известь}$.

Ключевые слова: почвы, черноземы, загрязнения, тяжелые металлы, свинец, методы детоксикации, бобовые культуры.

The publication considers the features of detoxification of legumes grown on chernozems contaminated with lead.

It has been experimentally established that when growing legumes of different vegetation varieties on chernozems contaminated with Pb, the intensity of their detoxification to obtain environmentally friendly plant products can be distributed as follows: $N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{lime} + \text{manure} > N_{360}P_{360}K_{360} + Pb > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{manure} > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + \text{lime}$.

Key words: soils, chernozems, pollution, heavy metals, lead, detoxification methods, legumes.

Ecological safety of soils and cultivation of ecologically safe food products of plant origin is one of the most urgent problems of today. Ensuring the environmental safety of food raw materials and food products is one of the main tasks that determine the health of the human population and the preservation of its gene pool [1-2].

Toxic effects of Pb on human bodies have been confirmed by numerous clinical studies that have shown the negative effects of heavy metals on the nervous, cardiovascular, immune systems and oncology. The work is devoted to the development of detoxification techniques, in which scientists proposed to reduce the content of heavy metals in chernozems by detoxifying soils by growing battery plants on them, which will «extract» heavy metals from soils disinfecting them. The disadvantage of the

proposed technologies is the economic costs borne by farmers, producers and consumers. Farmers will suffer financial losses due to idle sown areas and the cost of seed. Producers will be forced to raise prices for the final food product as a result of reduced consumer purchasing power.

The aim of the article is to determine ways to optimize lead-contaminated chernozem soils in the system «soil – plant» (on the example of chernozem soils within the test sites on the territory of the collection nursery «Agrotek» in Kyiv region).

The article presents the results of a study of ways to optimize lead-contaminated chernozem soils in the system «soil – plant».

The objects of the study were soybean and chickpea varieties of different vegetation varieties, namely: ultra-early varieties, maturation period 95... 105 days.

Medium, maturation period 100...115 days.

Medium-ripe varieties maturation period 115...125 days.

Early ripening varieties of chickpeas growing period 95...115 days, and medium-ripe sotu chickpeas, growing period 115...125 days.

Experimental studies were conducted during 2019 – 2021 within the test sites on the territory of the collection nursery «Agrotek» in Kyiv region.

The method of ion exchange and liquid chromatography on the liquid chromatograph Shimadzu LC-20 (Japan) [3-4]. Studied the variability of nutrients (protein, fat, carbohydrates) in soybeans and chickpeas of different vegetation varieties. With the help of the MATLAB program, mathematical optimization was carried out and the five-year dynamics of protein, fat, and carbohydrate content in legumes grown on chernozem soils of the «Agrotek» collection nursery in the Kyiv region was determined [5-6]. By the method of inversion-voltammetry with the help of voltammetric analyzer «ABA-3» (Russia) which is equipped with an indicator electrode for the determination of lead, the concentration of Pb in chernozems and soybeans and chickpeas with different protein content was studied [7].

Concentrations of Pb in soybean and chickpea grains depending on the chemical composition of soils for cultivation were grown and studied at the test sites of the «Agrotek» collection nursery.

As a result of experimental studies, it was found that the contamination of chernozem soils Pb and subsequent processes of its translocation in the system «soil – plant» have negative consequences and are manifested in the accumulation of toxicants in plants. It is significant that the largest metal-accumulating properties have cultivated early-ripening legumes, and the smallest – medium-ripe.

It was determined that the indicators of Pb concentration in the storage organs of legume assimilants are influenced to a greater extent by the protein content in them than by mobile forms of Pb, which come due to translocation from soils contaminated with Pb. It is established that with the increase of protein in the organs of plant assimilators, the indicators of accumulation of toxic concentrations of Pb increase.

Given that the genetic characteristics of chernozems allow us to consider them the most environmentally friendly soils in terms of anthropogenesis, however, they

deposit contaminants and, accordingly, require optimization and development of detoxification methods.

It has been experimentally established that when growing legumes of different vegetation varieties on chernozems contaminated with Pb, the intensity of their detoxification to obtain environmentally friendly plant products can be distributed as follows: $N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + lime + manure > N_{360}P_{360}K_{360} + Pb > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + lime > N_{180}P_{180}K_{180} + Pb + manure$.

The obtained laws provide an opportunity to develop recommendations and propose ways to detoxify contaminated Pb soils.

Which will provide an opportunity to significantly reduce budget expenditures, which is socially necessary and cost-effective.

References

1. Nekos A., Kholin Yu. Trophogeography: theory and practice: monograph. Kharkiv: VN KhNU Karazina, 2015. 296c.

<http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/bitstream/123456789/Трофогеографія.pdf>

2. Biletska Y., Plotnikova R., Danko N., Bakirov M., Chuiko M., Perepelytsya A. Substantiation of expediency to use iodine-enriched soya flour in the production of bread for special dietary consumption // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies 2019. Vol. 5, Is. 11 (101). P. 48–55. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.179809

3. Biletska Ya., Plotnikova R., Bakirov M., Vereshchynskiy O. Development of technology of soya flour enriched with iodine // Journal of food science and technology Ukraine. 2020. Vol. 14, Is. 2. R. 87–95. DOI:664.641.2:664.748:546.15

4. Biletska Y., Bakirov M. Identification of promising chickpea varieties for enrichment with selenium // Technology audit and production reserves. 2019. Vol. 5. No. 3 (49). R. 41–44. DOI: 10.15587/2312-8372.2019.185137

5. Biletska Y., Babenko V., Krivtsova A., Plotnikova R., Skyrda O., Ryzhkova T. Substantiating the use of sprouted beans flour in the production of sour milk products based on goat milk. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020 Vol. 4, Is.11 (106). R. 6–13. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.209514

6. Palomo, M., Gutierrez A. M., Perez-Conde M. Se metallomics during lactic fermentation of Se-enriched yogurt // Food Chemistry. 2014. № 12 (4). P. 371–379.

7. Biletska Y., Djukareva G., Nekos A., Husliev A., Krivtsova A., Bakirov M., Polupan V., Onyshchenko V., Sokolova E. Investigation of change of quality indicators of gluten-free bread during storage // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020 Vol. 5, Is. 11 (107). R. 54–61. DOI:664.641.2:664.748:546.15

УДК 556.551

Віталій БЕЗСОННИЙ, канд. техн. наук, доц.

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Україна

ОЦІНКА СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЧЕРВОНООСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ТА РІЧКИ ОСКІЛ

У публікації розглядається оцінка стану екологічної безпеки поверхневих джерел питного водопостачання – Червонооскільського водосховища та р. Оскіл та показниками солей

жорсткості, фосфатів, нітратів і нітритів. Проведено поточний та ретроспективний аналіз екологічного стану за цими показниками.

Ключові слова: джерело водопостачання, солі жорсткості, фосфати, нітрати, нітрити

В публикации рассматривается оценка состояния экологической безопасности поверхностных источников питьевого водоснабжения – Краснооскольского водохранилища и г. Оскол и показателями солей жесткости, фосфатов, нитратов и нитритов. Проведен текущий и ретроспективный анализ экологического состояния по этим показателям.

Ключевые слова: источник водоснабжения, соли жесткости, фосфаты, нитраты, нитриты

The publication considers the assessment of the state of ecological safety of surface sources of drinking water supply - Chervonooskilsky Reservoir and Oskil River and indicators of hardness salts, phosphates, nitrates and nitrites. The current and retrospective analysis of the ecological condition according to these indicators is carried out.

Key words: water supply source, hardness salts, phosphates, nitrates, nitrites

Проблема забезпечення населення якісною питною водою в новому столітті із актуальної перетворилася на гостру. Ситуація з якістю води і водопостачання є критичною і залишатиметься такою до повного усвідомлення того, що вода – це найцінніше з того, що споживається людиною.

В нашій державі відповідно до Закону України «Про питну воду та питне водопостачання» затверджено загальнодержавну програму «Питна вода України, яка спрямована на реалізацію державної політики щодо забезпечення населення якісною питною водою.

Червонооскільське водосховище розташоване в межах Харківської і Донецької областей і створене шляхом зарегулювання стоку р. Оскіл – притоки першого порядку р. Сіверський Донець. За проектним призначенням водосховище є основним джерелом централізованого господарського водопостачання Донбасу, крім того, передбачено використання його для зрошення, потреб рибного господарства та відпочинку населення [1].

Задля виявлення небажаних тенденцій погіршення складу води Червонооскільського водосховища були відібрані контрольні проби води у поверхневому та придонному горизонті.

Пошук основних ретроспективних тенденцій погіршення складу води Червонооскільського водосховища проводився за показниками, значення яких за даними контрольних аналізів відносили воду до 4-го класу відповідно до [2], а саме: солей жорсткості, фосфатів, нітратів і нітритів.

Проведений аналіз результатів досліджень виявив тільки сезонні коливання вмісту усіх показників – збільшення вмісту усіх чотирьох домішок навесні і восени. Інших тенденцій не виявлено. Задля подальшого виявлення ретроспективних тенденцій погіршення складу води Червонооскільського водосховища було проведено аналіз змін вмісту цих показників за середньорічними показниками. На рис. 1 наведено зміни вмісту солей жорсткості, фосфатів і нітратів нітритів у воді Червонооскільського водосховища за середньорічними показниками в період 2016-2020 роки.

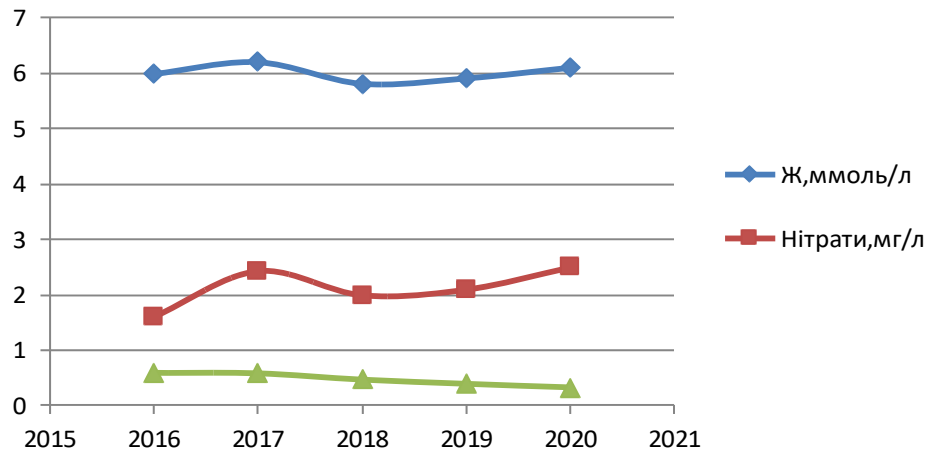


Рис. 1 Зміни вмісту солей жорсткості, фосфатів і нітратів нітритів у воді Червонооскільського водосховища по середньорічним показникам за 2016-2020 роки.

На графіках спостерігається сімбатне коливання вмісту солей жорсткості і нітратів у воді водосховища. Були відібрані контрольні проби води у поверхневому горизонті та нижньому б'єфі р. Оскіл.

Порівняння показників якості води р. Оскіл та води Червонооскільського водосховища показує, що за основними показниками річкова вода характеризується більш кращою якістю ніж вода водосховища (рис. 2 та 3).

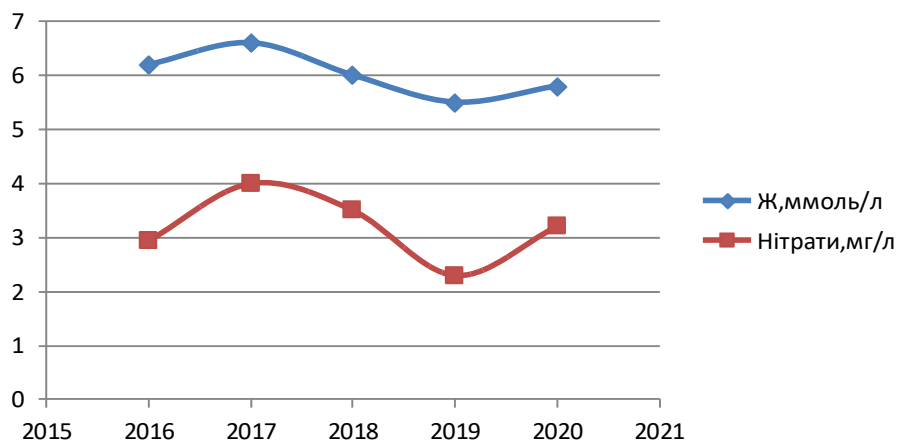


Рис. 2 Зміни вмісту солей жорсткості і нітратів у воді р. Оскіл по середньорічним показникам за 2016-2020 роки.

Так, за хімічними показниками річкова вода у поверхневому горизонті відноситься до 4-го класу тільки за вмістом солей жорсткості, а у нижньому б'єфі – за вмістом нітратів і фосфатів. Ретроспективні тенденції зміни якості води р. Оскіл за період 2016-2020 роки були виявлені на основі співставлення середньорічних значень вмісту цих домішок за даними щомісячного контролю хімічної лабораторії Червонооскільського водосховища.

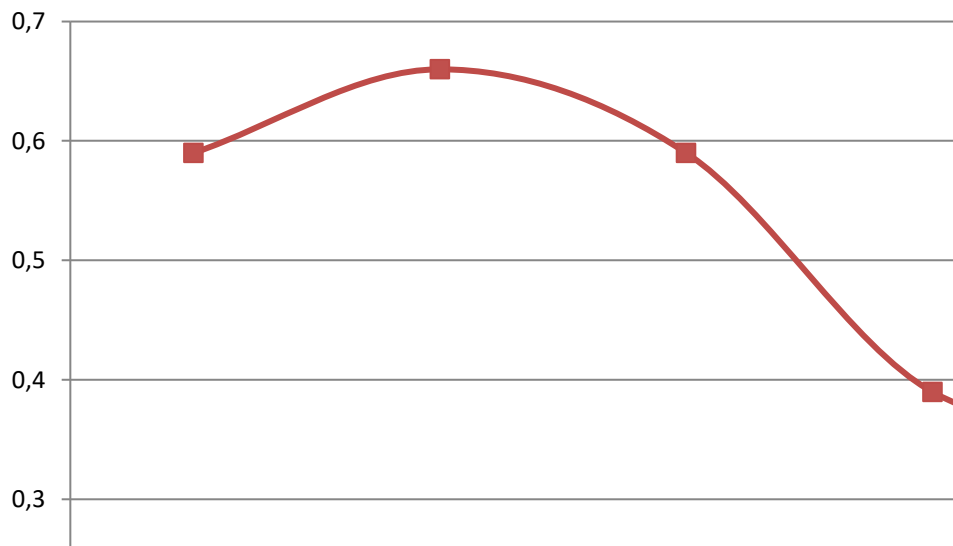


Рис. 3 Зміни вмісту фосфатів і нітритів у воді р. Оскіл по середньорічним показникам за 2016-2020 роки.

За усіма цими показниками спостерігається циклічний характер змін за роками, але з тенденцією до поступового збільшення значень, що обумовлено зростанням антропогенного навантаження на басейн Червонооскільського водосховища.

Приймаючи до уваги, що ці показники вже зараз обумовлюють класифікацію води р. Оскіл за 4-м класом, відповідно до ДСТУ 4808:2007 [2], та враховуючи визначені тенденції, необхідно розробити рекомендації щодо забезпечення підвищення ефективності функціонування басейнового принципу управління та забезпечення екологічної безпеки поверхневих джерел питного водопостачання, рекомендації для станцій підготовки питної води, які використовують воду цього поверхневого джерела як вихідну, щодо корегування технології задля забезпечення виготовлення питної води, що відповідає вимогам ДСанПіН2.2.4-171-10 [3], та рекомендацій для населення – споживачів цієї питної води в умовах до завершення корегування технології на станціях водопідготовки питної води.

Список використаної літератури

1. Bezsonnyi V., Tretyakov O., Khalmuradov B., Ponomarenko R. Examining the dynamics and modeling of oxygen regime of chervonooskil water reservoir. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. 5(10–89). P. 32–38. doi: 10.15587/1729-4061.2017.109477
2. ДСТУ 4808:2007 «Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні та екологічні вимоги щодо якості води і правила вибирання».
3. ДСанПіН2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

УДК: 332.33

¹Олена ВАСИЛЬЄВА, д-р е. н., доц.

²Юрій ГОЛИЙ, студент,

Національний університет «Запорізька політехніка», м. Запоріжжя

ВПРОВАДЖЕННЯ РИНКУ ЗЕМЛІ НА ЗАСАДАХ СТАЛОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

У публікації розглядається роль зняття мораторію на продаж земель сільськогосподарського призначення у сталому розвитку сільських територій. Визначені переваги земельної реформи для громад, що відкриє можливості додаткових фінансових надходжень для розвитку сільської інфраструктури, а також посилення контролю громади за раціональним землекористуванням.

Ключові слова: ринок землі, мораторій, децентралізація, земельна реформа, стале землекористування.

В публикации рассматривается роль снятия моратория на продажу земель сельскохозяйственного назначения в устойчивом развитии сельских территорий. Определены преимущества земельной реформы для общин, что откроет возможности дополнительных финансовых поступлений для развития сельской инфраструктуры, а также усиления контроля общины за рациональным землепользованием.

Ключевые слова: рынок земли, мораторий, децентрализация, земельная реформа, устойчивое землепользование.

The role of lifting the moratorium on the sale of agricultural land in the sustainable development of rural areas discusses in the publication. The benefits of land reform for communities are identified, which will open up opportunities for additional financial revenues for the development of rural infrastructure, as well as strengthening community control over rational land use.

Key words: land market, moratorium, decentralization, land reform, sustainable land use.

Стале землекористування на основі його екологізації, охорони земель і захисту ґрунтів від деградації, збереження та відтворення їх родючості залишається актуальним завданням державної екологічної політики [1, с. 5]. Донедавна Україна залишалась однією з небагатьох держав світу, де продовжував діяти мораторій на продаж земель сільськогосподарського призначення, що було значною перешкодою на шляху до цивілізованої земельної реформи й створення належного ринку землі, яка в просунутих європейських країнах вже давно стала товарною цінністю – об'єктом купівлі-продажу, інструментом регулювання фінансового становища землевласників і фермерів.

В Україні впровадження мораторію на відчуження земель сільськогосподарського призначення практикується з 2001 року, починаючи від ухвалення 18 січня 2001 року Закону України «Про угоди щодо відчуження земельної частки (паю)», де зазначалось що власники земельних часток (паїв) тимчасово не мо-

жуть укладати угоди щодо купівлі-продажу, дарування земельної частки (паю) або іншим способом відчужувати ці частки (паї) окрім передачі їх у спадщину та при викупі земельних ділянок для державних і громадських потреб. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 року поширив дану заборону, окрім паїв, на земельні ділянки для ведення фермерського господарства та іншого сільськогосподарського виробництва незалежно від форми власності. В таких умовах земельні відносини проявлялись у визначених законодавством формах: короткостроковій чи довгостроковій оренді, обміну на іншу земельну ділянку, передачі її у спадок. Заборонялося продавати земельні ділянки, віддавати у заставу, змінювати цільове призначення.

В сучасних дискусіях щодо впровадження ринку землі в Україні зіштовхуються різні аргументи з позицій противників та прихильників скасування мораторію.

Перші аргументують свою позицію побоюванням надмірної концентрації землі в руках іноземців або осіб, котрі не мають інтересу в розвитку фермерського господарства, а також деградації ґрунтів через неякісну обробку або її повну відсутність [2].

