МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені В. Н. КАРАЗІНА НДУ «УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ»
ННЦ «ІНСТИТУТ ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ ІМЕНІ О. Н. СОКОЛОВСЬКОГО»
ГО «ІНСТИТУТ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ»

Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2019

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXII Міжнародної науково-практичної конференції

(17-18 квітня 2019 року, м. Харків, Україна)

Електронне видання
на CD-ROM

Харків
2019

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY
SCIENTIFIC AND RESEARCH INSTITUTION «UKRAINIAN SCIENTIFIC AND RESEARCH INSTITUTE OF ECOLOGICAL PROBLEMS»
NATIONAL SCIENTIFIC CENTER «INSTITUTE FOR SOIL SCIENCE AND AGROCHEMISTRY RESEARCH NAMED AFTER O. N. SOKOLOVSKY»
NGO «INSTITUTE OF HARMONIOUS NATURE MANAGEMENT»

Ecology, environmental protection and balanced environmental management: education – science – production – 2019

ABSTRACTS
of XXII International scientific conference

(April 17-18, 2019, Kharkiv, Ukraine)

Electronic Publication
on CD-ROM

Kharkiv
2019

УДК 502/504(082)

Затверджено до друку рішенням Вченої ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 7 від 24.06.2019 року)

Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2019: збірник тез доповідей XXII Міжнародної науково- практичної конференції, (17-18 квітня 2019 року, м. Харків, Україна). – Електронні дані. – Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. – 1 електрон.опт.диск (CD-ROM). – (PDF 158).

ISBN 978-966-285-583-8

URI https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/15202

До збірника увійшли тези доповідей, де розглядаються інноваційні підходи до вирішення екологічних проблем, найкращі практики екологічної освіти та питання міжнародного співробітництва задля охорони навколишнього середовища та збалансованого природокористування.

Ecology, environmental protection and balanced environmental management: education – science – production – 2019: Abstracts of XXII International scientific conference (April 17-18, 2019, Kharkiv, Ukraine). –Electron. materials. – Kharkiv: KKNU, 2019. – 1 CD-ROM. – (PDF 158).

ISBN 978-966-285-583-8

URI https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/15202

The book contains abstracts on innovative approaches for environmental problem solutions, best practices on environmental education and international cooperation for environmental protection and balanced nature management.

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

Матеріали друкуються мовою оригіналу

Адреса редакційної колегії:
61022, м. Харків-22, майдан Свободи, 6, к. 481.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, екологічний факультет.
Тел. 707-53-86, e-mail: ecology@karazin.ua

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

The publication was prepared in the framework of ERASMUS+ project "**Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE**" 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.

Visegrad Fund

The publication was prepared in the framework of International Visegrad Foundation project **"Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries"**. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

ISBN 978-966-285-583-8

URI https://ekhnuir.karazin.ua/handle/123456789/15202

©Харківський національний університет
імені В. Н. Каразіна, 2019

Редакційна колегія:

Бакіров В. С.	ректор університету, доктор соціологічних наук, професор, академік НАН України, член-кореспондент НАПН України (Голова)
Тітенко Г. В.	декан екологічного факультету, кандидат географічних наук, доцент (Заступник голови)
Уткіна К. Б.	заступник декана екологічного факультету, доцент кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, кандидат географічних наук, доцент
Ачасов А. Б.	професор кафедри екології та неоекології, доктор сільськогосподарських наук, завідувач кафедри геодезії, картографії та геоінформатики Харківського національного аграрного університету ім. В.В. Докучаєва
Балюк С. А.	директор ННЦ «ІҐА імені О.Н.Соколовського», академік НААН, доктор сільськогосподарських наук, професор
Баскакова Л. В.	доцент кафедри екології та неоекології
Бойко Сергій	доктор-інженер кафедри лісівництва і екології лісу Вармінсько-Мазурського університету, м. Ольштин, Польща, PhD
Борковський Якуб	зав. кафедри лісівництва і екології лісу Вармінсько-Мазурського університету, м. Ольштин, Польща, доктор, професор
Гриценко А. В.	професор кафедри екології та неоекології, доктор географічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, директор науково-дослідної установи «Українській науково-дослідний інститут екологічних проблем»
Кіосопоулос Дж.	професор кафедри урбопланування, фіз.планування та регіонального розвитку, зав.лабораторією просторового аналізу, Университету Західної Аттіки, м. Афіни, Греція, PhD, професор
Кірєєв Віктар	дослідник компанії «ERDA», м. Рейсвейк, Нідерланди, PhD
Кочанов Е. О.	заступник декана екологічного факультету, доцент кафедри моніторингу довкілля та природокористування, кандидат військових наук, доцент
Крайнюков О. М.	професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, доктор географічних наук, професор
Максименко Н. В.	завідувач кафедри моніторингу довкілля та природокористування, кандидат географічних наук, доцент
Медведєв В. В.	в.о. завідувача кафедри екології та неоекології, доктор біологічних наук, професор, академік НААН України, заслужений діяч науки і техніки України, головний науковий співробітник лабораторії геоекофізики ґрунтів ННЦ «ІҐА імені О.Н.Соколовського»
Млинарчик Кшиштоф	декан факультету екології та сільського господарства, Вармінсько-Мазурського університету, м. Ольштин, Польща, Prof. dr hab., професор
Московкін В. М.	професор кафедри екології та неоекології, доктор географічних наук
Некос А. Н.	завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, доктор географічних наук, професор
Отто Ілона	старший науковий співробітник Потсдамського інституту досліджень впливу клімату, м. Потсдам, Німеччина, PhD
Пеліхатий М. М.	професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, доктор фізико-математичних наук, професор
Чарова Н.М.	молодший науковий співробітник екологічного факультету.
Шкарубо Антон	науковий співробітник Цетрально Європейського Університету, м.Будапешт, Угорщина, старший науковий співробітник Естонського університету природних наук, м.Тарту, Естонія, PhD.
Шкорбатов Ю. Г.	професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти, доктор біологічних наук, професор

Editorial board:

Bakirov V. S.	Rector of V. N. Karazin Kharkiv National University, Doctor of Sciences (Sociology), Full Professor, Academician of the National Academy of Sciences of Ukraine, Corresponding member of the National Academy of Pedagogical sciences (Chairman)
Titenko G. V.	Dean of the School of Ecology, PhD (Geography), Associated Professor (Co-Chair)
Utkina K. B.	Deputy Dean on Science of the School of Ecology, PhD (Geography), Assocated Professor
Achasov A. B.	Professor of Department of Ecology and Neo-Ecology, Doctor of Sciences (Agrarian Sciences), Head of Department Geodesy, Cartography and Geoinformatics V. V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University
Baliuk S.A.	Professor of the Department of Environmental Monitoring and Nature Management, V. N. Karazin Kharkiv National University, Doctor of Sciences (Agrarian Sciences), Full Professor, Academician of Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Director of National Scientific Center «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Solokovsky»,
Baskakova L. V.	Senior Scientist, Department of Ecology and Neo-Ecology
Boiko Sergii	Department of Forestry and Forest Ecology of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland Dr inż
Borkowski Jakub	Head of Department of Forestry and Forest Ecology of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland Dr hab., prof.
Gritsenko A. V.	Professor of Department of Ecology and Neo-Ecology, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Director of Scientific and Research Institution «Ukrainian Scientific and Research Institute of Ecological Problems»,
Kiousopoulos John	Professor in Urban Planning, Physical Planning & Regional Development, University of West Attica, Greece, PhD, Professor
Kireyeu Viktar	Researcher, Erda RTE, the Netherlands, PhD
Kochanov E.O.	Deputy Dean on Education of the School of Ecology, PhD (Military Sciences), Assocated Professor
Krainiukov O. M.	Professor of Department of Ecological Safety and Environmental Education, Doctor of Sciences (Geography) Assocated Professor
Maksymenko N. V.	Head of Department Environmental Monitoring and Nature Management, PhD (Geography), Associated Professor,
Medvedev V. V.	Acting Head of Department of Ecology and Neo-Ecology, Doctor of Sciences (Biology), Professor, Academician of Agrarian Academy of Sciences of Ukraine, Honored Worker of Science and Technology of Ukraine, Senior Researcher of the Laboratory of Soil Geophysics at National Scientific Center «Institute for soil Science and Agrochemistry Research named after O. N. Sokolovsky»
Mlynarczyk Krzysztof	Dean of the Faculty of Environmental Management and Agriculture of the University of Warmia and Mazury in Olsztyn, Poland Prof. dr hab., prof. zw.
Moskovkin V. M.	Professor of Department of Ecology and Neo-Ecology, Doctor of Sciences (Geography)
Nekos A. N.	Head of Department of Ecological Safety and Environmental Education, Doctor of Sciences (Geography), Full Professor
Otto Ilona	Earth Doc in the Earth League Network, Earth System Analysis Potsdam Institute for Climate Impact Research, Germany, Dr. habil.
Pelikhatyi M. M.	Professor of Department of Ecological Safety and Environmental Education, Doctor of Sciences (Physics and Mathematics), Full Professor
Charova N.M.	Junior Researcher of the School of Ecology
Shkaruba Anton	Research Affiliate of the Central European University, Hungary, Seniour Researcher of the Estonian University of Life Sciences, Estonia, PhD
Shkorbatov Yu. G.	Professor of Department of Ecological Safety and Environmental Education, Doctor of Sciences (Biology), Full Professor