За О. С. Літошенко, причіники існування мораторію на продаж сільськогосподарських земель, за його відміни, зазначають такі негативні соціально-економічні наслідки [3]: відчуження селянами земельних ділянок за ціною, що буде суттєво нижчою за економічно обґрунтовану; неконтрольована зміна цільового призначення та широка урбанізація сільськогосподарських земель; поширення спекуляцій, задля скуповування й перепродажу великої кількості земельних ділянок за завищеною ціною, що призведе до дорожчання аграрної продукції і спричинить інфляційні процеси; концентрація значних площ сільськогосподарського призначення у власності фінансових установ; скуповування значних площ землі фінансово-промисловими групами, що обезземелить селян.

А. Мірошниченко зазначає, що мораторій – істотна перешкода на шляху здійснення земельної реформи, успішність якої залежить від створення правових умов обігу земель [4].

На сьогодні, за даними BBC News Україна, основними користувачами землі виступають орендарі. Власників паїв налічується дещо менше 7 мільйонів, а кількість землевласників та землекористувачів – більше 25 млн. [5].

Отже, дія мораторію дискримінує 7 млн. власників, обмежуючи їх конституційне право розпоряджатися своєю власністю в повній мірі, зменшує потенційні доходи фермерів і власників, стримує притік інвестицій в аграрний сектор, від чого втрачається його конкурентоспроможність, провокує існування тіньового ринку землі, рейдерство, занепад українського села й недоотримання державою податкових надходжень.

Таким чином, запуск ринку землі це:

- залучення мільярдів доларів інвестицій в економіку країни, зокрема аграрний сектор;
- повернення власникам паїв їх конституційного права розпоряджатись

своєю власністю;

- виведення земельних операцій з тіні, збільшення податкових надходжень;
- консолідація роздрібнених земельних ділянок з більш ефективним використанням;
- землевласники зможуть отримувати конкурентоспроможний дохід від оренди ділянок, через ріст вартості землі;
- потенціал росту ВВП та загальний оздоровчий вплив на економіку.

Зняття мораторію та запуск ринку сільськогосподарських земель, разом з іншими напрямками та законопроектами земельної реформи є рухом до позитивних соціально-економічних ефектів й змін в земельній сфері загалом, а в першу чергу для українських сіл, де земля є одним з основних ресурсів для розвитку громад, бюджети яких поповнюються завдяки різноманітним податковим надходженням, що генерують сільськогосподарські угіддя, та від оренди державних і комунальних земель. Сільські жителі, власники земельних ділянок, отримують дохід від самозайнятості на них, здачі в оренду, чи споживання власної продукції.

Отже, впровадження ринку землі на засадах сталого землекористування дасть позитивні ефекти:

- встановлюється механізм фіксування меж громад;
- місцеве управління отримує повноваження затверджувати детальні плани території у межах та за межами населених пунктів, можливість зміни цільового призначення земельних ділянок;
- посилення ролі громад у здійсненні екологічного контролю за використанням земель.

Децентралізація земельних відносин дасть змогу ефективніше управляти земельними ресурсами громади, що стане поштовхом до нових надходжень до бюджету, а також посилить екологічний контроль з боку громади за дотриманням раціонального землекористування..

Список використаної літератури

1. Бухало О.В. Організація ефективного землекористування в сільськогосподарських підприємствах: монографія. Х. : ТОВ «Едена», 2012. 417 с.
2. Бенедисюк С., Янюк Ю. Перспективи запровадження ринку землі в Україні. *Юридична газета*. №33-34 (687-688).
3. Проблема мораторію на продаж земель сільськогосподарського призначення. *Правове регулювання економіки*. 2014. № 14. С. 284-293.
4. Мірошніченко А.М. Земельне право України: Підручник. - 2-ге видання, допов. і перероб. К.: Алерта; ЦУЛ, 2011. 678 с.
5. Зануда А. Земля України: скільки її, кому належить і хто на ній працює. *BBC News Україна*. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-50223336>.

УДК: 551.553

¹Юссеф Ель ХАДРІ, PhD,

²Микола БЕРЛІНСЬКИЙ, д-р геогр. наук., проф.,

³Марія СЛІЖЕ, канд. геогр. наук

^{1,2,3} *Одеський державний екологічний університет*

ОЦІНКА МОРСЬКОГО ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АЗОВСЬКОГО МОРЯ

У роботі виконано оцінку вітроенергетичного потенціалу акваторії Азовського моря. На основі значень питомої потужності вітрового потоку на висоті 50 м визначено вітровий клас акваторії. Розглянуто батиметрію та льодові умови.

Ключові слова: Азовське море, питома потужність вітрового потоку, морські вітроенергетичні установки, вітровий потенціал.

В работе выполнена оценка ветроэнергетического потенциала акватории Азовского моря. На основе значений удельной мощности ветрового потока на высоте 50 м определен ветровой класс акватории. Рассмотрена батиметрия и ледовые условия.

Ключевые слова: Азовское море, удельная мощность ветрового потока, морские ветроэнергетические установки, ветровой потенциал.

The paper assesses the wind energy potential of the Azov Sea. Based on the values of the wind power density at 50 m height, the wind class of the water area was determined. Bathymetry and ice conditions are considered.

Key words: the Azov Sea, wind power density, offshore wind turbines, wind potential.

У 2014 р. Кабінетом міністрів України був прийнятий «Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року» [1] в якому зазначені кроки спрямовані на стимулювання розвитку відновлюваної енергетики, використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива з метою підвищення енергетичної безпеки держави та зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище.

В даний час технології з використання енергії морського вітру стали основним напрямком у розвитку вітроенергетики. Через нижчу силу тертя над водою порівняно із землею поверхнею, швидкість вітру над морем зазвичай на 20 % вище, ніж за тих самих умов над прилеглими землями. Це сприяє отриманню від роботи морських вітрових електростанцій набагато більше енергії, ніж наземних. Морська вітрова установка має вищий коефіцієнт потужності, ніж її наземний аналог. Крім того, оскільки швидкість вітру над морською поверхнею відносно однорідна з меншими пульсаціями та турбулентністю, це дозволяє спростувати системи управління морськими вітровими турбінами та знижує знос їх лопатей [2]. Прогнозується, що найближчими роками це зростання офшорної вітроенергетики прискориться з глобальним прогнозом на рівні приблизно 200 ГВт, прогнозованих установок до 2030 року.

Значний інтерес становить оцінка морського вітроенергетичного потенціалу Азовського моря, з погляду, що розвиток морської вітрової енергетики міг би надати додаткових потужностей до енергосистеми України.

Метою роботи є оцінка теоретичного вітроенергетичного потенціалу акваторії Азовського моря, з точки зору визначення ділянок з найбільш сприятливими умовами для розміщення морських вітроенергетичних установок (МВЕУ).

Виходячи з методології, описаної у звіті «Going Global: Expanding Offshore Wind to Emerging Markets» [3] для розміщення МВЕУ підходять акваторії, які відповідають таким умовам:

1. Середньорічна швидкість вітру понад 7 м/с на висоті 100 м (5 м/с на висоті 10 м), для сучасних робочих характеристик морських вітряних турбін;
2. Глибина менше 50 м – для вітрових електростанцій із фіксованим фундаментом;
3. Глибина від 50 до 1000 м – для плавучих вітрових електростанцій;
4. Розташування ділянки розміщення МВЕУ на відстані не більше 200 км від берегу;
5. Суцільна площа ділянки акваторії $> 10 \text{ км}^2$.

Оцінку вітроенергетичного потенціалу було виконано на основі даних про вітер, розміщених на сайті Глобального атласу вітрів [4]. Даний веб-додаток (Глобальний атлас вітрів) спеціально розроблений для допомоги у визначенні районів із сильним вітром, придатних для розміщення ВЕУ. Як вхідні дані в атласі використані дані реаналізу ERA5 за період 2008-2017 рр. Європейського центру середньострокових прогнозів погоди (ECMWF). Після процедури деталізації (даунскейлінга) користувач отримує характеристики місцевого вітрового клімату з кроком сітки 250 м на п'яти висотах: 10 м, 50 м, 100 м, 150 м та 200 м над земною поверхнею.

Аналіз результатів показав, що над акваторією Азовського моря середньорічна швидкість вітру становить 7,6-7,7 м/с на висоті 50 м над водною поверхнею. Величина середньої за територією питомої потужності вітрового потоку (N_e) на висоті 50 м для 100 % площі акваторії дорівнює 530 Вт/м^2 . Для 10 % площі акваторії з найвищими вітровими показниками N_e складає 568 Вт/м^2 . Такі значення швидкості вітру та питомої потужності вітрового потоку характеризують вітрові ресурси як відмінні та дозволяють розміщувати великомасштабні вітрові установки з номінальною потужністю до 10 МВт, які можуть входити до складу вітряних електростанцій.

Дно Азовського моря є мілководною рівниною з вирівняним рельєфом, максимальна глибина якої в центральній частині не перевищує 15 м.

Необхідно відзначити, що для акваторії Азовського моря характерно льодотворення, яке відбувається щорічно у період із грудня до березня, навіть у найм'якші зими [5]. Морський лід є важливим, але недостатньо вивченим джерелом навантаження на всі види берегових споруд. Складна механіка льоду, на яку впливає безліч чинників, вносить серйозну невизначеність при оцінці льо-

дових навантажень на опорні конструкції МВЕУ, тому цей фактор потрібно враховувати на етапі їх проектування.

Таким чином, можна зробити висновок, що акваторія Азовського моря володіє необхідними характеристиками для розміщення великих МВЕУ з номінальною потужністю до 10 МВт, та придатна для розміщення, як плавучих, так і МВЕУ з фіксованим фундаментом.

Список використаної літератури

1. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 01.10.2014. № 902-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 20.01.2022).

2. Europe's onshore and offshore wind energy potential: An assessment of environmental and economic constraints. [Swart R.J. Coppens C. Gordijn H. Piek M. et al.] EEA Technical report No 6/2009. Copenhagen. European Environment Agency, 2009. 85 pp. DOI 10.2800/11373

3. World Bank. 2019. Going Global: Expanding Offshore Wind To Emerging Markets (English). Washington, D.C.: World Bank Group. URL: <http://documents.worldbank.org> (дата звернення: 20.01.2022).

4. The Global Wind Atlas. URL: <https://globalwindatlas.info/> (дата звернення: 20.01.2022).

5. Гидрометеорологические условия морей Украины. Том 1: Азовское море / Ильин Ю.П., Фомин В.В., Дьяков Н.Н., Горбач С.Б.; МЧС и НАН Украины, Морское отделение Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института. Севастополь, 2009. 400 с.

УДК 502.175. : [658 : 663. 4

¹Олена МІТРЯСОВА, д-р пед. наук, проф.,

²Володимир ПОГРЕБЕННИК, д-р техн. наук, проф.,

³Алла ШИБАНОВА, канд. техн. наук, доц.,

⁴Ельвіра ДЖУМЕЛЯ, PhD

¹ Чорноморський національний університет імені Петра Могили, м. Миколаїв

^{2,3,4} Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів

ЕКОЛОГІЧНИЙ СЛІД ЯК КРИТЕРІЙ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМТВА

У публікації розглядається вплив підприємства на довкілля через визначення його екологічного сліду.

Ключові слова: екологічний слід, біоємність, екологічний дефіцит, промислове підприємство.

В публикации рассматривается влияние промышленного предприятия на окружающую среду через определение его экологического следа.

Ключевые слова: экологический след, биоёмкость; экологический дефицит, промышленное предприятие.

The publication is devoted to the impact of the enterprise on the environment through the definition of its environmental footprint.

Key words: environmental footprint, biocapacity, ecological deficit, industrial enterprise.

Ідея «чистого виробництва», що передбачає модернізацію промислових підприємств відповідно до екологічних стандартів, є концепцією, що сприяє сталому розвитку. В основі концепції полягає ідея поєднання економічної ефективності та екологічної безпеки підприємства.

Наочним показником такого балансу є екологічний слід, який визначається через розрахунок використання обсягу природних ресурсів. Окрім того, екологічний слід дає можливість оцінити ефект впливу промислового підприємства на навколишнє середовище [2; 3].

Екологічний слід – це комплексний індекс, який відбиває потребу підприємства в природних ресурсах, що не може перевищувати екологічну здатність екосистеми до відновлення [1].

Мета – визначення впливу промислової компанії на навколишнє середовище. Для визначення впливу на навколишнє середовище було розглянуто усі види діяльності і впливу підприємства на навколишнє середовище, основані на визначенні та оцінці матеріальних потоків.

Поняття «екологічний слід» є критерієм, який на сьогодні є одним із найбільш точних індикаторів впливу на навколишнє середовище. Цей метод дозволяє оцінити загальний попит на площу загальних гектарів землі, які необхідні для промислового виробництва. Процедура визначення екологічного сліду може бути корисною для будь-якого підприємства [4]. Так, обчислено загальну біоабсорбційну здатність екосистем виробляти корисні біологічні речовини та поглинати відходи, біологічна продуктивність становить суму квадратів 48199,3 площі га.

Визначено екологічний слід промислового підприємства. Розрахунок дозволив оцінити природні ресурси, необхідні для функціонування підприємства (51492,4 га). Проте, сама діяльність промислового підприємства супроводжувалася появою екологічного дефіциту (-3,293,1 га).

Отже, за методикою визначення екологічного сліду підприємства, який охоплює всі ланки взаємодії навколишнього середовища та визначає обсяги споживаних природних ресурсів визначено загальний екологічний слід підприємства, що дозволяє якісно та кількісно оцінити ті сторони промислової діяльності, де спостерігається надлишкове споживання природних ресурсів. Розрахунки дозволяють зробити висновок, що робота підприємства супроводжується екологічним дефіцитом, а обсяги спожитих природних ресурсів перевищують допустимі межі.

Список використаної літератури

1. Крусір Г. В. Розрахунок екологічного сліду хлібопекарського підприємства / Г. В. Крусір, В. В. Яшкіна, Г. В. Кіріяк // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 2. – С. 91–95.
2. Мельник Л. Г. Социально-экономический потенциал устойчивого развития / Л. Г. Мельник. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2007. – 1120 с.
3. Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. Third Edition. – United Nations Sales Publication (New York, October 2007).

4. Mitryasova O. Environmental Footprint Enterprise as Indicator of Balance it's Activity / Olena Mitryasova, Volodymyr Pohrebennyk, Anna Kochanek, Oksana Stepanova // Conference Proceedings [«17th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2017»], (Albena, Bulgaria, 29 June – 5 July 2017). – ISSUE 51. – Ecology, Economics, Education and Legislation. — Volume 17. – Ecology and Environmental Protection. – P. 371–378.

¹Алла НЕКОС, д-р геогр. наук, проф.

²Микола ГОЛОВКО, д-р техн. наук, проф.

³Тетяна ГОЛОВКО, д-р техн. наук, проф.

¹Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

^{2,3}Державний біотехнологічний університет, м. Харків

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА У МИТНІЙ СПРАВІ

У публікації розглянуто особливості та перспективи розвитку важливої для українського державотворення галузі – екологічної безпеки у митній справі. Визначено, що у сучасних умовах транскордонних перевезень вирішення цього питання є соціально значущим і потребує науково-теоретичного та методологічного обґрунтування з метою створення сучасної системи управління митним екологічним контролем.

Ключові слова: екологічна безпека, митна екологія, митна екологічна діяльність, митний екологічний менеджмент

В публикации рассмотрены особенности и перспективы развития важной для украинского устройства государственности области - экологической безопасности в таможенном деле. Определено, что в современных условиях трансграничных перевозок решение этого вопроса является социально значимым и требует научно-теоретического и методологического обоснования с целью создания современной системы управления таможенным экологическим контролем.

Ключевые слова: экологическая безопасность, таможенная экология, таможенная экологическая деятельность, таможенный экологический менеджмент

The publication considers the features and directions for development of an important area for Ukraine - environmental security in customs. It is determined that in modern conditions of cross-border transportation the solution of this issue is socially significant and requires scientific-theoretical and methodological substantiation in order to create a modern system for management of environmental control.

Key words: ecological security, customs ecology, ecological activity at custom, environmental management at custom

Створення самостійної митної справи є одним із найважливіших досягнень суверенної України. Розвиток ринкових відносин, втілення міжнародних митних стандартів, правил та норм суттєво змінили зміст митної справи, у зв'язку з чим ст. 3 Митного кодексу України визначила нове поняття митної справи, що передбачає різнофункціональну діяльність значного кола державних органів та установ із встановлення порядку переміщення товарів та транспортних засобів через митний кордон. При цьому окремо важливо розглядати питання забезпечення екологічної безпеки при надходженні сировини та різнома-

нітної продукції на територію України, недотримання цих норм може тягнути за собою непередбачені наслідки як для населення, так і для довкілля. Такого роду діяльність органів та посадових осіб потребує використання певних спеціальних знань, що виходять за межі професійних знань, якими повинні володіти суб'єкти, від котрих залежить прийняття рішень щодо та переміщення предметів через митний кордон України та для визначення їх екологічної безпеки.

Право на сприятливе довкілля гарантоване Конституцією України і закріплене законом «Про охорону навколишнього середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ. Відповідно до цього кожен індивід має право на екологічно безпечне та здорове природне середовище. Такі фундаментальні положення одночасно є факторами та основою сталого розвитку життя та діяльності всього населення, що проживає на території України. Політика, що проводиться у сфері охорони довкілля, покликана усунути екологічні ризики, забезпечуючи тим самим збалансованість розв'язання соціально-економічних завдань, створити екологічно безпечне навколишнє середовище, зробити його сприятливим та біологічно різноманітним. У зв'язку з цим необхідно постійно вдосконалювати законодавчу базу у галузі охорони навколишнього середовища, усіяко формувати різноманітні аспекти екологічної безпеки у всіх сферах життєдіяльності людини, у т. ч. у митній справі. Такий підхід у вирішенні проблем екологічної безпеки стосується не тільки України, а й тих країн, з якими здійснюється співпраця, взаємобмін товарами через митниці і кордони.

Оскільки зазначені обмін та взаємодія здійснюються між різними країнами, які мають свої територіальні межі, а люди та вантажі можуть переміщуватися між цими країнами, то преференції чи обмеження, відповідні види контролю, у т. ч. контролю за екологічною безпекою у процесі переміщення таких потоків, дозволяють запропонувати такий важливий, на наш погляд, напрямок у розвитку соціуму як «митна екологія», яка обумовить формування принципів і положень митного екологічного контролю, що звісно відповідатиме сучасному соціальному запиту.

Митний контроль відповідно до Митного кодексу Євразійського економічного союзу покликаний забезпечити соціально-екологічну безпеку, створити умови захищеності громадян від ввезення на територію України та інших держав небезпечних для життя вантажів, у тому числі, продуктів харчування, лікарських препаратів, сировини для виробництва харчових продуктів, добрив, хімічних продуктів, дитячих іграшок та інших вантажів, що перетинають кордони і повинні відповідати вимогам екологічної безпеки.

Отже *митна екологічна діяльність* відповідно до сучасної теорії соціально-економічного менеджменту дозволяє виділити такі основні складові:

- *система управління митним екологічним контролем* та його організація на основі експертних підходів;
- *митний орган* як суб'єкт митного екологічного контролю (екологічного менеджменту) з функціями у т. ч. екологічної експертизи;
- *вантажі, що переміщуються через митницю*, як об'єкт митного

екологічного контролю і експертизи (екологічного менеджменту);
–засоби митного екологічного контролю;
–митні процедури під час проходження екологічного контролю;
–митні правила, норми, преференції, обмеження та заборони з метою забезпечення екологічної безпеки вантажів та продукції;
–внутрішнє та зовнішнє середовище, включаючи навколomitну інфраструктуру, яке повинно відповідати принципам екологічної безпеки.

Таким чином, визначення та формування дефініцій сучасних складних понять «митна екологія», «митний екологічний контроль», «митний екологічний менеджмент» «система управління митним екологічним контролем», «екологічна безпека на митниці» повинні мати науково-теоретичне та методологічне обґрунтування, що безумовно надасть можливість розвитку цієї соціально значущої галузі.

Завдяки широкому впровадженню розгалуженої, суворо сформованої системи управління митним екологічним контролем як у центральних митних органах, так і на митних пунктах пропуску дозволить забезпечити екологічну безпеку різноманітної продукції, що перетинає кордони України. А також сформулювати стає благополуччя України, захистивши її від ввезення на територію держави неякісної продукції, запобігти виникненню хвороб тварин і рослин і, головне, що у певній мірі надасть можливість врятувати населення і довкілля від непередбачуваних наслідків екологічної небезпеки, яка може надійти ззовні.

УДК 556

¹Максим РЕВА, канд. геол. наук, ас.,

²Ольга БІРЮКОВА, студент,

³Олександра МОЛОТКОВА, зав. лабораторії,

^{1,2,3} Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННІ «Інститут геології», м. Київ

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТОВОГО ВОДОНОСНОГО ГОРИЗОНТУ В МЕЖАХ МІСТА БОРИСЛАВ

В роботі визначено негативний вплив на довкілля в межах м. Борислав від видобутку вуглеводнів на Бориславському родовищі. Встановлено основні напрямки дослідження величини забруднення ґрунтового водоносного горизонту. Визначено основні показники, які вказують на присутність в ґрунтових водах нафтового забруднення. Обґрунтовано подальшу методику вивчення забруднення ґрунтового водоносного горизонту.

Ключові слова: забруднення нафтою, ґрунтовий водоносний горизонт, вміст нафтопродуктів.

The paper identifies the negative impact on the environment within the city of Boryslav, as a result of the development of the Boryslav oil and gas condensate field. The authors have identified the main vectors of the study of the magnitude of pollution of the groundwater aquifer. The paper identifies the main indicators that indicate the presence of oil pollution in groundwater. The authors substantiate the future method of studying the pollution of the soil aquifer.

Key words: oil pollution, groundwater aquifer, the content of petroleum products.

Актуальність. Бориславське нафтогазоконденсатне родовище розробляється більше 150-ти років. Геологічні особливості залягання покладів вуглеводнів характеризуються неглибоким їх заляганням. На перших етапах освоєння родовища, спостерігався природний вихід на денну поверхню вуглеводнів. Це призводило до забруднення ґрунтів та підземних вод нафтою та нафтопродуктами. Також неглибоке залягання покладів сприяло простому та дешевому способу видобутку нафти та газу. Першими геологічними виробками, якими видобувалися вуглеводні, були копанки, шурфи-колодязі, неглибокі свердловини та інші. Ці геологічні виробки на момент свого будівництва були досить ефективними, але мало екологічними, оскільки вони порушували цілісність геологічного розрізу, при цьому не забезпечували ізоляцію одних покладів від інших. Як результат, відбулося потрапляння вуглеводнів до ґрунтів та суміжних водоносних горизонтів. На сьогоднішній день ці відпрацьовані геологічні виробки чином не законсервовані і залишаються шляхом міграції вуглеводнів та забруднюючих речовин до водоносних горизонтів. В межах міста Борислав нараховують понад 20 000 занедбаних криниць та копанок, 1 136 ліквідованих свердловин, з яких час від часу витікає нафта[4]. З освоєнням нафтового родовища м. Борислав та на його околиці поступово заселялися. Забудова м. Борислав приватними садибами відбувалася без контролю відповідними державними органами, що в свою чергу призвело до хаотичної забудови міста. В результаті на сьогодні вся територія нафтового родовища зайнята житловими кварталами, а їх мешканці перебувають під постійним негативним впливом нафтового забруднення та підвищеної концентрації вуглеводневих газів, які також можуть утворити вибухонебезпечну суміш [3].

Саме забруднення нафтою та нафтопродуктами є набутим явищем, зменшення його навантаження на навколишнє природне середовище досить тривалий та складний процес. Тому, його локалізація та зменшення площі поширення є досить актуальним на сьогоднішній день завданням, оскільки поблизу м. Борислав розташовано багато цінних родовищ мінеральних вод, курортних об'єктів та населених пунктів. Для їх повцінного існування необхідно відновити та зберегти природні умови (чисті підземні води, ґрунти, повітря та інше). Важливу роль у вивченні поширення забруднюючих речовин відіграє ґрунтовий водоносний горизонт в межах Бориславського родовища.

Мета роботи. Дослідити ґрунтовий водоносний горизонт щодо забруднення його нафтою та нафтопродуктами.

Виклад основного матеріалу. В межах м. Борислав та відповідно Бориславського нафтогазоконденсатного родовища виділяється два водоносні горизонти, які приурочені до неогенових та четвертинних відкладів. За рахунок геолого-гідрогеологічних умов, вони локально є ґрунтовими водами. Для дослідження цих горизонтів було проведено польові роботи: опитування місцевого населення, визначення точок спостереження, відбір проб води; також лабораторні роботи (проведення хімічного аналізу води) та камеральна обробка.

Під час опитування місцевого населення було встановлено, що ґрунтовий водоносний горизонт експлуатується криницями (рис.1), вода з яких використовується місцевими жителями переважно для забезпечення приватних домогосподарств технічною водою. Деякі криниці використовуються і для питного водопостачання, проте це поодинокі випадки, оскільки вода в переважній більшості колодязів не відповідає нормам питного водопостачання вже навіть за органолептичними показниками (каламутність, запах, колір та інші).

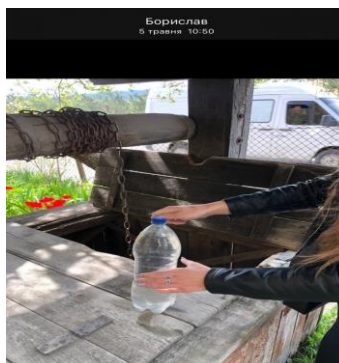


Рисунок 1. Відбір проб води з криниці

Для кількісного визначення показників забруднення було обрано три точки спостереження (колодязі) (див. таблицю 1). З колодязів згідно нормативних документів (*ДСТУ ISO 5667-18:2007*) було відібрано проби води для проведення хімічного аналізу води (рис.1). Проби води було доставлено до сертифікованої лабораторії ТОВ «УКРХІМАНАЛІЗ», де було проведено хімічний аналіз води за 30 показниками.

Таблиця 1

Точки спостереження

	<i>Координати</i>		<i>Адреса</i>
	<i>Широта</i>	<i>Довгота</i>	
Колодязь №1	49°28'22" пн. ш.	23°41'25" сх. д.	м. Борислав, вул. Шевченка, 10
Колодязь №2	49°30'11" пн. ш.	23°40'15" сх. д.	м. Борислав, вул. Проектована, 8
Колодязь №3	49°31'22" пн. ш.	23°43'41" сх. д.	м. Борислав, вул. Дрогобицька, 11

В ході обробки результатів розгорнутого хімічного аналізу проб води було виділено чотири показники, які прямо можуть вказувати на забруднення ґрунтових вод нафтопродуктами – вміст нафтопродуктів, сульфатів, каламутність, забарвленість (див. таблицю 2).

Таблиця 2
Показники забруднення нафтопродуктами

	<i>Кл. 1</i>	<i>Кл. 2</i>	<i>Кл. 3</i>	<i>Норма</i>
pH, од.	7,3	7,4	8,2	6,5-8,5
Сульфати, мг/дм ³	35	34	15	500
Нафтопродукти, мг/дм ³	0	0	0,016	0,01
Каламутність, мг/дм ³	0,11	0,12	3,1	3,5
Забарвленість, градуси	6,57	6,57	21,58	35

Аналізуючи отримані результати можна відзначити, що показники хімічного складу води з колодязів №№ 1 та 2 відповідають нормам ДСанПІНу 2.2.4-171-10 «Вода питна», а з колодязю № 3 суттєво відрізняються і, хоча й знаходяться в межах норми, стрімко наближаються до граничних значень. Водневий показник (рН) у всіх точках дослідження знаходиться в межах норми (згідно ДСТУ 4077-2001), проте в колодязі № 3 спостерігається його підвищення майже на 1 од. порівняно із колодязями №№ 1 та 2. За вмістом нафтопродуктів вода з колодязя № 3 перевищує допустимі значення, тоді як в колодязях №№ 1 та 2 їх не виявлено взагалі.

Відштовхуючись від цих даних було побудовано схематичні графіки щодо кількісного вираження інших показників, які можуть вказувати на забруднення нафтопродуктами ґрунтових вод (рисунок 2). Дані графіки є схематичними оскільки відображені на них показники не є одновимірними, але вони показують певні закономірності в результаті забруднення.

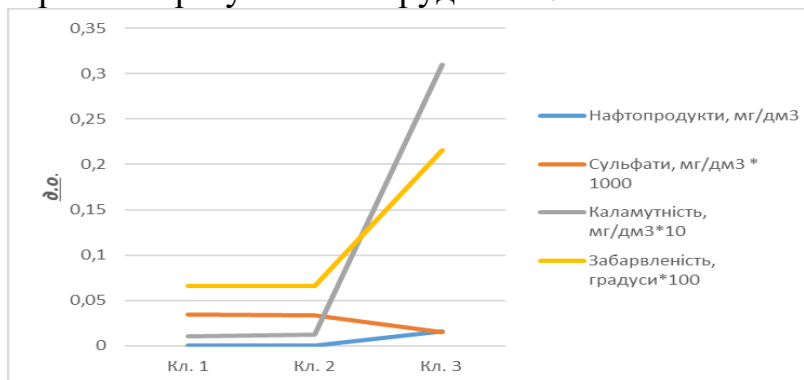


Рисунок 2. Показники забруднення нафтопродуктами

Представлений графік на рисунку 2 демонструє, що виділені показники у воді колодязів №1 та №2 знаходяться на одному рівні та знаходяться в межах допустимих норм. В колодязі №3 спостерігається присутність нафтопродуктів, що перевищує граничну концентрацію. Також на забруднення цієї води вказує збільшення таких показників як каламутність та забарвлення, хоча ці показники і не перевищують допустимих норм. Щодо сульфатів, то в колодязі №3 спостерігається їх зменшення майже в два рази порівняно із колодязями №1 та №2. В свою чергу це

вказує на присутність у дослідній воді нафтопродуктів, оскільки для води, що контактує із нафтою та нафтопродуктами характерним є низький вміст сульфатів[2].

Для подальшого аналізу розподілу забруднюючих речовин по площі можна застосувати сучасні ГІС технології з побудовою ізоліній методом Крігінг. Але в даному випадку використання цієї методики буде малоінформативним, оскільки досить мала кількість точок спостереження[1]. Тому для подальшого дослідження міграції та розподілу вмісту забруднюючих речовин в ґрунтовому водоносному горизонті в межах міста Борислав необхідно збільшувати кількість точок спостереження.

Висновки. Ґрунтовий водоносний горизонт в межах м. Борислав є локально забруднений нафтою та нафтопродуктами. Проте він частково використовується місцевим населенням як для питного так і технічного водопостачання. В ході дослідження було виділено основні показники, які прямо вказують на забруднення води нафтою та нафтопродуктами – забарвлення, каламутність, запах, колір, вміст сульфатів та безпосередньо вміст самих нафтопродуктів. Для подальшого більш докладного дослідження забруднення ґрунтового водоносного горизонту пропонується застосування ГІС технологій.

Список використаної літератури:

1. Кошляков О. Є. Перспективи застосування гідрогеологічного моделювання в системі моніторингу надрокористування / О. Є. Кошляков. // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія. – 2002. – С. 80–82.
2. Сухарев Г. М. Гидрогеология нефтяных и газовых месторождений / Г. М. Сухарев. – Москва: Недра, 1971. – 304 с.
3. Цайтлер М. Екологічні наслідки довготривалого нафтовидобутоку на Бориславському родовищі / М. Цайтлер // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Т. VII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми природокористування та біорозмаїття Львівщини. — С. 83-89.
4. Чудик І. І. Звіт з оцінки впливу на довкілля планової діяльності з видобування корисних копалин НГВУ "Бориславнафтогаз" ПАТ "Укрнафта" на Бориславському нафтогазоконденсатному родовищі / І. І. Чудик, Б. А. Тершак. – Івано-Франківськ: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, 2018. – 306 с.

УДК 628

¹Микола САВЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.,

²Олександр СЕВЕРИНОВ, канд. екон. наук, доц.

^{1,2}Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЙ ВАКУУМНОГО ВИЛУЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВІДХОДІВ

Розроблені технології та пристрої для збирання небезпечних відходів з можливістю подальшого їх попереднього ущільнення або розміщення у спеціальних ємностях.

Ключові слова: вакуум, небезпечні речовини, камера, пар

Разработаны технологии и устройства для сбора опасных отходов с возможностью дальнейшего их предварительного уплотнения или размещения в специальных емкостях.

Ключевые слова: вакуум, опасные вещества, камера, пар

Technologies and devices have been developed for the collection of hazardous waste with the possibility of their further preliminary compaction or placement in special containers.

Keywords: vacuum, hazardous substances, chamber, steam

Розвиток економіки в основному йде за рахунок збільшення рівня споживання, що визначає також і значне збільшення відходів споживання.

Особливо становлять загрози для суспільства проявлення небезпечних властивостей побічних продуктів виробництва [1-2]. До цієї групи відходів відносяться пожежонебезпечні, вибухонебезпечні речовини, токсичні відходи, а також продукти з високою реакційною здатністю та вмістом збудників інфекційних захворювань. Відходи можуть бути незручними при вилученні, знаходитись в рідкій або твердій формі, часто забруднюють ґрунти.

З екологічних міркувань найбільш важливими завданнями стають такі:

1. Усунення негативного впливу відходів на навколишнє середовище з найменшими витратами як часу, так і ресурсів.

2. Забезпечення мобільності та універсальності за умов збільшення ефективності ресурсозбереження.

Серед існуючих методів, як показали проведені дослідження, може бути перспективним і розроблений метод вакуумного вилучення побутових відходів (ТБВ) як економічно привабливіший та зручніший для подальшої їх переробки.

Як основні ідеї були використовані розробки в галузі імпульсної металообробки за авторськими свідоцтвами б. СРСР № 853868, № 1021062.

Приклад можливого виконання вакуумного пристрою наведено на рис.1.

Вакуум у камері 3 створюється після подання в камеру-ресивер 1 пари під тиском, більшим за атмосферний (на 10-20 %), через розпилювач 2 та її подальшої конденсації. Всмоктування небезпечних речовин здійснюється через патрубок 7 в камеру 1 або в спеціальну, приєднану до неї, ємність, що може бути різних, в залежності від обставин, розмірів. За розрахунками розміри таких вакуумних пристроїв можуть бути до 2 м в діаметрі або умовному розмірі при виконанні їх мінімальної маси (товщина стінки до 2 мм).

Використання такого типу вакуумних пристроїв завдяки мобільності може забезпечити можливість вакуумного збирання небезпечних відходів, наприклад, ртуті чи розлитих рідин типу аміаку, або ущільнення та компактування зібраних.

Вакуум можливо використовувати і за спрощеними варіантами в умовах полігону чи спеціально виділеного місця – з прилаштованими або зі зовнішніми (пристосованими до технологічного обладнання основного виробництва) термовипарювачами легкокипаровуючих газів, наприклад пару, для ущільнення відходів та їх компактування або розділення за типами.

Для цього у місці розміщення відходів або у штучно створеному просторі

(наприклад, полігоні) їх щільно накривають повітряно-непроникливою плівкою, під яку подається легкостиснювальний газ, що після охолодження та зміни агрегатного стану на рідину створює під плівкою зону зрідження. Плівка (або, за другим прикладом, поршень під плівкою) під дією повітря стиснює до компактного стану відходи, а при тривалому зберіганні відходів унеможливити проникнення в атмосферу шкідливих продуктів дії бактерій.

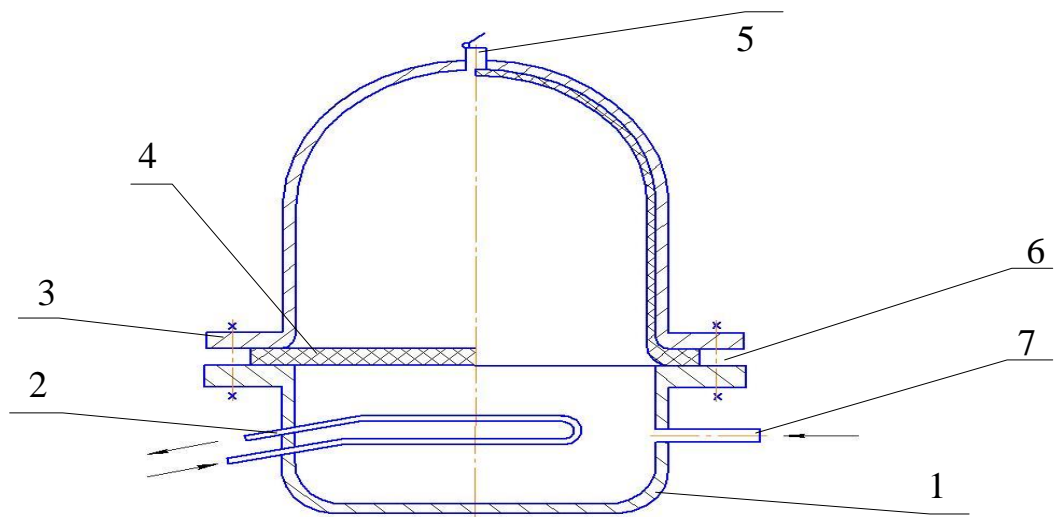


Рис.1. Схема вакуумної камери: 1- камера-ресивер; 2 - патрубок - розпилювач пари; 3 - камера; 4 - мембрана; 5 - клапан для стравлення повітря; 6 - кріплення; 7 - патрубок для всмоктування небезпечних речовин

Основні витрати, як показують попередні розрахунки, не будуть становити більш ніж 10-12 тис. грн. При цьому дія швидкодіючих вакуумних пристроїв типу спеціальних вакуум-камер, малих габаритів та легко транспортованих до токсичних відходів, може знизити до мінімуму санітарно-епідеміологічну небезпеку для довкілля.

Список використаної літератури

1. Дідух Я. Екологічні аспекти глобальних змін клімату: причини, наслідки, дії / Я. Дідух // Вісник НАН України. – 2009. – № 2. – С. 34-44.
2. Сбор и вывоз отходов. <http://www.eko-track.com/services/utilizatsiya-otkhodov/opasnye-otkhody/>.

¹Олена СТЕПОВА, д-р техн. наук, проф.,
²Світлана ЗАДОРЖНА, вчитель біології,
³Оксана БОНДАР, магістрант,
⁴Даниїл СТЕПОВИЙ, учень

^{1,3}Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава
^{2,4}Лицей №17 «Інтелект» Полтавської міської ради, м. Полтава

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОКОРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ГРУНТОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

У публікації проаналізовано ґрунти та побудовано карти ґрунтів з врахуванням індикаторів їх біокорозійної активності. На основі досліджень проб ґрунту, експериментально встановлено наявність умов для розвитку біокорозійних процесів за індикаторами рН, наявність сульфатів та вологість у досліджених ґрунтах Полтавської області.

Ключові слова: ґрунтове середовище, біологічна корозія, сталеві нафтопроводи, індикатор

В публикации проанализированы почвы и построены карты почв с учетом индикаторов их биокоррозионной активности. На основе исследований почвенных проб, экспериментально установлено наличие условий для развития биокорезирующих процессов по индикаторам рН, наличие сульфатов и влажность в исследованных почвах Полтавской области.