ЗМІСТ

Секція 1. Інноваційні підходи до вирішення екологічних проблем	
Bekhter A., Śmigielski K. Negative effects of chemicals used against potato pathogens on the natural environment……	10
Ачасов А. Б., Ачасова А. О. Деякі проблеми автоматизованого дешифрування водної ерозії за даними дистанційного зондування…….....	13
Балабак О. А., Балабак А. В. Освітленість крони рослин фундука (Corylus Domestica Kosenko Et Opalko) залежно від конструкції насаджень в умовах Правобережного Лісостепу України……..	17
Баскакова Л. В., Баскаков О. І. Прогнозування забруднення оксидом вуглецю повітря м.Харкова …….....	20
Бірюков О. В. Дослідження концентрацій біогенних речовин та їх зв'язок зі стоком р. Сіверський Донець у межах Харківської області……...	22
Буц Ю. В., Крайнюк О. В., Некос А. Н. Екологічні ризики внаслідок техногенного навантаження пірогенного походження на екогеосистеми……...	26
Василенко О. В. Агроекологічні підходи до отримання екологічно безпечного врожаю м'яти перцевої……	28
Газетов Е. И., Мединец В. И., Снигирев С. М., Снигирев П. М., Абакумов А. Н., Пицык В. З. Исследования гидрологических характеристик морских вод у острова змеиный в 2016-2017 гг…….....	30
Гукалова І. В. Особливості екологоорієнтованого підходу до управління міським розвитком у сучасних умовах……...	34
Дерезюк Н. В. Багаторічні дослідження популяцій фітопланктону на акваторії Дністровського лиману влітку (2003-2018 рр.)……..	38
Карпов В. Г., Соловйова А. А. Аналіз впливу ТЕС на стан поверхневих вод у м. Курахове Донецької області………	41
Клєщ А. А., Осетинська К. І. Особливості оцінки конфліктів природокористування міських заповідних об'єктів……..	43
Коваль І. М., Ворон В. П., Сидоренко С. Г. Депонування вуглецю в молодому сосновому насадженні лівобережного лісостепу, пошкодженого пожежею……..	46
Ковальова Н. В., Медінець В. І., Медінець С. В. Результати досліджень бактеріопланктону Дністровського лиману в 2003-2018 рр…….	48
Кравченко Н. Б., Сафонова О. О. Удосконалення системи екологічного менеджменту на підприємстві машинобудівної промисловості «Новокраматорський машинобудівний завод»……	52
Крайнюков О. М., Кривицька І. А. Использование фотосинтетической активности водорослей для оценки токсичных свойств среды……	56
Круглов О. В., Коляда В. П., Ачасова А. О., Назарок П. Г. Шевченко М. В. Протиерозійна оптимізація території фермерських господарств в сучасних умовах…...	58
Крихівський М. В, Кундельська Т. В. Оцінка візуальних впливів в межах урбосистем за допомогою комп'ютерної програми VisualEcoSafety……..	62
Кулик М. І., Іващенко В. С., Стрюк В. В. Сполуки оксиду азоту в приземному шарі атмосферного повітря м. Харкова……	64
Кучер А. В. Збитки від спалювання рослинних решток і юридична відповідальність……..	67
Лісняк А., Торма С., Кійовський П., Рего М. Оцінювання трансформаційного потенціалу ґрунтів під впливом лісових екосистем……..	71
Літвак О. А. Екологічні аспекти розвитку електромобільного транспорту……..	74
Максименко Н. В., Добронос П. А. Моделювання динаміки самоочищення атмосфери для оцінки екологічних ризиків…….....	78
Медінець В. І., Чеберкус Д. В., Жеребчук С. В., Медінець С. В., Черкез Є. А., Снігірьов С. М., Ковальова Н. В. Концептуальні засади відновлення науково-дослідницької інфраструктури для забезпечення морських досліджень в Україні…….....	79

Мединец В. І., Газетов Е. І., Павлик Т. В., Мединец С. В., Ковалева Н. В. Оценка площадей пожаров в дельте Днестра в 2007-2019 гг…….	83
Некос А. Н., Витченко О. М., Комісова Т. Є. Водорості як індикатори забруднення водойм……	87
Орфанова М. М. Проблема управління та поводження з відходами у Карпатському регіоні…….....	90
Перерва В. В., Шапка Д. В. Виявлення специфіки дії ІОК за допомогою Allium Test…	92
Покляцький С. А. Збалансований розвиток та урбанізаційні процеси……..	94
Репрінцева А. В, Чернікова О. Ю. Екологічна оцінка енергоефективності житлових будівель…….....	97
Рябенький А. В., Гузєєва Т. В., Лобзенко Г. П. Уніфікація системи сортування відходів..	100
Сафранов Т. А. Виокремлення та шляхи вирішення екологічних проблем урбанізованої території (на прикладі Одеси)…….....	102
Снигирев С. М., Люмкис П. В., Мединец В. И., Газетов Е. И., Абакумов А. Н., Пицык В. З., Снигирев П. М. Мезозоопланктон прибрежных вод острова Змеиный в 2016-2017 гг…….	106
Снигирев С. М., Чернявский А. В., Наум Е. А., Халаим А. А., Мединец В. И., Газетов Е. И., Конарева О. П., Снигирев П. М. Состояние макрозообентоса в прибрежных водах Одесского залива в 2016-2017 гг…….	109
Тітенко Г. В. Система індикаторів задля оцінки екологічного ризику територій…….	112
Тітенко Г. В., Калиновський О. І., Карпенко О. Р., Хоменко А. С., Угрен Д. Д. Особливості геохімічної міграції важких металів в урболандшафті……	116
Уткіна К. Б., Попович О. А., Калиновський О. І. Екологічні проблеми альтернативної енергетики……...	119
Черой Л. І. Часова динаміка забруднюючих речовин та рівня евтрофікації в річці Дунай та локальних водоймах……..	122
Шкорбатов Ю. Г. Вплив електромагнітного випромінювання на природні екосистеми.	125
Юрченко В. О., Радіонов М. П., Авдієнко І. А. Оцінка активності нітрифікації в природних водоймах різного водогосподарського значення……	128
Яковишин О. А. Утилізація пінополістиролових відходів модельного виробництва в умовах технології лиття за моделями, що газифікуються…….	131
Якушева А. В. Дослідження чутливості Daphnia Magna до $K_2Cr_2O_7$ за умов використання методики «Daphnia sp. Acute immobilisation test, OECD Guideline for the Testing of Chemicals»…….....….	133
Секція 2. Екологічна освіта: найкращі практики	
Крушинська Т. Ю. Навчальна дисципліна «Мікробіологія» у системі екологічної освіти……	135
Максименко Н. В., Александрова А. С. Новітні освітні технології у викладанні курсу «Організація управління в екологічній діяльності»……...	138
Перерва В. В. Формування еколого-ботанічної терміносистеми майбутніх вчителів біології під час навчально-польової практики з ботаніки…….....	140
Приходько В. Ю., Шаніна Т. П., Сафранов Т. А., Михайленко В. І. Екологічна складова освітньої діяльності в сфері поводження з відходами……...	144
Секція 3. Міжнародне співробітництво в охороні довкілля	
Titenko G.V., Maksymenko N.V., Nekos A.N., Utkina K.B, Lagzdina Erika MOOC «The precautionary principle and sustainability transition»: structure and contents……..	147
Titenko G.V., Utkina K.B., Chernikova O.Yu., Kireyeu Viktar Modern instruments for environmental management…….....	149
Безсонний В. Л. Діяльність міжнародних організацій у сфері охорони водних ресурсів…..	152
Максименко Н. В., Шкарубо А. Д. Підсумки реалізації проекту «Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries»……..	156