Ключевые слова: почвенная среда, биологическая коррозия, стальные нефтепроводы, индикатор

The publication analyzes soils and constructs soil maps taking into account indicators of their biocorrosion activity. Based on the research of soil samples, the presence of conditions for the development of biocorrosion processes according to pH indicators, the presence of sulfates and moisture in the studied soils of Poltava region was experimentally established.

Key words: soil environment, biological corrosion, steel oil pipelines, indicator

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, а і її транспортування.

Однією з серйозних проблем екологічної безпеки магістральних нафтопроводів є їх технічний стан та аварійність. Основна частина нафтотранспортної системи України є застарілою: тривалість експлуатації 70 % нафтопроводів України більше 20 років. На Полтавщині усі магістральні нафтопроводи експлуатуються більше цього терміну. Внаслідок тривалої експлуатації значної частини нафтопроводів зростає ризик аварій нафтопроводів, що негативно впливає на всі компоненти довкілля. Аварійні розливи нафтопродуктів наносять мільярдні збитки державі та шкодять здоров'ю населення. Серед основних причин аварій нафтопроводів вчені виділяють корозію. Особливо агресивною є біологічна корозія.

Для надійної та безпечної експлуатації підземних трубопроводів, крім якісного захисного ізоляційного покриття, необхідно враховувати біокорозійну активність ґрунтів, в яких вони прокладені. На процеси біокорозії впливає ряд

екологічних факторів, а саме: хімічна природа ґрунтів, їх вологість, питомий опір, наявність мікроорганізмів, особливо сіркобактерій, які відіграють значну роль серед ґрунтових мікроорганізмів.

Розуміння закономірностей та умов протікання біокорозійних процесів є основою проведення своєчасних планувальних та ремонтних заходів щодо запобігання розгерметизації ділянок труби під час їх експлуатації.

Тому, визначення потенційно небезпечних ґрунтів Полтавської області з найбільшим ризиком формування біокорозійних процесів, є актуальною проблемою, що вимагає пошуку нових наукових рішень.

У зв'язку з викладеним вище, метою даного дослідження було проведення екологічного моніторингу індикаторів корозійної активності ґрунтів Полтавської області.

Метою досліджень – є моніторинг індикаторів біокорозійної активності ґрунтів Полтавської області задля своєчасного контролю біокорозійних процесів на зовнішній поверхні нафтопроводів.

Об'єкт дослідження – біокорозійна активність ґрунтів.

Предмет дослідження – вплив чинників на процеси зовнішньої біокорозії діючих сталевих нафтопроводів

Згідно [1] біокорозійна активність ґрунтів залежить від вмісту сірки та заліза, електроопору ґрунту, прилеглого до підземних споруд та співвідношення цих показників. Окрім зазначених показників, суттєвий вплив на життєдіяльність сіркобактерій вносить рН ґрунту, неоднорідність вологості та повітряпроникненість, сольвий склад.

На основі карт ґрунтів Полтавської області проаналізовано ґрунти за індикаторами біокорозійної активності, а саме: наявність сульфатів, електроопір, вологість ґрунту та показником рН. Це дало можливість встановити потенційно небезпечні райони Полтавської області з найбільшим ризиком формування біокорозійних процесів.

Наприклад, з врахуванням рН ґрунтів як показника біокорозійної активності ґрунтами з найбільшим ризиком формування біокорозійних процесів є чорноземи, а це основна частина ґрунтів Полтавської області (рис. 1).

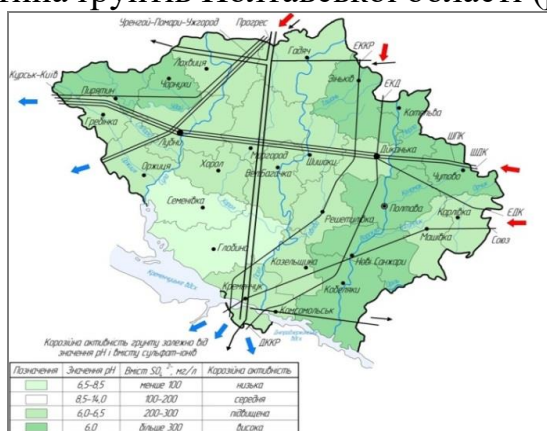


Рис. 1 Карта біокорозійної активності ґрунтів Полтавської області з врахуванням показника рН

Крім того, проведено експериментальні дослідження відібраних проб ґрунтів на такі індикатори біокорозійної активності ґрунтів як рН, наявність сульфатів, вологість ґрунтів. Результати показали, що у відібраних пробах ґрунтів є умови для розвитку та протікання біологічної корозії.

Практичне значення результатів роботи отримані результати дозволяють більш достовірно оцінити умови експлуатації нафтопроводів в ґрунтах Полтавської області, що дозволяє прогнозувати реальні строки роботи конструкції, переглянути режим експлуатації зменшити екологічні ризики через недопущення аварійних розливів нафти.

Таким чином, за результатами аналізу науково-технічної літератури встановлено основні індикатори активної життєдіяльності ґрунтових мікроорганізмів, які сприяють біокорозійним процесам.

Встановлено, що за своїми властивостями в ґрунтах Полтавської області існують всі умови для виникнення та розвитку біокорозійних процесів на зовнішніх поверхнях нафтопроводів, що значно підвищує ризики розгерметизації сталевих нафтопроводів та забруднення довкілля. Проаналізовано ґрунти та побудовано карти ґрунтів з врахуванням індикаторів їх біокорозійної активності. На основі досліджень проб ґрунту, експериментально встановлено наявність умов для розвитку біокорозійних процесів за індикаторами рН, наявність сульфатів та вологість у досліджених ґрунтах Полтавської області.

Список використаної літератури

1. ДСТУ 3291-95 Єдина система захисту від корозії та старіння. Методи оцінки біокорозійної активності ґрунтів і виявлення наявності мікробної корозії на поверхні підземних металевих споруд. *Інститут мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України.*

УДК 504.054

Анна ТІТОВА, аспірант,
Володимир ШМАНДІЙ, д-р техн. наук, проф.,
Олена ХАРЛАМОВА, д-р техн. наук, доц.

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського, м. Кременчук

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ПОВОДЖЕННЯ З ТПВ ДЛЯ М. КРЕМЕНЧУКА

У публікації розглядаються альтернативні технології поводження з твердими побутовими відходами у м. Кременчук. Надано оцінку кожному з можливих шляхів поводження з відходами та визначено оптимальний сценарій поводження з відходами для міста.

Ключові слова: побутові відходи, технології поводження.

В публикации рассматриваются альтернативные технологии обращения с твердыми бытовыми отходами в Кременчуге. Дана оценка каждому из возможных путей обращения с отходами и определен оптимальный сценарий обращения с отходами для города.

Ключевые слова: бытовые отходы, технологии поведения.

The publication considers alternative technologies for solid waste management in Kremenchuk. An assessment of each of the possible waste management paths is provided and the optimal waste management scenario for the city is identified.

Key words: household waste, management technologies.

Місто Кременчук, як і більшість міст України, має ряд проблем, що впливають на його екологічний стан, та як наслідок, на рівень життя його жителів. Однією з таких проблем є накопичення твердих побутових відходів та поводження з ними. Населення Кременчука складає 200 тисяч. В середньому, на одного мешканця міста припадає 250 кг побутового сміття на рік, отже у місті утворюється близько 50 тис. тон ТПВ, які потребують утилізації та видалення. Розглянуто можливі шляхи поводження з ТПВ.

1. Метод поводження з твердими побутовими відходами, який полягає в розміщенні

(захороненні) сміття на міському сміттєзвалищі (табл.1).

Таблиця 1

Особливості методу захоронення ТПВ

Переваги:	Недоліки:
Невисока вартість	Потреба в значній території
Простота методу	Обмежений обсяг захоронення
-	Необхідність знешкодження фільтрату
-	Надмірно швидке заповнення полігону
-	Комерційна непривабливість
-	Негативні чинники для навколишнього середовища: зараження підземних вод вилуженими продуктами, забруднення ґрунтів, виділення неприємного запаху, розкидання відходів вітром, мимовільне загоряння полігонів, неконтрольоване утворення метану і неестетичний вигляд.

2. Метод знешкодження відходів через термальну обробку (спалювання) в спеціальних

установках або на відкритій території, з подальшим захороненням золи на полігоні ТПВ (табл.2).

Таблиця 2

Особливості методу спалювання ТПВ

Переваги	Недоліки
Простота методу, наявність досвіду в Україні	Необхідність у розробленні додаткових заходів для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище
Генерація електричної та теплової енергії	Висока вартість будівництва та обслуговування
Високий ступінь переробки	Забруднення повітря

3. Піроліз - розкладання органічних речовин без доступу кисню за відносно низьких

температур 450–800 °С (табл.3) . У результаті піролізу отримують горючий газ і твердий залишок. Потім той та інший продукт без будь-якої додаткової об-

робки, відправляють у піч для спалювання. Частина піролізних газів після конденсації може бути виведена із системи і конвертована в рідке паливо.

Таблиця 3

Особливості методу піролізу ТПВ

Переваги	Недоліки
Високий ступінь переробки	Необхідність розроблення додаткових заходів для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище
-	Висока вартість будівництва та обслуговування
-	Висока вартість очищення піролізного газу
-	Забруднення повітря

4. Метод газифікації відбувається за температури 800–1300 °С і за наявності невеликої

кількості повітря (табл.4). У цьому випадку отриманий газ являє собою суміш низькомолекулярних вуглеводнів, які потім спалюють у печі. Унаслідок спалювання утворюється велика кількість діоксинів, які потрапляють у навколишнє середовище.

Таблиця 4

Особливості методу газифікації ТПВ

Переваги	Недоліки
Високий ступінь переробки	Необхідність у розробленні додаткових заходів для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище
-	Висока вартість будівництва та обслуговування
-	Забруднення повітря

5. Оброблення твердих побутових відходів у такий спосіб, щоб отримати матеріал для

повторного використання (вторинна сировина, паливо, добрива тощо). Ця технологія передбачає будівництво підприємства з сортування та перероблення твердих побутових відходів (табл.5).

Таблиця 5

Особливості методу оброблення ТПВ

Переваги	Недоліки
Можливість генерації енергії	Значна вартість поточних інвестицій
Максимальна ефективність утилізації відходів	-
Екологічність	-
Високий рівень самозабезпечення комплексу	-
Використання сучасних технологій	-
Мінімальний вплив на довкілля	-

Отже, утилізація відходів шляхом їх захоронення на сміттєзвалищі є неприйнятним методом через загрозу створення екологічної небезпеки для довкілля. Спалювання відходів призводить до утворення значних об'ємів газів, які містять оксиди азоту й сірки, важкі метали, сполуки групи діоксинів. Застосування таких методів знищує вторинну сировину. Очевидно, що оптимальним шляхом поводження з ТПВ є оброблення відходів з метою отримання вторинної сировини. Ця технологія передбачає будівництво підприємства з сортування та перероблення ТПВ (табл.6).

Таблиця 6

Мінімальна комплектація комплексу сортування технологічним устаткуванням

№	Найменування обладнання	Призначення обладнання
1.	Сміттєсортувальна лінія	Сортування ТПВ
1.1.	Завантажувальний конвеєр	Подача ТПВ на сортувальну лінію.
1.2.	Сортувальна платформа	Призначена для кількісної і якісної первинної вибірки корисних компонентів зі складу ТПВ
1.3.	Сортувальний конвеєр	Призначений для роботи операторів по сортуванню ТПВ
1.4.	Барабанний грохот оснащений магнітом	Барабанний грохот призначений для вилучення з загальної маси ТПВ дрібних фракцій (вуличний змет, кераміка, каміння тощо)
1.5.	Конвеєри для переміщення ТПВ	Призначені для переміщення ресурсоцінних компонентів та залишків відходів
1.6.	Автоматичні преси	Призначені для пресування вторинної сировини
1.7.	Накопичувальний бункер	Призначений для збору технологічних залишків
2.	Компостер	Призначений для компостування органічних відходів

Компонування основних елементів усередині сміттєпереробного комплексу ми вважаємо за доцільне здійснювати з урахуванням раціонального використання його площ, планування, комунікаційних систем, зовнішніх під'їздів тощо.

Список використаної літератури

1. Шмандій В. М. Управління екологічною безпекою на регіональному рівні (теоретичні та практичні аспекти): дис. докт. техн. наук: 21.06.01 «Екологічна безпека»/Володимир Михайлович Шмандій. Харків, 2003. 356 с.
2. Харламова О. В. Антропоцентричний підхід в управлінні екологічною безпекою на регіональному рівні. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування, 2014. № 2. С. 142–149.
3. Тітова А. О., Харламова О. В., Безденежних Л. А., Бігдан С. А. Оптимізація системи управління твердими побутовими відходами у Кременчуцькій територіальній громаді. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського, 2021. Вип. 3/2021 (128). С. 51–56.
4. Державні будівельні норми України. Проектування. Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. ДБН В.2.4-2-2005.

УДК 771.712: 303.625.22

Алла НЕКОС, д-р геогр. наук, проф.

Лілія ШАТРАВА, студ.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

СОЦІОЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОБІЗНАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЩОДО ЯКОСТІ ПИТНИХ ВОД

У публікації розглянуто результати соціологічних опитувань різних верств сільського населення Харківської області з приводу забезпечення якісною питною водою. В результаті досліджень було встановлено, що більшість населення на інтуїтивному рівні відмовилось від вживання місцевої колодязної питної води та надають перевагу завезеній або бутильованій питній воді.

Ключові слова: якість питної води, соціоекологічне дослідження, соціологічне опитування.

В публикации рассмотрены результаты социологических опросов разных слоев сельского населения Харьковской области по поводу обеспечения качественной питьевой водой. В результате исследований было установлено, что большинство населения на интуитивном уровне отказалось от употребления местной колодезной питьевой воды и отдают предпочтение завезенной или бутылированной питьевой воде.

Ключевые слова: качество питьевой воды, социоэкологическое исследование, социологический опрос.

The publication considers the results of sociological surveys of various segments of the rural population of Kharkiv region on the provision of quality drinking water. Research has shown that the majority of the population intuitively has given up drinking local well drinking water and prefers imported or bottled drinking water.

Key words: drinking water quality, socio-ecological research, sociological survey.

Закон про національну безпеку України декларує, що питання екологічної безпеки питного водопостачання є стратегічною метою України. Тим не менш, Україна є однією з країн з обмеженими ресурсами питної води через підвищене забруднення поверхневих і підземних вод. До багатьох з причин погіршення якості питної води належать: *засолення поверхневих та підземних вод, *зростання антропогенного забруднення джерел питного водопостачання, *незадовільний санітарно-технічний стан водопровідних мереж тощо.

За визначенням експертів Всесвітньої Організації Охорони Здоров'я до 70 % захворювань населення пов'язано зі споживанням неякісної води.

Аналізуючи цю проблему, було вирішено провести низку лабораторних досліджень щодо виявлення якості питних колодязних вод у селищі Іванівка Ізюмського району Харківської області. На багатьох подвір'ях місцевих жителів є колодязі. Через значну жорсткість колодязної води, сильне утворення осаду та накипу при її використанні, населення практично не вживає цю воду для пиття.

та приготування їжі, а використовують, у більшості випадків, для сільськогосподарських робіт та для господарчо-побутового призначення.

Для проведення досліджень було обрано тестові ділянки з приватними колодзями, що розташовані на днищі давньої Бузкової балки з водоносними горизонтами еолово-делювіальних відкладів водозбірних схилів. Аналіз зразків проводився на базі навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень Каразінського навчально-наукового інституту екології. Результати досліджень виявили підвищення хлоридів у 1,5-2,5 рази від нормативного значення[2], жорсткості – у 3-4 рази, Zn – майже у 1,2 рази та Fe – у 1,5 [3].

Такі показники якості питних вод спонукали до проведення соціально-екологічних досліджень шляхом соціологічного опитування сільського населення для виявлення рівня усвідомлення ризиків, на які вони себе наражають, вживаючи неякісну питну воду. В опитуванні взяло участь 50 осіб (6 % населення, що постійно проживає у селищі Іванівка), яким було надано можливість відповісти на ряд запитань, що були для них особистісно-значущими. Респонденти представлені були такими соціальними групами населення: пенсіонери, працюючі та безробітні.

Відповіді жителів Іванівки на запитання показали, що проблеми питної води є для них дуже актуальними. Використання якісної питної води дуже важливо для 80 % респондентів. Усі опитані вважають, що вживання неякісної води може мати негативні наслідки для здоров'я. 94 % респондентів вважають, що пересічний громадянин повинен мати вільний доступ до інформації про якість води, яку він використовує.

Також поведене опитування виявило, що 99 % респондентів – їх сім'ї та знайомі купують бутильовану воду, або ж їздять набирати питну воду до джерел: Шевелівського (23 км від селища), а деякі навіть до Ізюмського (майже 65 км). Якщо брати до уваги лише місцеві продовольчі торгові точки, де населення може придбати питну воду, то до них щомісяця у цистернах постачається 780 л артезіанської води «Роганська» з свердловини №78.69 Роганського родовища, розташованого в місті Харків (глибина 687 м), а також встановлено, що власники місцевих магазинів замовляють у постачальників бутильовану воду близько 1500 л щомісяця у ємностях від 0,5 до 6 л.

Результаті опитування надали можливість зробити певні висновки. Зважаючи на те, що місцевим жителям немає де отримати інформацію про якість місцевої питної колодязної води, вони купують або привозять самостійно питну воду. Важливим чинником при виборі питної води майже для 70 % респондентів виявилась наявність/відсутність осаду та каламутність/прозорість води.

Таким чином, проведені соціоекологічні дослідження показали, що вкрай важливим є створення різноманітних інформаційних джерел (брошур, листівок, плакатів, друкованих слоганів, просвітницьких відеороликів, відео- та вербальних лекцій тощо) для жителів сільської місцевості, які б допомогли їм дізнатися актуальну інформацію про якість місцевої питної води та дієвих методів покращення її якості та очистки. Оскільки вода в нашій країні, нажаль, є

обмеженим ресурсом, то наявність певних соціально-екологічних заходів буде формувати рівень екологічної грамотності та освіченості сільського населення.

Список використаної літератури

1. Про національну безпеку України : Закон України від 21 червня 2018 р. № 2469-VIII / Верховна рада України. *Відомості Верховної Ради України*. 2018. № 31. 241 с.

2. Шатрава Л.В. Особливості екологічної безпеки колодязних вод у населених пунктах сільської місцевості (на прикладі Харківської області). *Сталий розвиток країни в рамках Європейської інтеграції* : тези Всеукраїнської наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих учених. 11 листопада 2021 року. Житомир: «Житомирська політехніка», 2021. 80 с.

3. Некос А.Н., Шатрава Л.В. Особливості якості питних колодязних вод у населених пунктах сільської місцевості (на прикладі Харківської області). *Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів* : матеріали щоріч. наук.-техн. конф., м. Харків, 13-14 квітня 2021 р. Харків. 2021. С. 100–102.

УДК 504.064.4

¹Людмила ЯЦУК, к. хім. наук., доцент

²Анастасія ХАРЧЕНКО, студентка

Черкаський державний технологічний університет

«ВУГЛЕЦЕВИЙ СЛІД» – СУЧАСНИЙ ДІЄВИЙ ІНСТРУМЕНТ ПОКРАЩЕННЯ ДОВКІЛЛЯ

В публікації розглянуто питання вуглецевого сліду та його роль у зменшення викидів парникових газів та глобальної зміни клімату. Встановлено, що запровадження цього інструменту зможе підвищити рівень екологічної обізнаності населення та сприятиме зменшення обсягів викидів парникових газів та погіршенню клімату планети.

Ключові слова: вуглецевий слід, парникові гази, повітря, альтернативні джерела енергії.

В публикации рассмотрены вопросы углеродного следа и их роль в уменьшении удаления парниковых газов и глобального изменения климата. Установлено, что внедрение этого инструмента позволяет повысить экологическую осведомленность населения и способствовать уменьшению выбросов парниковых газов и достижению климата планеты.

Ключевые слова: углеродный след, парниковые газы, воздух, альтернативные источники энергии

The publication considers the issue of carbon footprint and its role in reducing greenhouse gas emissions and global climate change. It is established that the introduction of this tool allows to raise environmental awareness and help reduce greenhouse gas emissions and achieve global climate.

Key words: carbon footprint, greenhouse gases, air, alternative energy sources.

«Зелений курс» Європейського союзу спрямований на технологічні зрушення в енергетичному секторі, який планує до 2050 року повну відмову від використання викопних джерел енергії, переключившись на Зелені технології, включаючи виробництво та використання водню. Проте, не всі країни можуть швидко адаптувати свої енергетичні системи до альтернативних

джерел енергії. Виробництво енергії в них базується на спалюванні викопного палива, що несе негативний вплив на якість атмосферного середовища, збільшення кількості парникових газів та глобальних змін клімату [1].

«Вуглецевий слід» (*Carbon Footprint*) - термін, який використовується для позначення розрахункової кількості шкідливих для природи викидів від діяльності окремих організацій чи підприємств. Вуглецевий слід - це міра парникових газів, що виділяються в процесі виробництва, використання та утилізації продуктів і послуг. Показник «вуглецевого сліду» являє собою огляд всіх парникових газів, що виділяються в процесі тієї чи іншої діяльності. Етап виробництва охоплює всі процеси - від вилучення сировини з землі до потрапляння товару на полицю магазину (після реалізації товару його упаковка потрапляє в розряд відходів і процес її утилізації теж повинен бути врахований) [2].

Одна із цілей сталого розвитку пов'язана з боротьбою за нормальні умови проживання людей. Індикатором, який вимірює прогрес досягнення національної Цілі в Україні є показник “Обсяг викидів парникових газів”, визначається у % до рівня 1990 року. В Україні найбільший обсяг парникових газів продукують такі сектори економіки як енергетика, сільське господарство, землекористування, лісове господарство, відходи та промисловість. В енергетичному секторі утворюються через викиди від спалювання палива при виробництві електроенергії та тепла. Стрімкий розвиток сільського господарства, зростання площ зайнятих під рілля та зростанням обсягів внесених мінеральних і органічних добрив так само, як і зміна практик с/г господарювання та зміна культур, що традиційно вирощуються господарствами також впливає на утворення парникових газів [3].

Для зменшення вуглецевого сліду в промисловому секторі є адаптація енергетичного комплексу, промисловості, транспорту, сільського та лісового господарства, для забезпечення зведення до мінімуму викидів парникових газів сьогодні та перехід на так звані “нульові викиди” до другої половини століття.

Вуглецевий слід складається з прямих та опосередкованих викидів. Прямі викиди - це кількість CO₂ або інших парникових газів, яка викидається у атмосферу з території певного підприємства, країни, домогосподарства тощо, головним чином при спалюванні викопних видів палива (нафтопродукти, газ, вугілля). Також сюди входять показники спожитого тепла та електроенергії, які вироблені за межами підприємства чи домогосподарства. Приблизна структура «вуглецевого сліду» представлена на рисунку.

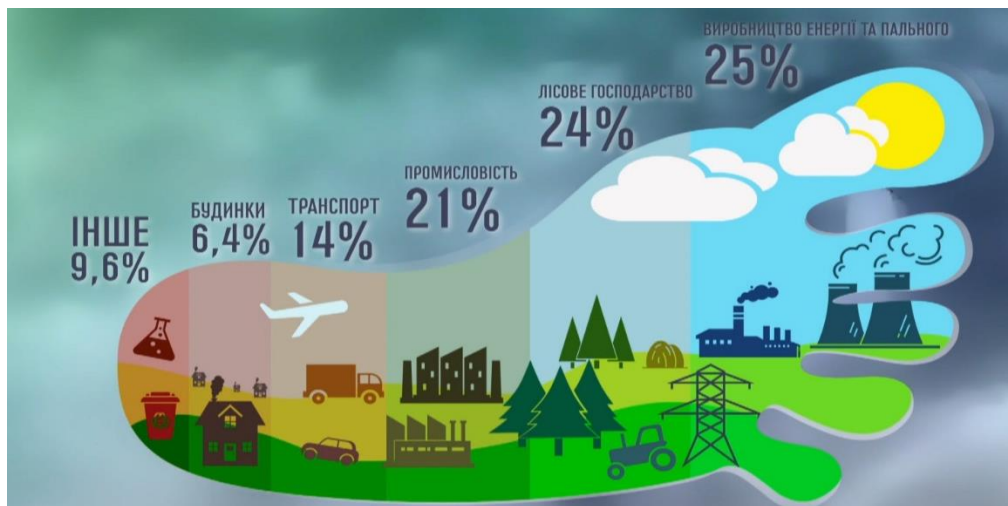


Рис. 1 Інфографіка структури «вуглецевого сліду» в Україні

Для окремої людини прямі викиди вираховують визначаючи скільки поїздок здійснює людина на тому чи іншому виді транспорту (скільки при цьому палива споживається), скільки газу або вугілля необхідно витратити (на ТЕЦ або безпосередньо у квартирі) для обігріву житла, скільки використовується електроенергії для роботи електроприладів.

Опосередковані викиди - обсяги CO₂ або інших парникових газів, які викидаються у атмосферу у процесі виробництва та транспортування продукції, яку використовує певна людина, підприємство, країна.

Величина викидів парникових газів може бути підрахована лише приблизно, більш-менш точна статистика може бути зібрана лише при підрахунку кількості спаленого викопного палива у галузях промисловості, ЖКГ, транспорту тощо. Кількість викидів при антропогенних лісових пожежах, розкладанні побутових відходів не може бути визначена точно або взагалі не може бути підрахована [3].

Зі збільшенням вуглецевого сліду науковці спостерігають зростання темпів продукування біомаси в рослин. Ліси пришвидшують ріст завдяки збільшенню поживних речовин у повітрі (CO₂).

Кожен може розрахувати розмір вуглецевого сліду, який він залишає по собі. Для цього використовуються онлайн-калькулятори (<https://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx> або <https://ukr.waykun.com/articles/kalkuljator-vuglecevogoslidu.html>), для цього необхідно дати відповідь про опалення будинку, використання особистого автомобіля, витрати на одяг, побут, кількість щорічних авіа перельотів та ін. Калькулятор розрахує не лише довжину сліду, але і рекомендуватиме обсяг фінансової компенсації для компенсації шкоди викидів. Не зважаючи на приблизні дані, вони зможуть ілюструвати шкоду довкіллю яку може причинити будь яка особа та підвищити рівень екологічної свідомості громадян.

Список використаної літератури

1. Рамкова конвенція ООН про зміну клімату [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/application/zip/ ukr-2014-nir-15apr.zip.
1. What is a carbon footprint? *CarbonTrust.co.uk*. web.archive.org (11 мая 2009). Дата звернення 20.02.2022
www.carbontrust.co.uk/solutions/CarbonFootprinting/what_is_a_carbon_footprint.htm.
2. Енергетичні індикатори: статистика // Міжнародне енергетичне агентство [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://energyatlas.iea.org/?subject=-297203538>.

СЕКЦІЯ З НАУКОВО- МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК 378.146

Алла НЕКОС, д-р геогр. наук, проф.,
Анна ГОНЧАРОВА, магістр

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДЕЯКИХ ПРОФЕСІЙНИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ-ЕКОЛОГІВ**

У публікації розглядається питання якості освіти студентів-екологів у закладах вищої освіти. Запропоновано докладний алгоритм для оцінки самостійних письмових робіт студентів. Визначено шляхи формування важливих професійних компетентностей щодо роботи зі створення та оформлення різноманітної документації.

Ключові слова: якість освіти, професійні компетентності, самостійна робота студентів, документація

В публикации рассматривается вопрос качества образования студентов-экологов в высших учебных заведениях. Предложены подробные алгоритмы для оценки самостоятельных письменных работ студентов. Определены пути формирования важных профессиональных компетентностей в работе по созданию и оформлению разнообразной документации.

Ключевые слова: качество образования, профессиональная компетентность, самостоятельная работа студентов, документация

The publication addresses the issue of the quality of education of environmental students in higher education institutions. Detailed algorithms for estimating students' independent written works are proposed. The ways of formation of important professional competencies in the work on the creation and design of various documents are identified.

Key words: quality of education, professional competencies, independent work of students, documentation.

Університетська освіта надає студентам-екологам ряд важливих компетентностей, що у подальшому надасть їм можливість опанувати професійні уміння і навички. Одним з видів таких компетентностей є робота з документацією, оформлення запитів, звітів, службових та пояснювальних записок, підготовка матеріалів до доповідей тощо. Для формування таких компетентностей автори розробили і запропонували студентам детальні вимоги щодо оформлення різноманітної документації. Це можуть бути реферати, курсові роботи, звіти з виконання практичних робіт, польових практик, наукових досліджень, кваліфікаційні або наукові роботи і т. ін.

Вимоги до структури документу, починаючи з оформлення титульного листа, вступу, розділів, висновків та закінчуючи оформленням рисунків, таблиць, посилань у тексті та списку використаних першоджерел прописані детально з визначенням кількості балів за оформлення кожної складової.

Максимальна кількість балів яку можна отримати за умов повного дотримання цих вимог – 100 балів. Таке оцінювання відповідає шкалі оцінювання ECTS.

Вступ до роботи має містити актуальність дослідження що розкривається у тексті роботи. Важливими є обґрунтування теоретичної основи дослідження, аргументованість важливості дослідження обраної теми та розкриття сутності і стану вивчення проблеми. Також мають бути вказані обґрунтування методологічної основи дослідження, визначення мети, об'єкта та предмета дослідження. Поставлені завдання неухильно мають відповідати вказаній меті. Але добре відомо, що дуже важко переконати студента вдумливо прочитати настанови щодо необхідності виконати всі вимоги до оформлення документа. І, безумовно, тут повинні з'явитися критерії оцінювання виконання кожної вимоги. Наприклад, при відсутності визначення актуальності роботи, автор може втратити 3 бали. За відсутність обґрунтування теоретичної основи дослідження – 1,5 бали, аргументів щодо важливості дослідження – 2,5 бали, розкриття стану вивчення проблеми – 2 бали, обґрунтування методологічної основи дослідження – 1 бал. Не чітко, не лаконічно визначені мета, об'єкт та предмет досліджень варті 5 балів. Якщо всі ці вимоги було враховано студентом, то він за написаний Вступ отримає 15 балів.

Основний зміст документа також має відповідати ряду вимог. В ньому мають бути наявні розкриття змісту роботи в кожному із розділів та у відповідності до поставлених завдань, прояснення сучасного стану вивчення та вирішення питання що досліджуються, розкриття теоретичних аспектів проблеми, критичні співставлення та узагальнення різних точок зору та підходів до постановки та розв'язання визначеної проблеми, аналіз висвітлення проблеми дослідження у вітчизняній та закордонній практиці, власна точка зору автора та узагальнення за результатами пошуково-аналітичної роботи у кожному розділі/підрозділі роботи. Важливими є відповідність змісту роботи темі і затвердженому плану які були сформульовані у вступі роботи, коректність використаного понятійно-термінологічного апарату та використання фактологічного матеріалу в роботі. Якщо зміст роботи не відповідає сформульованій темі та змісту, які були визначені, то він втрачає 7 балів. Відсутність прояснення сучасного стану досліджуваного питання коштують студенту - 4 бали, розкриття теоретичних аспектів проблеми 3 бали, критичні співставлення і узагальнення різних точок зору та підходів до постановки та розв'язання визначеної проблеми – 3,5 бали, аналіз висвітлення проблеми дослідження у вітчизняній та закордонній практиці -3 бали, власна точка зору автора та узагальнення за результатами пошуково-аналітичної роботи у кожному розділі/підрозділі роботи – 4,5 бали коректність використання понятійно-термінологічного апарату – 2 бали, використання фактологічного матеріалу – 3 бали. За умови дотримання вимог щодо оціночних критеріїв можна отримати загалом 30 балів.

Ілюстративний матеріал (рисунок, таблиці, схеми та ін.) в роботі має бути доцільним і обґрунтованим. Безпосередньо у тексті роботи повинні бути

посилання на ілюстративний матеріал та посилання на джерела, звідки був взятий використаний матеріал, важливо виконати його аналіз або опис ілюстрацій. Інформація представлена в ілюстративному матеріалі має бути актуальною, сам матеріал повинен мати естетичний вигляд. Бажано наявність самостійно створеного (авторського) ілюстративного матеріалу (таблиць, діаграм, схем та ін.). Якщо аналіз наведеного ілюстративного матеріалу в тексті роботи відсутній то автор втрачає 8 балів. За актуальність наведеного матеріалу, його естетичний вигляд та посилання на джерела студент отримує по 2 бали. Створений студентом самостійно ілюстративний матеріал оцінюється у 6 балів. Коли ілюстрації відповідають даним вимогам студент отримує загалом 20 балів.

Висновки мають відповідати поставленим завданням та загальній структурі роботи, бути аргументованими та повними. Обов'язковими є дотримання логічності викладу висновків та наявність в них практичних рекомендацій. Обґрунтованість власної точки зору щодо того чи іншого питання у висновках – одне з головних завдань, яке має виконати студент під час створення документу. За відповідність завданням та структурі роботи, аргументованість, логічний виклад та наявність практичних рекомендацій автор отримує по 5 балів. Якщо висновки сформульовані та структуровані студентом вірно, то він отримує цілком 20 балів.

Список використаних джерел неодмінно має бути наявним в роботі. Обсяг використаних при написанні роботи першоджерел має бути не менше 15. Таким чином можна буде стверджувати що досліджуване питання було детально опрацьовано студентом, який працював над своєю роботою. Бажано щоб це були матеріали різного характеру: навчальна література (навчальні посібники та підручники), матеріали наукової та науково-методичної літератури (монографії, періодичні видання, автореферати, тексти дисертацій та ін.), інтернет-ресурси, законодавчі матеріали, нормативно-правові документи, стандарти тощо. Якщо є досвід щодо дослідження та вирішення проблеми, що розглядається, то варто використовувати іноземні джерела. Обов'язковим є дотримання вимог технічного оформлення та бібліографічного опису використаних джерел та дотримання етики посилань на першоджерела, адекватність цих посилань та відповідність посилань списку використаних джерел. Необхідний та оптимальний обсяг використаних джерел вартуватиме студенту 4 бали. За умови використання неадекватних джерел автор втрачає 5 балів. Дотримання вимог технічного оформлення та бібліографічного опису використаних джерел обійдеться студенту у 1,5 бали дотримання етики посилань у 1 бал, відповідність посилань списку використаних джерел - 1,5 бали, використання різноманітних, у т.ч. закордонних джерел у 2 бали. Якщо автор роботи врахує вищенаведені вимоги до оформлення списку джерел, він отримає 15 балів.

На нашу думку, такі детально прописані вимоги з конкретними критеріями можуть значно допомогти при підготовці до створення будь-якого письмового документу. Також, при чіткому дотриманні наданих докладних вимог, студент

зможе отримати важливі та необхідні професійні компетентності. Це допоможе йому як на етапі навчання в університеті, так і після закінчення університету при виконанні професійної діяльності.

УДК 373.5.091.27:741

ДУДАР Т.В., д-р техн. наук, ст.н.с.,
САЄНКО Т.В., д-р пед. наук, проф.,
ГАЙ А.Є., канд. фіз.-мат. наук, доц.
Національний авіаційний університет, Київ

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА – ВАЖЛИВИЙ ФАКТОР ЕКОБЕЗПЕКИ ДЕРЖАВИ

У публікації розглядаються питання ноосферної освіти, яка має стати парадигмою формування особистості у XXI ст. та сприяти формуванню системи глобальної екологічної безпеки як інтегрального утворення на базі державних структур, відповідальних за національну екобезпеку.

Ключові слова: ноосферна освіта, антропоцен, екологічна безпека, освітньо-професійна програма

В публикации рассматриваются вопросы ноосферного образования, которое должно стать парадигмой формирования личности в XXI ст. и способствовать формированию системы глобальной экологической безопасности как интегрального образования на базе государственных структур, ответственных за национальную экобезопасность.

Ключевые слова: ноосферное образование, антропоцен, экологическая безопасность, образовательно-профессиональная программа

The publication considers the issues of noosphere education, which should become a paradigm of a personality formation in the XXI century, and promote the formation of a system of global environmental safety as an integrated entity on the basis of the state structures responsible for national environmental safety.

Keywords: noosphere education, anthropocene, ecological safety, educational and professional program

Екологічна освіта робить вагомий внесок у розвиток нового стилю мислення – планетарного [1]. Вона охоплює питання Всесвіту, що впливають на усі країни: проблеми зв'язку, космічного сміття, дія сонячної радіації на магнітосферу Землі, атмосферу та біосферу; моделювання можливої фізичної картини світу після катастроф; глобальні екологічні проблеми, пов'язані із забрудненням Світового океану, атмосфери, літосфери тощо [2, 3]. Розвивається розуміння глобальної екологічної безпеки – новий напрямок науки, здатний формувати сьогоднішню конструктивну політичну діяльність [4].

На даний час навчальний процес на кафедрі екології Національного авіаційного університету (НАУ) здійснюється за освітньо-професійною програмою (ОПП) «Екологія та охорона навколишнього середовища» для першого (бака-

лавр) та другого (магістратура) ступенів вищої освіти, а також за освітньо-науковою програмою «Екологія» для третього (PhD) рівня вищої освіти. Не менш важливою є екологічна підготовка майбутніх фахівців інших спеціальностей університету, що передбачає проведення екологічних курсів, круглих столів, природоохоронних заходів різного характеру, у тому числі Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих науковців і студентів «Екологічна безпека держави» (з 2007 р.). Важливість довкілля і його безпека для людини та біоти розглядається прямо чи опосередковано у багатьох дисциплінах згаданої ОПП: «Геологія та основи мінералогії», «Ґрунтознавство», «Біогеохімія» враховують екологічні небезпеки геологічного характеру, а дисципліни «Метеорологія та кліматологія» і «Екологія, авіація, космос» знайомлять студентів з питаннями стабільності атмосфери, як середовища існування живих організмів, та основи кліматичної системи планети. У дисциплінах: «Моніторинг довкілля», «Моделювання та прогнозування довкілля», «Екологічна безпека», «Дистанційне зондування в екосистемних дослідженнях», «Екобіобезпека» наголошується на різних підходах до безпеки у сучасному, швидко змінному навколишньому середовищі.

З точки зору ноосферного підходу, компетентності, що формуються у кожній окремій дисципліні, мають бути орієнтовані на цілісні професійні уявлення (біоадекватне мислення, екологічний світогляд, поведінку), тобто досягати наступних цілей: розвитку уявлень про світ і людину в цілому [4, 5], ціннісно-моральні основи її взаємодії з довкіллям [3, 4], розуміння глобалізаційних процесів, необхідність трансформації змісту навчання та навчальних дисциплін [6,7], залучення студентів до інноваційної діяльності.