CONTENTS

Session 1. Innovation approaches for solutions of environmental problems	
Bekhter A., Krzysztof Ś. Negative effects of chemicals used against potato pathogens on the natural environment…….	10
Achasov A. B., Achasova A. O. Some problems of automatic detection of the water erosion from remote sensing data……...	13
Balabak O. A., Balabak A. V. Crown illuminance of hazelnut (Corylus domestica Kosenko et Opalko) plants dependently on arrangement of plantings in the conditions of the Right-bank Forest-steppe zone of Ukraine……...	17
Baskakova L.V., Baskakov O.I. Forecasting of carbon monoxide air pollution in Kharkiv …...	20
Birukov A. Research of concentrations of biogenic substances and their connection with river flow of the Siversky Donets in within the borders of the Kharkiv area……	22
Buts Y. V., Kraynyuk O. V., Nekos A. N. Technogenic and ecological danger of natural fires in Ukraine……..	26
Vasylenko O. V. Agro-ecological approaches to environmental provision of crop production of *Mentha piperíta*……..	28
Gazyetov Ye. I., Medinets V. I., Snigirov S. M., Snigirov P. M., Abakumov A. N., Pitsyk V. Z. Study of marine waters hydrological characteristics at Zmiiniy island in 2016-2017……...	30
Gukalova I. V. Features of environmentally-oriented approach to urban management in modern conditions……..	34
Dereziuk N. V. Multi-year study of phytoplankton population in the Dnistrovskiy Estuary in summer (2003-2018)……..	38
Karpov V. G., Solovyova A. A. Analysis of the influence of TPP on the state of surface waters in m. Kurakhove, Donetsk region……...	41
Klieshch A. A., Osetynska K. I. Methodical features of research of environmental conflicts in the urban protected areas……	43
Koval I. M, Voron V. P., Sidorenko S. G. Carbon sequestration in a young pine plantation of the left-bank forest-steppe damaged by fire……..	46
Kovalova N. V., Medinets V. I., Medinets S. V. Results of Bacterioplankton Stadies in the Dnistrovskiy estuary in 2003-2018……	48
Kravchenko N. B., Safonova O. O. Improvement of the environmental management system at the enterprise of the machine-building industry «Novokramatorsk Machine-Building Plant»……..	52
Krainiukov A. N., Kryvytska I. A. Use of photosynthetic activity of algae to estimate toxic properties of the environment…….	56
Kruhlov O. V., Kolyada V. P., Achasova A. O., Nazarok P. G., Shevchenko M. V. Anti-erosion optimization of farms land in actual conditions……	58
Krykhivskyi M. V., Kundelska T. V. Assessment of visual influence within urbosystem using VisualEcoSafety computer program……	62
Kulyk M. I., Ivashchenko V. S., Stryuk V. V. Oxide compounds of nitrogen in the primes of the atmospheric air Kharkiv……..	64
Kucher A. V. Loss from burning of crop residues and legal responsibility……..	67
Lisnyak A., **Torma S.**, **Kiyovskiy P.**, **Reho M.** Evaluation of transforming potential of soils after effect of forest ecosystems……..……...	71
Litvak O. A. Environmental aspects of electric transportation development……...	74
Maksymenko N. V., Dobronos P. A. Modeling the dynamics of atmospheric atmosphere for evaluation of environmental risks……	78
Medinets V. I., Cheberkus D. V., Zherebchuk S. V., Medinets S. V., Cherkez E. A., Snigirov S. M., Kovalova N. V. Conceptual Basis for Research Infrastructure Restoration to Ensure Marine Studies in Ukraine……..…	79
Medinets V. I., Gazyetov Ye. I., Pavlik T. V., Medinets S. V., Kovalova N. V. Assessment of Fire Zones Area in the Dniester Delta in 2007-2019……	83