Особливістю ОПП є те, що вона включає низку фундаментальних дисциплін, що формують світоглядні компетентності здобувачів вищої освіти на сучасному етапі. У цьому сенсі варто звернути увагу на порівняння парадигм антропоцентризму та ноосфери у природознавстві й освіті. Антропоцентрична парадигма трактує його як процес, де людство стає технологічно розвиненою, планетарною силою, що знаменує початок нової геологічної ери, у якій відбувається значний вплив людини на екосистеми, включаючи антропогенні зміни клімату. Антропоцентричні підходи частіше звертають увагу на можливі катастрофи для людства та усього живого світу. Ноосферна парадигма трактує сучасні антропогенні зміни як всесвітньо-історичну трансформацію, але менше акцентує увагу на матеріальних аспектах та екологічних катастрофах. Вона представляє Велике прискорення як етап на шляху до інтегрованого людства, яке досягає цілісної форми у взаємопов'язаних культурах, технологіях, свідомості.

Важливо відмітити, що ноосферним поглядам не властивий екологічний алармізм, вони є більш оптимістичними та обнадійливими. Ці аспекти особливо підкреслюються у курсах «Геологія та основи мінералогії» і «Загальна екологія та неоекологія», що пов'язані з вивченням літосфери, її значенням для розвитку цивілізації. Загалом, антропоцен є ключовою концепцією для визначення ан-

тропогенних глобальних змін серед учених Західної Європи та Америки; між тим, ноосферні погляди більше розвиваються східноєвропейськими ученими, які працюють над філософськими аспектами екологічних проблем сучасності [8]. Проте, головне усвідомити, що величезні антропогенні зміни у світі мають не лише політичні, соціальні, а й біологічні та геологічні наслідки. На цьому слід акцентувати увагу в нових навчальних програмах з таких дисциплін, як «Біологія», «Геологія та основи мінералогії», «Теоретичні основи забруднення біосфери», «Ландшафтна екологія», «Екологія людини».

Ознаками антропоцену є погіршення якості природного середовища за всіма його компонентами. Перетворення людей на геологічну силу ідеології еволюції біосфери розглядали як елемент ноогенезу: домінування розуму над матеріальними запитами. Це стало відображенням оманливої ідеї нашого суспільства, оскільки глобалізація не дорівнює ноогенезу. Пропагуючи спільні цінності та ідеї, цивілізація **не виконала завдання гармонізації біологічної та культурної еволюції**. Нині ми спостерігаємо, що багато екологічних проблем полягає у конфлікті між особистим і загальним благом. Даний тренд підсумовується концепцією «трагедії спільного», що демонструє неухвалене ставлення до спільних ресурсів та призводить до їх поступової деградації саме через те, що вони належать усім, а отже за них ніхто не відповідає [9].

Таким чином, екологічна освіта може стати лідером у ноосферному перетворенні суспільства, через яку зможемо вирішувати проблеми сучасного соціуму та розглядати як стратегічний інструмент соціально-економічного розвитку. Державний поступ до ноосферної парадигми має визначатись зміною місця науки і освіти у суспільстві.

Сьогодні на перший план виходять не стільки проблеми інформатизації освіти, скільки створення та застосування освітніх технологій на основі екологізації та ефективного використання цілісного мислення. Саме ноосферна освіта має стати парадигмою формування особистості у XXI ст. та сприяти формуванню системи глобальної екологічної безпеки як інтегрального утворення на базі державних структур, відповідальних за національну екобезпеку.

Список використаних літератури

1. [Вернадський, В.І. \(1997\). Наукова думка як планетарне явище. К.: Наукова думка. 270 с.](#)
2. [Саєнко, Т.В. Освіта екобезпечного інформаційного суспільства: проблеми і перспективи: монографія. К.: Освіта України, 2008. 280 с.](#)
3. Boris Shoshitaishvili (2020). From Anthropocene to Noosphere: The Great Acceleration. Advancing Earth and Space Sciences. 10.1029/2020EF001917. P.1-11. <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2020EF001917>
4. [Бугаєв, А.Ф. Кодекс новой цивилизации: основы экологической безопасности. К.: Видавництво «СПД Павленко», 2020. 624 с.](#)
5. Саєнко, Т.В. [Екологічна освіта — основа екобезпеки та сталого розвитку. К.: Вища освіта України : теор. та наук.-метод. часопис, 2020, 2 \(77\)'. С. 30-36.](#)
6. Dudar, T.V. (2021). On the issue of disciplines on environmental safety taught in English. 1st Internet- conference "Environmental safety – advanced directions and ways for higher education development": collec. of abst. (Kharkiv, February 25, 2021), pp. 145-146.

7. Дудар, Т.В., Фролов, В.Ф., Савицкий, В.Д. (2019). Екологічна освіта: природничі науки в контексті сучасних тенденцій розвитку. IV Всеукраїнська науково-методична конференція «Сучасні аспекти забезпечення екологічної складової підготовки фахівців» Харків, ХНАДУ, 24 жовтня 2019 р. С. 47-50.

8. Svoboda, J., Nabert D. (1999). Noosphere. In: Environmental Geology. Encyclopedia of Earth Science. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-4494-1_236.

9. Frischmann, Brett M., Alain Marciano, and Giovanni Battista Ramello. (2019). Retrospectives: Tragedy of the Commons after 50 Years. Journal of Economic Perspectives, 33 (4): 211-228. DOI: 10.1257/jep.33.4.211.

УДК 551

Ярослава КОРОБЕЙНИКОВА, канд. геол. наук доц.,
Вікторія МИКИТИН, здобувач освіти
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ*

ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА

У публікації розглядається роль екологічного менеджменту для сталого розвитку туристичної галузі. Обґрунтований позитивний вплив сталого туризму. Подано розподіл типів «стійких» мандрівників за екологічністю.

Ключові слова: сталий туризм, готельне господарство, екологічний менеджмент

В публикации рассматривается роль экологического менеджмента для устойчивого развития туристской отрасли. Обосновано положительное влияние устойчивого туризма. Представлено распределение типов «устойчивых» путешественников по экологичности.

Ключевые слова: устойчивый туризм, гостиничное хозяйство, экологический менеджмент

The publication considers the role of environmental management for the sustainable development of the tourism industry. The positive impact of sustainable tourism is justified. The distribution of types of "sustainable" travelers by environmental friendliness is given.

Key words: sustainable tourism, hotel industry, ecological management

Сталий туризм визначається Програмою ООН з навколишнього середовища та Всесвітньою туристичною організацією ООН як «туризм, який повністю враховує його поточні та майбутні економічні, соціальні та екологічні наслідки, задовольняючи потреби відвідувачів, промисловості, навколишнього середовища та приймаючих громад».

Сучасний розвиток готельного господарства в Україні вимагає нових підходів до управління, сформованих на засадах міжнародної концепції «екологічного готелю», що дозволить привернути лояльність споживачів й збільшити вартість готельного бренду.

Під еко-готелем слід розуміти такий готель, що функціонує за принципом гармонійного співіснування з природою, не забруднюючи оточуюче середовище та раціонально використовуючи природні ресурси.

Позитивний вплив екологізації готелів як частини сталого туризму складено авторами на основі огляду літературних джерел і представлений на рис.1

Виходячи з цього, сталий туризм повинен:

1) раціонально використовувати природні ресурси, підтримуючи при цьому основні екологічні процеси, сприяти збереженню природної спадщини та біорізноманіття.

2) підтримувати соціально-культурну, історичну спадщину та традиції регіону, задіяного в туристичній сфері.

3) забезпечити отримання економічної дохідності та створення умов для соціального розвитку місцевого населення.

Останні роки спостерігається підвищений інтерес споживачів туристичних послуг до екологічної складової. Дану гіпотезу підтверджують результати опитаних користувачів на букінгу (рис.2).



Рис. 1 - Позитивний вплив сталого туризму (складено автором на основі [2])



Рис. 2 – Розподіл типів «стійких» мандрівників за екологічністю (розроблено автором на основі [11])

Екологічно свідомі підприємства готельного господарства мають на меті зберігати здоров'я гостей, раціонально використовувати природні ресурси та позиціонують себе як такі, що несуть відповідальність за вплив підприємства на навколишнє природне середовище.

Для ефективного застосування екологічного менеджменту підприємство готельного господарства має ввести в дію механізми підтримки, необхідні для впровадження екологічного плану дій, виконання екологічної політики та досягнення цілей. Це потребує визначення структури для ефективної екологічної діяльності та узгодження процедур і управління природоохоронними діями.

Екологічний менеджмент є задачею, для вирішення якої потрібний час та плідна співпраця. Обов'язки кожного співробітника мають бути визначені та введені у щоденний розпорядок.

Важливо щоб кожен працівник усвідомлював свою роль у покращенні екологічної ситуації на підприємстві. Наприклад, проекти в готелях Данії показали, що шляхом мотивації працівників, можна досягти добрих результатів. У деяких випадках тільки споживання електроенергії можна зменшити на 25 %.

Грунтуючись на досвіді, можна рекомендувати різноманітні методи мотивації працівників та розвитку екологічно стійких робочих традицій. Застосування системи екологічного менеджменту є економічно доцільним: не вимагаючи значних суттєвих затрат, вона сприяє значній економії витрат на ресурси, які дорожчають, особливо на електроенергію, тепло та воду. Нескладні заходи з екологічного менеджменту на підприємствах, згідно досвіду закордонних проектів, можуть давати близько 1/2 економії витрат на електроенергію, тепло та воду. З маркетингової точки зору, саме такі підприємства підкреслюють свій екологічний імідж та вирізняються на загальному фоні. За статистикою близько 40 % туристів, обираючи місце для відпочинку, звертають увагу на екологічний сертифікат. Така система допомагає пропагувати та надавати знання з відповідального природокористування широким верствам населення.

Тому впровадження саме екологічного менеджменту в діяльність підприємства готельного господарства є актуальним інноваційним рішенням.

Список використаної літератури

1. Ткаченко Т.І. Сталый розвиток туризму: теорія, методологія, реалії бізнесу: монографія. Вид. 2-ге, перероб. та доп. К.: Вид-во КНТЕУ, 2009. 463 с.
2. Глобальний етичний кодекс туризму. URL: <https://tourlib.net/wto/kodeks.pdf>
3. UNWTO World Tourism Barometer. 2020. URL: <http://www.UNWTO.org/facts/eng/barometer.htm>.

Тетяна ОЛІЙНИК, к.пед.н., доцент

Харківський національний педагогічний університет імені Г.С.Сковороди, м. Харків

ОСОБЛИВОСТІ РУХУ ЩОДО ПІДТРИМКИ ПРИНЦИПІВ СТАЛОСТІ В ЄВРОПЕЙСЬКОМУ ВІДКРИТОМУ ПРОСТОРИ

У статті розглянуто особливості руху «Новий Європейський Баухаус», що спрямовано на пошук інноваційних рішень для реалізації цілей сталого розвитку, включаючи освіту. В умовах відкритого цифрового середовища взаємне узгодження економічних, екологічних та соціальних чинників посилює ініціативу спільнот до розбудови екологічних інклюзивних просторів, що поєднують мистецтво і культуру з науками і технологіями.

Ключові слова: культурна спадщина; кліматичні протести; ресурси Europeana; екологічний простір Баухаус.

В статье рассмотрены особенности движения "Новый Европейский Баухаус", что направлено на поиск инновационных решений для реализации целей устойчивого развития, включая образование. В условиях открытой цифровой среды взаимное согласование экономических, экологических и социальных факторов усиливает инициативу сообществ к развитию экологических инклюзивных пространств, объединяющих искусство и культуру с науками и технологиями.

Ключевые слова: культурное наследие, климатические протесты; ресурсы Europeana; экологическое пространство Баухаус.

The article discusses the features of the "New European Bauhaus" movement, which is aimed at finding innovative solutions for the implementation of sustainable development goals including education. In an open digital environment, the mutual coordination of economic, environmental and social factors strengthens the initiative of communities to develop environmentally inclusive spaces that combine art and culture with science and technology.

Key words: cultural heritage, climate protests; Europeana resources; ecological space Bauhaus.

Починаючи з 2005 року глибоке занепокоєння людства спрямовано на реалізацію програми «Десятиліття освіти для сталого розвитку». Завдяки своїй міждисциплінарній природі сталість може сприяти інтеграції між різними предметами та підказати нові методи, які допоможуть освіті підготувати громадян до запобігання глобальній катастрофі, яка може здійснитися вже через кілька років. Експерти сталого суспільства наголошують, що шляхи вирішення глобальних проблем передбачають взаємне узгодження економічних, екологічних та соціальних чинників, що обумовлено балансом між навчанням, технологіями та процесами.

У такий спосіб, з'явилася головна політична ініціатива Європейської комісії *Новий Європейський Баухаус (НЕБ)*, орієнтований на підхід, що направлено на створення прекрасних, більш екологічно чистих і доступних, сталих та інклюзивних просторів [1]. Цей заклик має на меті активізувати

суспільства до розбудови нових різноманітних ландшафтів, реалізації конкретних дій, спільного проектування, формування спадщини майбутнього. Зрозуміло, це має покращити здатність громадян вчитися з уроків минулого з культурною спадщиною (КС), що сьогодні знаходиться потребує захисту людства.

Рух «Новий Європейський Баухаус» асоціюється з німецьким сучасним мистецтвом, дизайном та архітектурою, що закликає людей до пошуку нових рішень екологічних проблем та сталого життя з КС [2]. Зрозуміло, сьогодні зміна клімату ставить під небезпеку майбутнє, тому цей рух має на меті поєднання спільнот для того, щоб сформувати нові способи життя, які відповідають вагомим викликам майбутнього щодо забруднення навколишнього середовища. Для досягнення цієї мети було створено групу *Europeana Climate Action Group*, яка підтримує поточні політичні та економічні заходи щодо захисту клімату, біорізноманіття та здоров'я людей [3].

У нинішній кризі ці цілі є вкрай важливі, що, безумовно, посприяло широкому об'єднанню активістів з питань клімату та культурної спадщини домагатися колективних кліматичних дій (інженерів, студентів і художників) щодо вуглецевого нейтралітету до 2050 року. Зокрема, на знак солідарності з глобальними кліматичними діями турботу про нашу планету з'явився рух *We Are Museums*, що разом з членами масового руху *Museums4Future* поєднує мистецтво, культуру та екологію.

У 2021 році *Europa Nostra* підготувала *Зелену книгу європейської культурної спадщини* [4] «Постановка спільної спадщини Європи в серце Європейської зеленої угоди» у тісній співпраці з членами Європейського Альянсу Спадщини. Представлена на конференції *Europeana 2021* («*Recover, Rebuild, Grow*»), вона надає конкретні та оперативні рекомендації для політиків усіх рівнів та зацікавлених сторін і переконливо закликає до досягнення амбітних цілей Європейської зеленої угоди, щоб зробити (відновити, перебудувати, виплекати) Європу першим безвуглецевим континентом до 2050 року.

Виходячи з того, що ідея НЕБ зосереджена на дизайні та естетиці майбутнього екологічного середовища Європи, цей рух акцентує, що історичні будівлі та навколишній ландшафт формують і виховують відчуття «дому» та почуття приналежності до ширшої європейської родини. Культурна спадщина Європи забезпечує життєво важливий міст між необхідністю зберегти ці численні шари ідентичності та потребою прийняти більш здоровий спосіб життя з належною повагою до історичного характеру міст та сільській місцевості. Таким чином, таке рішення пропонує надихаючу основу для соціальної згуртованості та інклюзії, що сприяє підтримки сталих систем добробуту громадян та спільнот.

Відповідно, життя в умовах цифровій культурі потребує створення цифрового *New European Bauhaus* як цифрового простору, який є справедливим, інклюзивним, відповідальним за клімат. У такий спосіб, на сайті *Europeana*

поєднуються різноманітні навчальні ресурси про екологію та зміну клімату з сучасними розмовами про екологічні проблеми та стале життя з КС, що може сприяти використанню блогів, галерей та навчальних ресурсів для дослідження низки тем щодо сталого туризму, забруднення навколишнього середовища, повторного використання будівель спадщини, використання традиційних сільськогосподарських ноу-хау для сталого харчування тощо.

У результаті пандемії цифровий зсув у секторі КС прискорився, сьогодні цифрова, матеріальна та нематеріальна спадщина взаємопов'язані та співпрацюють разом для підтримки бачення більш інклюзивного культурного досвіду [1]. Використовуючи нові цифрові засоби, такі як 3D-моделювання, також мають потенціал для стимулювання творчості, а також посилення зусиль із збереження задля кращого захисту як матеріальних, так і нематеріальних аспектів спільної КС Європи.

Водночас сектор КС може співпрацювати з іншими секторами, НЕБ заохочує міждисциплінарність – комісар Марія Габріель охарактеризувала його як «міст між світом мистецтва та культури, з одного боку, та світом науки та технологій з іншого». Оскільки кожен об'єкт спадщини та проект за визначенням передбачає міцне партнерство між широким колом учасників і дисциплін, КС з її численними цінностями для європейського суспільства, економіки, культури та довкілля робить внесок у багато інших політик і секторів, включаючи розвиток міст і сільських районів, архітектуру, дизайн, освіту, дослідження, інновації, сільське господарство, мобільність, соціальну згуртованість та включення. НЕБ – це унікальна можливість мобілізувати, змінити мислення про зелену та цифрову трансформацію Європи, прийняти більш цілісний підхід до КС.

Заклик Комісії щодо ідей, як НЕБ міг би виглядати на практиці, сприяв загальноєвропейському обговоренню ролі КС через серію Europeana Cafe та інтерв'ю з професіоналами культури та прихильниками спадщини. У рамках пошуку найкращих практик було створено спеціальний простір на Europeana Pro для обміну інформацією та висвітлення подій навколо ініціативи. Для досягнення цієї мети було розроблено *Manu* дій щодо клімату, де установи та організації КС можуть поділитися своїми кліматичними заходами, як малими, так і великими. Разом з іншими рухами та ініціативами галерей, бібліотек, архівів, музеїв, театрів, концертних залів та наукових установ плануються дії за майбутнє нашої культури і планети.

Список використаної літератури

1. H. Verwayen, G. Evans. New European Bauhaus - an interview with Harry Verwayen. URL: <https://pro.europeana.eu/post/new-european-bauhaus-an-interview-with-harry-verwayen>
2. B. Fischer. Working for climate justice - an update from the ENA Climate Group. URL: <https://pro.europeana.eu/post/working-for-climate-justice-an-update-from-the-europeana-network-association-climate-group>
3. Strategy 2020-2025 summary. URL: <https://pro.europeana.eu/post/be-part-of-europeana-network-association-action-on-climate-change>.

4. Sneska Quaedvlieg-Mihailovic, G. Evans. New European Bauhaus – an interview with Sneška Quaedvlieg-Mihailović. URL: <https://pro.europeana.eu/page/new-european-bauhaus>

УДК 504.5

Тамерлан САФРАНОВ, д-р г.-м. наук, проф.
Ангеліна ЧУГАЙ, д-р техн. наук, проф.
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса

ОСОБЛИВОСТІ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ ДЛЯ ТРЕТЬОГО (НАУКОВО-ОСВІТНЬОГО) РІВНЯ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 101 «ЕКОЛОГІЯ»

У роботі розглядаються особливості стандарту вищої освіти України для третього (науково-освітнього) рівня зі спеціальності 101 «Екологія».

Ключові слова: стандарт вищої освіти, доктор філософії, компетентності, екологічна освіта.

В работе рассматриваются особенности стандарта высшего образования Украины для третьего (научно-образовательного) уровня по специальности 101 «Экология».

Ключевые слова: стандарт высшего образования, доктор философии, компетентности, экологическое образование.

The paper considers the features of the standard of higher education in Ukraine for the third (scientific and educational) level in the specialty 101 "Environmental Science".

Key words: standard of higher education, doctor of philosophy, competencies, environmental education.