Nekos A. N., Vitchenko O. M., Komisova T. E. Algae as indicators of water pollution..	87
Orfanova M. M. Problem of management and management with waste in the Carpathian region……..	90
Pererva V. V., Shapka D. V. Determining the specific ation of IAA by Allium Test…….	92
Pokliatskyi S. Sustainable development and urbanization processes……...	94
Reprintseva A. V., Chernikova O. Yu. Environmental assessment of energy efficiency of residential buildings……...	97
Riabenkyi A. V., Guzeeva T. V., Lobzenko G. P. Measures to improve the waste sorting system…….	100
Safranov T. A. Identification and ways of solving environmental problems of the urbanized territory (on the example of Odessa)…….	102
Snigirov S. M., Lyumkis P. V., Medinets V. I., Gazyetov Ye. I., Abakumov A. N., Pitsyk V. Z., Snigirov P. M. Mezozooplankton in the Zmiinyi island coastal waters in 2016-2017……...	106
Snigirov S. M., Chernyavskiy A. V., Naum E. A., Khalaim A. A., Medinets V. I., Gazyetov Ye. I., Konareva O. P., Snigirov P. M. State of macrozoobenthos in Odessa bay coastal waters in 2016-2017……..	109
Titenko G. V. The system of indicators for assessing the ecological risk of territories……..	112
Titenko G. V., Kalynovskiy O. I., Karpenko O. R., Khomenko A. S, Uhren D. D., Features of geochemical migration of hard metals in urban landscape…….	116
Utkina K.B., **Popovich O. A., Kalinovskiy O. I.** Environmental problems of alternative energy…….	119
Cheroi L. I. Temporal dynamics of pollutants and the level of eutrophication in local water bodies……..	122
Shckorbatov Y. G. The Impact of Anthropogenic Electromagnetic Radiation on Natural Ecosystems…….	125
Iurchenko V. O., Radionov M. P., Avdienko I. A. Assessment of activity of nitrification in natural waters of different management value……..	128
Yakovyshin O. A. Recycling of polystyrene wastes of model production for lost foam process……	131
Yakusheva A. V. Study of Daphnia Magna sensitivity to $K_2Cr_2O_7$ when used methods «Daphnia sp. Acute immobilisation test, OECD Guideline For The Testing Of Chemicals»…….	133
Session 2. Environmental education: best practices	
Krushynska T. Yu. Learning Subject *Microbiology* in the System of Environmental Education……	135
Pererva V. V. Formation of ecological and botanical terminosystem of future biology teachers during field training botany practice……..	138
Prykhodko V. Yu., Shanina T. P., Safranov T. A., Mykhailenko V. I. Environmental component in educational activity for waste management……	140
Maksymenko N. V., Aleksandrova A. S. New educational technologies in the purpose of the course 'Organization of management in environmental activity'……	144
Session 3. International cooperation for environmental protection	
Titenko G. V., Maksymenko N. V., Nekos A. N., Utkina K. B., Lagzdina E. MOOC "The precautionary principle and sustainability transition": structure and contents……	147
Titenko G. V., **Utkina K. B.**, **Chernikova O. Yu.**, **Kireyeu V.** Modern instruments for environmental management……...	149
Bezsonnyi V. L. Activity of international organizations in the field of water protection……	152
Maksymenko N. V., Shkaruba A. Results of implementation of the 'Political and economic aspects of biodiversity conservation in v4 countries'……	156