Стандарти вищої освіти України (СВОУ) зі спеціальності 101 «Екологія» для першого (бакалаврського) і для другого (магістерського) рівнів вищої освіти (РВО) **розроблені** і затверджені наказами МОН України від 4.10.2018 р. № 1076 (РВО «бакалавр») та № 1066 (РВО «магістр») відповідно. СВОУ для третього (науково-освітнього) рівня зі спеціальності 101 «Екологія» був затверджений наказом МОН України № 1421 від 23.12.2021 р. Якщо для РВО «бакалавр» і «магістр» – це четверте покоління СВОУ [1], то для РВО «доктор філософії» – це лише перша спроба, а тому, природно, що в процесі його розроблення виникали проблеми.

В.Є. Бахрушин [2] ретельно проаналізував наявні проблеми із розроблення СВОУ для третього (науково-освітнього) РВО, зазначив неузгодженість нормативно-правових документів, таких як Закон України «Про вищу освіту», Національна рамка кваліфікацій. Частина проблем зумовлена тим, що Закон України «Про вищу освіту» вимагає визначення у стандарті обсягу освітньої програми в кредитах ЄКТС та водночас передбачає поділ освітньої програми на освітню й наукову складові, з яких друга не має кредитного виміру. Також зазначаються дискусійні питання, зокрема стосовно опису предметної області, необхідності визначення граничного обсягу кредитів ЄКТС, що можуть бути перезараховані за результатами попереднього навчання, кількості й формулювань вимог до за-

гальних та спеціальних компетентностей і результатів навчання випускників, допустимого ступеня їх уніфікації, регламентації щодо міждисциплінарних освітніх програм, атестації випускників тощо. Саме ці проблеми виникали при розробці цього стандарту вищої освіти України для третього (науково-освітнього) рівня зі спеціальності 101 «Екологія».

Строк підготовки доктора філософії зі спеціальності 101 «Екологія» становить 4 роки, а обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми – 30 –60 кредитів ЄКТС. На відміну від інших РВО, повний обсяг освітньо-наукової та наукової програми не виражений у кредитах ЄКТС. При цьому компетентності й результати навчання здобуваються при виконанні як освітньої, так і наукової складової освітньо-наукової програми. Засвоєння здобувачем освітньої складової є обов'язковою для його допуску до публічного захисту дисертаційної роботи. Однак, вона не розкриває змісту та форми реалізації наукової компоненти, а лише зазначається, що наукова компонента (дисертація) є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання конкретної наукової задачі в сфері екології або на її межі з іншими спеціальностями, результати якого становлять оригінальний внесок у розвиток екології та оприлюднені у наукових публікаціях в рецензованих наукових виданнях, не вміщуючи академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Предметна область спрямована на науково-дослідницьку та інноваційну діяльність. Зокрема, це може бути відображено через вимоги щодо опанування конкретних методик наукових досліджень, методів статистичного аналізу й комп'ютерного моделювання, типового наукового обладнання тощо [2]. Теоретичний зміст цього стандарту більш лаконічний, ніж в стандартах для РВО «бакалавр» і «магістр», а саме: «Поняття, концепції, принципи сучасної екології та їх використання для охорони навколишнього середовища, збалансованого природокористування та сталого розвитку».

СВОУ для третього (науково-освітнього) рівня зі спеціальності 101 «Екологія» містить вимоги щодо інтегральної компетентності, загальних і спеціальних компетентностей.

Інтегральна компетентність сформульована, як «здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, застосовувати сучасні методології наукової та науково-педагогічної діяльності, здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення».

Загальні компетентності обмежується лише здібностями «працювати у міжнародному контексті» та «розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності».

Спеціальні компетентності – це здібності: виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері еко-

логії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень; ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти у сфері екології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації; застосовувати сучасні інструменти, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування; здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті. На відміну від загальних, спеціальні компетентності повинні відображати особливості спеціальності 101 «Екологія» РВО «доктор філософії».

Спеціальність 101 «Екологія» у «Переліку КМУ 2015 р.» необґрунтовано була співставлена лише з науковою спеціальністю «Переліку КМУ 2011 р.»: 03.00.16 – екологія (біологічні, сільськогосподарські та медичні науки). При цьому відсутня відповідність з науковою спеціальністю 11.00.11 – конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів (паспорт цієї спеціальності мав цілий розділ напрямків «еколого-географічних досліджень»). Наступні зміни до наказу МОН України № 1151 від 06.11.2015 р. породили ще більше суперечностей щодо співставлення: наказом МОН України № 419 від 12.04.2016 р. у відповідність спеціальності 101 «Екологія» «Переліку 2015 р.» була включена спеціальність 11.00.01 – фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів. При цьому незрозуміло, за якими критеріями спеціальність 11.00.01 – фізична географія, геофізика і геохімія ландшафтів з «Переліку КМУ 2011 р.» була співставлена зі спеціальністю 101 «Екологія» у «Переліку КМУ 2015 р.». В той же час у паспорті спеціальності 03.00.16 – екологія (біологічні науки) чітко зазначені класичні біологічні напрямки досліджень, які не можуть бути захищені за спеціальністю 101 «Екологія» відповідно до «Переліку КМУ 2015 р.»: «дослідження впливу різних чинників довкілля (зокрема й антропогенного походження) на біосистеми різного рівня інтеграції (організмового...)»; «з'ясування специфіки дії екологічних чинників на поширення, чисельність та еволюцію організмів»; «вивчення дії екологічних чинників на продуктивність популяцій окремих видів рослин і тварин...». Отже, класичні роботи з аутокології та демекології не можуть захищатися за спеціальністю 101 «Екологія» галузі знань «Природничі науки» і повинні бути віднесені до спеціальності 091 «Біологія» галузі знань «Біологічні науки» [3].

Незважаючи на деякі проблеми, СВОУ для третього РВО зі спеціальності 101 «Екологія» є логічним провадженням стандартів першого та другого РВО зі вказаної спеціальності і відображає принципи наскрізної і безперервної вищої екологічної освіти.

Список використаної літератури

1. Сафранов Т. А. Вища екологічна освіта України: становлення і сучасний стан. *Освітнологічний дискурс*. 2021. № 1 (32) С. 39 – 51.
2. Бахрушин В. Є. Проблеми розроблення стандартів третього рівня вищої освіти в Україні. *Освітня аналітика України*. 2021. № 4 (15). С. 46 – 59.

З. Сафранов Т. А., Лукашов Д. В., Шелест З. М. та ін. Стандарти вищої екологічної освіти України: сучасний стан та проблеми реалізації. *Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна. Сер. «Екологія»*. 2017. Вип. 16. С. 141 – 149.

УДК 378.147:912

¹Віталіна ФЕДОНЮК, канд. геогр. наук, доц.

²Микола ФЕДОНЮК, канд. геогр. наук, доц.

^{1,2}Луцький національний технічний університет, м. Луцьк

ВИКЛАДАННЯ КУРСІВ З АДАПТАЦІЇ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН ЯК СКЛАДОВА ЯКІСНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ВНЗ

У даній публікації висвітлено актуальність та важливість викладання в вищих навчальних закладах дисциплін, що формують у здобувачів компетентності в сфері адаптації до сучасних кліматичних змін. В Луцькому національному технічному університеті, на кафедрі екології та агрономії, розроблено цикл таких курсів, що мають як загальне, так і профільне спрямування, для екологів, аграріїв, лісівників, інженерних спеціальностей.

Ключові слова: зміни клімату, адаптація до змін клімату, освітні програми, професійні компетентності.

В данной публикации рассматривается актуальность и важность преподавания в вузах дисциплин, формирующих у студентов компетентности в сфере адаптации к современным климатическим изменениям. В Луцком национальном техническом университете, на кафедре экологии и агрономии, разработан цикл таких курсов, имеющих как общее, так и профильное направление, для экологов, аграриев, лесоводов, студентов инженерных специальностей.

Ключевые слова: изменения климата, адаптация к изменениям климата, образовательные программы, профессиональные компетентности.

This publication highlights the relevance and importance of teaching in higher education disciplines that shape the competence of applicants in the field of adaptation to modern climate change. At the Lutsk National Technical University, at the Department of Ecology and Agronomy, a series of such courses has been developed, which have both general and specialized orientation, for ecologists, farmers, foresters, engineering specialties.

Key words: climate change, adaptation to climate change, educational programs, professional competencies.

Значний вплив на екологічну безпеку регіонів та територій, а також на господарську, економічну та виробничу діяльність людини у всіх сферах та на всіх рівнях в наш час здійснюють зміни клімату, які проявляються як на глобальному, так і на регіональному рівні у масштабі нашої планети [2].

На нашу думку, в системі вищої школи недостатня увага приділяється впровадженню у освітній процес навчальних курсів, які б дозволяли формувати у майбутніх спеціалістів різних галузей системи уявлень про сутність проблеми сучасних змін клімату та її впливу на пріоритети та напрямки людської діяльності у тій конкретній галузі, в якій працюватимуть випускники. Особливо гос-

трою є потреба такої спеціалізованої підготовки в технічних університетах. Як правило, у технічних вищих навчальних закладах (далі – ТВНЗ) готують фахівців за всіма рівнями вищої освіти для агропромислової сфери, транспортної сфери, для лісового господарства, сфери управління, логістики та економічних напрямків, а також багатьох інших напрямків, в яких сучасні зміни клімату привнесли багато викликів і загроз, реалізовувати яких та шукати відповіді на які доведеться тим студентам, майбутнім бакалаврам, магістрам та докторам філософії, які сьогодні навчаються в ТВНЗ України [1,3,4,5].

На кафедрі екології та агрономії Луцького національного технічного університету було розроблено цикл вибіркових дисциплін, як загальної, так і професійної підготовки, спрямованих на формування у здобувачів вищої освіти компетентностей та фахових знань у сфері оцінки наслідків і загроз, що виникають через зміни клімату на планеті, їх регіональних і галузевих аспектів.

Серед таких дисциплін: «Адаптація до сучасних кліматичних змін»; «Адаптація до змін клімату: регіональні аспекти»; «Адаптація до змін клімату: галузеві аспекти» та ряд інших.

Курси розроблені як в контексті загальної підготовки здобувачів, так і для фахової підготовки за окремими освітніми програмами: для екологів, агрономів, агроінженерів, фахівців лісового господарства, фахівців у сфері цивільного будівництва та транспортного розвитку [1,2]. Курси містять складові компоненти, що передбачають їх опанування студентами в умовах дистанційного навчання, що є досить актуальним в наш час.

Вивчення дисциплін, що дозволяють здобувачам вищої освіти сформувати компетентності у галузі оцінки впливу кліматичних змін на діяльність окремих галузей виробництва, є важливою складовою формування в студентів комплексу «soft skills», м'яких навичок, оскільки розроблені навчальні програми передбачають диспути та тренінги, вирішення кейсів практичних задач, широке застосування методів ІКТ та STEM-проектування, залучення до навчальних занять студентів різних освітніх програм і напрямків підготовки, їх комунікативну взаємодію та демонстрацію вмінь застосовувати професійні навички в процесі здійснення «мозкових штурмів» для пошуку виходу з кризової ситуації або для віднайдення нестандартного шляху розв'язку певної проблемної ситуації [3,4,5].

Пристаювання до стандартів і потреб окремих освітніх програм, напрацювання навчального матеріалу таких курсів ще продовжується, але вважаємо перспективним та доцільним широке впровадження у системі вищої освіти в Україні вивчення засад адаптації до сучасних кліматичних змін.

Список використаної літератури

1. Картавий А.Г., Федонюк В.В., Федонюк М.А. Особливості організації дистанційного вивчення природничо-географічних дисциплін. *The III International Science Conference on E-Learning and Education*, February 2 – 5, 2021, Lisbon, Portugal. P. 80-83.
2. Мерленко І.М., Федонюк В.В., Мерленко Н.О. Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на*

просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення: Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.228 – 230.

3. Федонюк В. В., Федонюк, М. А. Пушкар Н. С. Застосування ІКТ при розробці STEM-проектів у природничо-географічній позашкільній освіті. Інформаційні технології і засоби навчання, 85(5), 2021. С. 78–94. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.39555>

4. Федонюк В.В., Федонюк М.А., Панькевич С.Г. Досвід використання програми Google Earth при викладанні географічних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013, № 6 (38). С. 138 – 148.

5. Федонюк В.В., Федонюк М.А. Застосування ІКТ при викладанні дисциплін метеорологічного циклу. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення: Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.316 – 319.*

СЕКЦІЯ 4 ТЕХНОЛОГІЇ ЗДІЙСНЕННЯ ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

УДК: 37.014.54:378

Юрій ГОЛІК, к.т.н., професор університету

Оксана ІЛЛЯШ, к.т.н., доцент

Юлія ЧЕПУРКО, аспірантка

Наталія МАКСЮТА, к.т.н.

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», м. Полтава

ВІДНОВЛЮВАНА ЕНЕРГЕТИКА – НОВА СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЙ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

У публікації розглядається концепція створення нової спеціалізації «Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища» для підготовки фахівців вищезазначеної спеціалізації.

Ключові слова: відновлювана енергетика, технології захисту навколишнього середовища, альтернативні джерела енергії, екологічна безпека

В публикации рассматривается концепция создания новой специализации «Возобновляемая теплоэлектроэнергетика, альтернативные виды топлива и защита окружающей среды» на базе специальности 183 «Технологии защиты окружающей среды» для подготовки специалистов вышеуказанной специализации.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, технологии защиты окружающей среды, альтернативные источники энергии, экологическая безопасность

The publication considers the concept of creating a new specialization "Renewable thermal power, alternative fuels and environmental protection" in specialtie 183 "Environmental Protection Technologies" to train specialists in the above specialization.

Key words: renewable energy, technologies of environmental protection, alternative energy sources, ecological safety

У відповідності до концепції «Зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року 1 Україна стала однією з перших європейських країн, що ратифікували Парижську угоду (14 липня 2016 р), одним із аргументів чого стали питання суттєвих кліматичних змін на території України, що зумовлюють підвищення ризиків для здоров'я і життєдіяльності людини, природних екосистем та секторів економіки, а також питання забезпечення національної, екологічної, економічної та енергетичної безпеки України.

Формування цієї концепції зумовлено істотною трансформацією підходів до розвитку енергетики в світі у контексті її екологізації та декарбонізації з особливою увагою до проблем боротьби зі зміною клімату та досягнення глобальних цілей сталого розвитку. Це обумовило та окреслило нові міжнародні зобов'язання України у напрямі оновлення спільної кліматичної та енергетичної

політики. Ці зміни мають безпосередній вплив України на держави-члени Європейського Співтовариства, де відбувається формування оновленої кліматично-енергетичної політики. Передбачається, що це дозволить досягти довготривалого позитивного ефекту, який забезпечить сталий розвиток та конкурентоздатність нашої держави.

Визначено [1], що основними негативними наслідками зміни клімату в Україні є: підвищення ризиків для здоров'я людини, пов'язаних практично з усіма проявами гідрометеорологічних явищ; значне зменшення врожаїв основних сільськогосподарських культур; загострення проблем з водопостачанням; посилення деградації земель та опустелювання; зменшення продуктивності, життєздатності та стійкості лісів; пришвидшення деградації екосистем, виникнення аварій і нестабільного функціонування електричних мереж та централізованих систем теплопостачання та багато іншого.

У 2018 року Європейська Комісія запровадила довгострокову стратегічну концепцію зниження викидів парникових газів, що дозволить прокласти шлях до кліматичної нейтральності – економіки з нетто-нульовими викидами до 2050 року. Концепція передбачає застосування основних стратегічних складових: максимізація енергоефективності; максимальне розгортання відновлюваних джерел енергії; перехід до екологічно-чистого транспорту; запровадження економіки замкнутого циклу; розробки «розумних» мереж та комунікацій; більш широке застосування біоенергетики та технологій природного поглинання вуглецю; поглинання викидів CO₂ за рахунок технологій поглинання, зберігання та повторного використання вуглецю.

Вказана концепція тісно пов'язана з Програмою розвитку ООН щодо енергетичної стратегії удосконалення паливно-енергетичного комплексу (ПЕК) окремих країн та світу в цілому:

- підвищення ефективності використання енергії;
- широкомасштабне впровадження техніки і технологій комерційного використання поновлюваних та інших нетрадиційних джерел енергії;
- удосконалення існуючих технологій спалювання традиційних палив, з метою підвищення їх техніко-економічної ефективності [2].

Пріоритетність запропонованих заходів передбачає широке запровадження енергоощадних та енергоефективних матеріалів, техніки і технологій, реалізація яких дозволить скоротити обсяги споживання палива, а капітальні витрати на одиницю «збереженої» енергії в 3-4 рази менше, ніж на одиницю генерованої. За попередніми розрахунками це дозволить Україні забезпечити скорочення первинних енергоносіїв на 30-40 %. Водночас [1] запровадження політики кліматичної нейтральності та досягнення національних цілей у боротьбі з кліматичними змінами мають бути нерозривно пов'язані з забезпеченням безпеки постачання енергоресурсів, що вимагатиме подальшого поглиблення інтеграції, розвитку міждержавних мереж та діджиталізації енергетики з дотриманням принципу технологічної нейтральності.

Суттєвими труднощами в досягненні поставлених цілей в Україні залишається наявність потрібної кількості фахівців в області використання відновлюваних й альтернативних джерел енергії в умовах раціонального ставлення до захисту навколишнього середовища. Слід відмітити, що наукові школи в цьому напрямку лише почали створюватися в декількох вищих навчальних закладах Києва, Харкова, Івано-Франківська, Одеси.

В Законі України «Про вищу освіту» [3] визначено, що підготовку фахівців заклад вищої освіти в особливих випадках може відкривати в межах визначених спеціальностей окремі спеціалізації на актуальні вимоги часу або потреби регіонального замовлення у сфері вищої освіти. У відповідності до пункту 20, статті 1 [3] спеціалізація - складова спеціальності, що може визначатися закладом вищої освіти та передбачає одну або декілька профільних спеціалізованих освітніх програм вищої або післядипломної освіти.

В Національному університеті «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» робочою групою з фахівців кафедри «Прикладної екології та природокористування» та кафедри «Теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики», за участю стейкхолдерів - представника «ТОВ «НКЦ-НЬЮФОЛК», генерального директора Закревського А.А. розроблено освітньо-професійну програму «Відновлювана теплоелектроенергетика, альтернативні види палива та захист довкілля» за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища».

Дана програма орієнтована на формування загальних та професійних компетентностей, необхідних для вирішення природоохоронних завдань в сфері відновлюваної енергетики, застосування альтернативних видів палива, інших практичних завдань в енергетичній та виробничих сферах задля забезпечення захисту довкілля, що забезпечують право продовжити навчання з метою отримання вищих освітніх рівнів і наукових ступенів.

Програма базується на сучасних технологіях захисту навколишнього середовища, забезпечення екологічної безпеки в умовах розвитку відновлюваної теплоелектроенергетики й застосування альтернативних видів палива. Програма акцентована на спеціалізовані задачі технічного і технологічного характеру у сфері охорони довкілля, збалансованого природокористування, що передбачають застосування теоретичних основ і методів захисту навколишнього середовища, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов. Характерною особливістю даної програми є високий рівень підготовки фахівців, який забезпечується розвиненою міжнародною співпрацею в науковій і освітній сферах, застосуванням в освітньому процесі власних спеціалізованих лабораторій та використанням сучасних виробничих баз стейкхолдерів. Теоретичний фокус Програми: фундаментальні теорії та методи природничих і технічних наук, принципи екоцентризму та екологічного імперативу, міждисциплінарності та мультидисциплінарності, комплексності та системності; етапи життєвого циклу при оцінці стану навколишнього середовища, основні поняття та принципи проектування та функціонування

навколишнього середовища, сутність та параметри технологічних процесів із використанням відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива, принципи розроблення нових та удосконалення існуючих технологій захисту навколишнього середовища з урахуванням розвитку відновлюваної та альтернативної енергетики, правила застосування чинної законодавчої та нормативної бази в сфері екологічної та енергетичної безпеки.

Практичний фокус Програми: вибір й проектування технологій захисту навколишнього середовища в умовах застосування відновлюваних джерел енергії, альтернативних видів палива; вирішення природоохоронних завдань у виробничій сфері, на етапах проектування, виготовлення, експлуатації та ремонту обладнання систем відновлюваної теплоелектроенергетики.

Після опанування Програми можлива подальша професійна або наукова кар'єра в суміжних сферах: інженерія відновлюваної та альтернативної енергетики, екологічний та енергетичний менеджмент і аудит, енергетична безпека та енергозбереження, нафтогазова інженерія, біотехнології, теплоенергетика, гідроенергетика, управління природоохоронною діяльністю, природоохоронне інспектування.

За думкою фахівців-розробників ОПП, впровадження нової спеціалізації суттєво підвищить зацікавленість молоді до питань захисту навколишнього середовища в умовах використання відновлюваних та альтернативних джерел енергії.

Список використаної літератури

1. КОНЦЕПЦІЯ «зеленого» енергетичного переходу України до 2050 року. Київ, 2020. URL: https://mepr.gov.ua/files/images/news_2020/02032020.pdf (дата звернення: 21.02.2022).
7. Миханюк В. Н., Коробко Б. П. *Українська енергетика в XXI столітті: нова парадигма. Регіональні аспекти*. Збірник матеріалів другої міжнародної науково-практичної конференції «Нетрадиционные возобновляемые источники энергии...» м. Львів, 2003р. 19-20 с.
8. Про вищу освіту : Закон України від 1 липня 2014 р. № 37-38, ст.2004 Відомості Верховної Ради України, зі змінами від 16.07.2021 № 1556-VII.

УДК 502.31

Наталія СМОЛЯР, к.б.н., доцент,
Юлія ЧУХЛІБ, старший викладач

*Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,
м. Полтава*

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРИ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ НАФТОГАЗОВОГО ПРОФІЛЮ ЗВО В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

У публікації розкривається роль екологічної складової підготовки фахівців нафтогазових спеціальностей в контексті актуальності сталого розвитку Полтавської області,

та нафтогазового комплексу, зокрема. Визначено, що розуміння підходів щодо сталого розвитку та його екологічної складової є однією з актуальних екологічних компетентностей майбутніх фахівців нафтогазового профілю.

Ключові слова: екологічна безпека, екологічні компетентності, екологічна освіта, фахівці нафтогазового профілю, заклад вищої освіти, сталий розвиток

В публикации раскрывается роль экологической составляющей подготовки специалистов нефтегазовых специальностей в контексте актуальности устойчивого развития Полтавской области и нефтегазового комплекса, в частности. Определено, что понимание подходов к устойчивому развитию и его экологической составляющей является одной из актуальных компетенций будущего для специалистов нефтегазового профиля.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологические компетентности, экологическое образование, специалисты нефтегазового профиля, заведение высшего образования, устойчивое развитие

The publication reveals the role of the ecological component of training of oil and gas specialists in the context of the relevance of sustainable development of Poltava region, and the oil and gas complex, in particular. It is determined that understanding, approaches to sustainable development, and its environmental component is one of the relevant competencies of the future for oil and gas professionals.

Key words: environmental safety, environmental competencies, environmental education, oil and gas specialists, higher education institution, sustainable development

На сьогодні в структурі промислового виробництва в Україні вагоме місце посідає й нафтогазова сфера. Така ж ситуація склалася й у Полтавській області, де нафтогазова галузь є однією із ключових в економіці регіону і бюджетоутворюючою, приносячи значні прибутки до місцевих бюджетів. Так, запаси газу в Полтавській області зосереджені в 64 родовищах із 261 по Україні, а балансові запаси складають 475,8 млрд. м³ газу □ це 44 % від загальнодержавних запасів. Частка Полтавської області у видобутку газу в Україні, коливається в межах 40% щороку [1].

До того ж, внесок нафтогазової галузі в економіку України полягає не тільки у створенні продукції, доданої вартості, але й у створенні робочих місць. Видобувні компанії, створюючи їх, здійснюють цим прямий внесок у зайнятість населення. Також, у результаті закупівель товарів та послуг на внутрішньому ринку, видобувні компанії підтримують зайнятість у своїх постачальників і можуть стимулювати створення нових робочих місць (непрямий внесок) [2].

Зважаючи на це та враховуючи галузеву специфіку Полтавської області, надзвичайно актуальним є питання підготовки спеціалістів нафтогазового профілю та формування в майбутніх спеціалістів цієї галузі актуальних навичок, відповідно до вимог часу та ринкових умов. Серед них важливого значення надається й екологічним компетентностям, виходячи із існуючих та потенційних ризиків та загроз, а також принципів та підходів сучасних природоохоронних концепцій.

На вимогу ринку праці й затребуваності нафтогазового сектору в Україні та полтавському регіоні зокрема, підготовка таких фахівців здійснюється Національним університетом «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

за спеціальностями 185 «Нафтогазова інженерія та технології», 184 «Гірництво», 103 «Науки про Землю». В їх навчальних планах передбачено формування екологічних компетентностей у межах вивчення таких дисциплін, як «Основи екології», «Екологія з основами нафтогазової геоєкології», а також «Екологічні аспекти нафтогазової справи» для майбутніх фахівців у галузі екології (101 «Екологія»).

Так, у робочі програми цих дисциплін внесені вимоги Стандарту державної екологічної служби України СОУ 73.1-41-11.00.0:2005 «Охорона довкілля. Природоохоронні заходи під час споруджування свердловин на нафту та газ», який нормує природоохоронну сферу під час добувних робіт у нафтогазовій сфері, що на нашу думку, впливає на формування актуальних екологічних компетентностей. На нашу думку, у майбутніх фахівців нафтогазової галузі важливо сформуванати розуміння про те, як на різних етапах життєвого циклу свердловин необхідно ідентифікувати потенційні джерела впливу та упередити їх виникнення. А тому такі спеціалісти в своїй професійній практиці повинні вміти визначати перелік факторів, які становлять потенційну загрозу навколишньому середовищу, вміти вибирати методи і засоби контролю регулювання викидів та їх поширення в навколишньому середовищі, розуміти, як регламентуються виробничі умови з точки зору екологічної безпеки та вміти приймати правильні управлінські рішення щодо екологічної політики та в разі виникнення екстремальних ситуацій.

У цьому відношенні майбутнім фахівцям нафтогазової галузі потрібно формувати такі важливі екологічні компетентності та навички:

- розуміти й знати особливості роботи з потенційними джерелами забруднення: промивальними рідинами та тампонажними розчинами, буровими стічними водами (БСВ) та буровими шламами (БШ), продуктами випробування та освоєння свердловин (пластові флюїди), продуктами згорання палива в двигунах внутрішнього згорання (ДВЗ) і котельнях;

- розуміти й знати матеріали, хімікати для приготування промивальних рідин та тампонажних розчинів, а також стандарти, якими регламентується їх склад;

- розуміти механізми та процеси утворення відходів процесів буріння, вміти визначати клас їхньої небезпеки та використовувати максимально ефективні й екологізовані методи поводження з ними;

- розуміти різницю між амбарним і безамбарним способами буріння, і мету останнього;

- знати механізми та причини аварійних ситуацій: забруднення підземних вод внаслідок негерметичності обсадних колон і неякісного цементування, прориви трубопроводів високомінералізованих пластових вод, руйнування обваловок шламових амбарів, розливи паливно-мастильних матеріалів, неякісне виконання гідроізоляції шламових амбарів, технологічних майданчиків, у тому числі через їх порушення;

- розуміти природопоходження парникових газів, від яких процесів вони утворюються на об'єктах нафтогазової галузі, та актуальність питань декарбонізації.

Екологічна безпека в нафтогазодобувній галузі все більше стає вимогою часу, особливо беручи до уваги тренди в сфері сталого розвитку та розробки ESG-стратегій компаній. ESG-тренд на даний час для нафтогазової галузі визначає її майбутнє. Так, згідно з аналітичним звітом компанії Deloitte [3] на даний час визначено чотири оптимальні важелі трансформації нафтогазової галузі, відповідно до вимог часу. Першим важелем цієї трансформації є – сталий розвиток як спосіб ведення бізнесу на шляху до енергетичного переходу. Одним із перших кроків енергетичного переходу є дотримання основоположних вимог в сфері HSE (human, safety, environment). А це означає, що майбутні фахівці галузі повинні мати обов'язковий, необхідний набір екологічних компетентностей у своїй сфері. Також пропонується й ряд додаткових компетентностей, які повинні здобувати фахівці нафтогазової сфери в найближчому майбутньому, щоб їх навички відповідали вимогам часу, серед них: методи отримання енергії з низьковуглецевих джерел, сервіси та рішення по вловлюванню карбону, методи повторного використання та переробки відходів, як складової циркулярної економіки, проектування новітнього обладнання з нульовими викидами та ін.

Список використаної літератури

1. Дослідження міжнародної компанії ЕУ виявило, що 4 % українського ввп залежить від нафтогазовидобувної галузі. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://poltava.to/project/6392/>
2. Звіт з оцінки непрямого внеску видобувних галузей в економіку України. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://loda.gov.ua/upload/users_files/11/upload/ZVIT.pdf
3. The future of work in oil, gas and chemicals. Opportunity in the time of change. Duane Dickson, Noemie Tilghman, Tom Bonny. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/oil-and-gas/future-of-work-oil-and-gas-chemicals.html>

УДК 681.518:628.87

¹Инна ТЕЛЕШ, к. г. наук, доцент

²Владислав ЧЕРНЕНКОВ, студент факультета компьютерных технологий

^{1,2}Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г. Минск

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ И УСЛОВИЙ МИКРОКЛИМАТА

В публикации рассматривается информационная система, которая включает аппаратные и программные компоненты, предназначенные для сбора, обработки и хранения информации об относительной влажности и температуре воздуха при помощи лабораторных датчиков.

Ключевые слова: относительная влажность воздуха, температура воздуха, микроклимат зданий, автоматизированная информационная система.

The publication considers an information system that includes hardware and software components designed to collect, process and store information about relative humidity and air temperature using laboratory sensors.

Key words: relative air humidity, air temperature, building microclimate, automated information system.

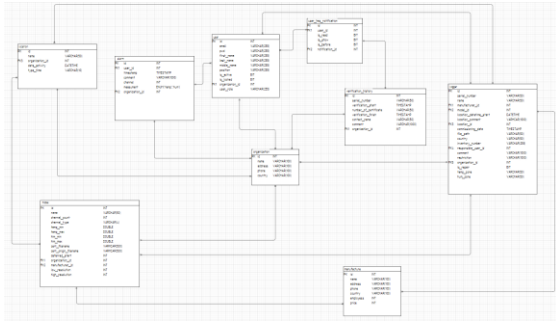
В настоящее время широкое распространение получают автоматизированные и автоматические системы управления энергопотреблением и микроклиматом зданий. Вместе с тем, контроль и оптимальное управление микроклиматом в помещениях различного назначения возможно только на основе внедрения автоматизированных систем мониторинга параметров и условий микроклимата, которые позволят значительно снизить энергозатраты, обеспечить комплексную безопасность и исключить влияние негативных последствий воздействия факторов окружающей среды. Параметры микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального или допустимого теплового состояния организма в соответствии с требованиями гигиенического норматива [1].

Информационная система представляет собой набор аппаратных и программных компонентов, предназначенных для сбора, обработки и хранения информации об относительной влажности и температуре воздуха при помощи лабораторных датчиков, формирования списка добавленных датчиков и графиков, экспорт данных, управление датчиками. Учитывая важность информации, хранимой в базе данных, в программном средстве предусмотрено резервное копирование данных. Также немаловажной задачей программного средства является уменьшение затрат используемого времени и повышение производительности за счет стабильности программного средства.

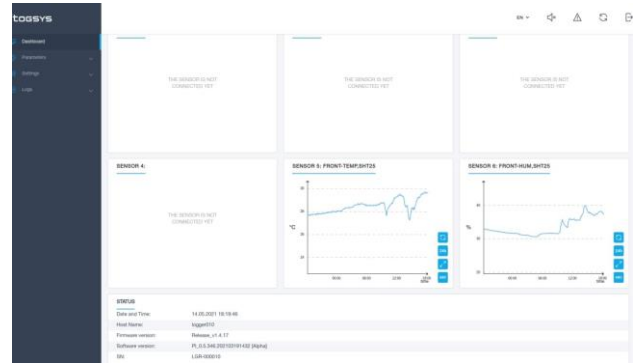
Основное назначение разработанной информационной системы – сбор информации об относительной влажности и температуре воздуха при помощи датчиков, обработка собранных данных для получения конкретных результатов, отображение и хранение результатов измерений и статистических данных. Результаты измерений параметров микроклимата отображаются в текстовом и графическом виде.

Автоматизированная информационная система разработана в среде IntelliJ IDEA, которая является интегрированной средой разработки программного обеспечения для таких языков программирования как Java, JavaScript. В разработке информационной системы язык программирования JavaScript выступает как мультипарадигменный, поддерживающий объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили, а также использован объектно-ориентированный язык программирования Java.

На рисунке 1 представлена главная страница информационной системы с отображением базы данных и меню для навигации.



Информационная модель базы данных



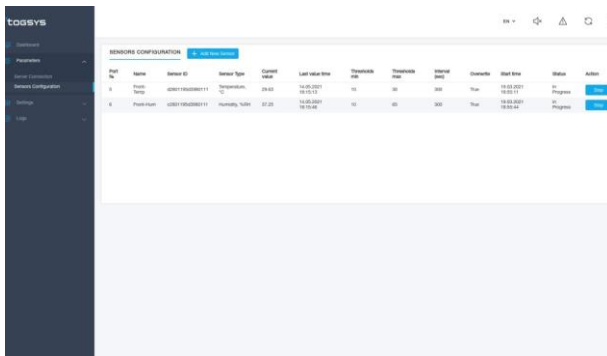
Меню для навигации

Рис. 1 Главная страница информационной системы

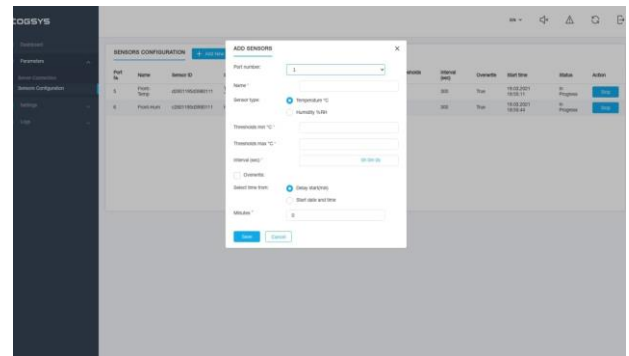
Информационная модель базы данных представлена в виде информации, описывающей существенные для данного рассмотрения параметры и переменные величины объекта, связи между ними, входы и выходы объекта и позволяющая путем подачи на модель информации об изменениях входных величин моделировать возможные состояния объекта.

Построение информационной модели требует представления сущностей таблицами, а атрибутов сущностей – столбцами таблиц. Конструкции в информационной модели должны быть реализуемы в СУБД. Процесс построения информационной модели состоит из следующих шагов: определение сущностей, определение зависимостей между сущностями, задание первичных и альтернативных ключей, определение атрибутов сущностей, приведение модели к требуемому уровню нормальной формы (для реляционной модели данных).

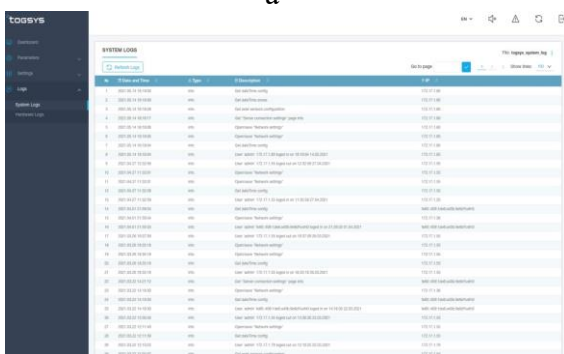
На рисунке 2 представлены рабочие окна информационной системы.



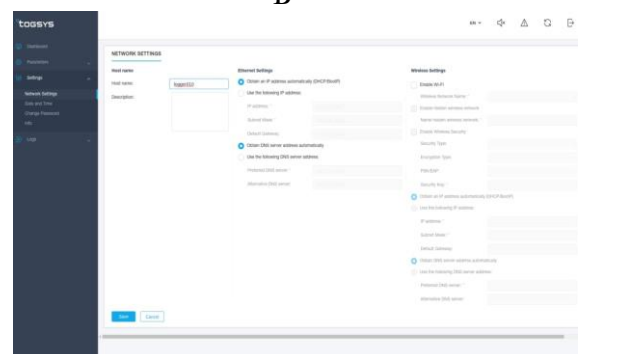
а



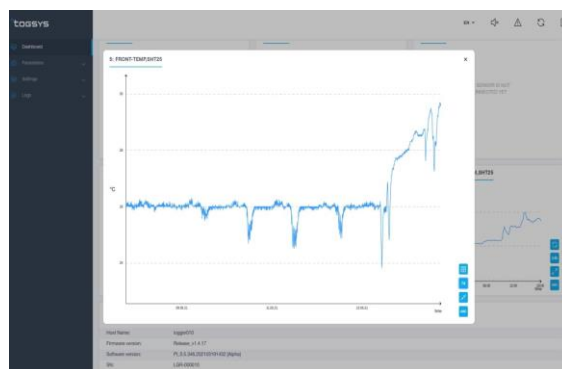
б



в



г



Д

Рис. 2 Рабочие окна информационной системы:
 (а - таблицы датчиков, б - форма добавления датчика, в - таблица системных логов, г - настройки сети устройства, д - окно графика реального времени)

С помощью меню (рис. 2а) осуществляется переход к наличию в системе датчиков, нажав на кнопку «sensors configurations» в sidebar menu, после чего откроется окно таблицы существующих датчиков. Для добавления нового датчика в систему требуется нажать кнопку «Add new sensor» (рис. 2б) и заполнить форму, нажав кнопку «Save». Для просмотра системных логов, необходимо нажать на кнопку «System logs» в sidebar menu (рис. 2в), после чего откроется окно таблицы системных логов. Для изменения настроек сети устройства, необходимо нажать на кнопку «Network Settings» в sidebar menu (рис. 2г), после чего откроется окно таблицы системных логов. Далее после заполнения полей, требуется нажать на кнопку «Save». Для наблюдения за данными в реальном времени в виде графика, необходимо перейти на главную страницу, и нажать на кнопку «Chart» для отображения графика. Окно графика реального времени представлено (рис. 2д).

Разработанная информационная система предназначена для оптимизации инженерных решений в реализации автоматизированной системы мониторинга микроклимата жилых, производственных и офисных помещений.

Список использованной литературы

1. Гигиенический норматив «Показатели микроклимата производственных и офисных помещений». Минск: Министерство здравоохранения Республики Беларусь, 2013г.

Наукове видання

Екологічна безпека – сучасні напрямки та перспективи вищої освіти

Тези II Міжнародної Інтернет-конференції
(25 лютого 2021 року, м. Харків)

(Українською, російською та англійською мовами)

Видавець і виготовлювач
61022, Харків, майдан Свободи, 6,
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ХНУ імені В. Н. Каразіна
61022, Харків, майдан Свободи, 4,
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.09