Секція 1. ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ
Session 1. INNOVATION APPROACHES FOR SOLUTIONS OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS

УДК 574.24:635.71

BEKHTER A., M. Sc., **ŚMIGIELSKI K.,** Professor habilitated doctor
Lodz University of Technology, Faculty of Biotechnology and Food, Institute of Food Chemistry Sciences
E-mail: bekhteranastasiia@gmail.com

NEGATIVE EFFECTS OF CHEMICALS USED AGAINST POTATO PATHOGENS ON THE NATURAL ENVIRONMENT

Potatoes are vegetables that are cultivated on all continents. It is estimated that the total area of potatoes planting all over the world is around 19 million hectares, and the annual crops are around 325 million tons, with an average yield of 16.8 t / ha. The quality and quantity of the crop depend mainly on the appearance of diseases on the plantations and postharvest storage conditions. Bacterial pathogens cause diseases of various etiologies: from dry rot of tubers to potato deterioration [1]. The most dangerous of these pathogens are: *Clavibacter michiganensis, Ralstonia solanacearum, Streptomyces, Fusarium and Rizoctonia solani, Helminthosporium solani, and Alternaria solani*. About 40 phytopathogenic viruses, 54 species of phytopathogenic fungi, 19 species of nematodes, 3 species of phytoplasm and 11 species of bacteria that attack potato tubers have been identified to date. These pathogens cause serious problems in nearly all countries where potatoes are grown in large amounts. To maximize the crops and to be competitive in the world market, aggressive control methods such as fungicides have been used for decades by farmers. These chemicals not only adversely affect the pathogens but also aquatic and soil ecosystems.

The quality of plant derived products that are exported by all countries is regulated basing on the principles and practices of plant biosecurity, presented by the European and Mediterranean Plant Protection Organization. In case of potatoes, this system is expected to limit the spread of pathogens that may be associated with either potatoes or potato products.

Existing methods of combating phytopathogenic infections are based on the use of various chemicals. The most popular are fungicides which inhibit the growth of fungi, like e.g. copper compounds, mandipropamid, and cyazofamide.

The list of active substances recommended in 2018 in Poland by the Program for the Protection of Agricultural Plants is presented in Table 1 [2].

One of these chemicals is chlorothalonil (Ref: DS 2787), which is a broad-spectrum fungicide. This volatile substance is barely soluble in water, and therefore it has a low potential for groundwater contamination. However, its bioaccumulation

poses a threat to environment. It is irritant and moderately toxic to birds and bees, but considered more toxic to aquatic organisms [3].

Another broad-spectrum fungicide is Propineb (Ref: BAY 46131), which showes a tendency to accumulate in the environment. According to ECHA (European Chemicals Agency) this preparation does not pose a threat to manufacturers, importers or downstream users of this substance [4].

Another broad-spectrum fungicide is Propamocarb hydrochloride, which is very toxic. It causes sensitization and allergies to the skin. It has a proven deleterious effect on the aquatic environment and may cause its degradation [5].

The next fungicide, Cymoxanil (Ref: DPX T3217), stops the growth of fungi locally, and is able to penetrate the leaves during incubation. Because of the short-term effect, up to two days, it is usually used in mixtures with other protective agents [6].

One of the most popular preparations used against phytopathogens in Poland is Mankozeb. It is extremely toxic and accumulates in aquatic organisms. It also negatively affects the development of the fetus in the uterus. According to the data presented at the conference «Mancozeb Event Poland» (November 22, 2016, Mała Wieś near Grójec), this substance was enrolled on the list of toxic compounds that may be banned in the EU countries [7].

Less toxic is Dimetomorf (Ref: CME 151), which is a cinnamic acid derivative. Because of the instability it is usually used with other preparations, to extend the spectrum of action [8].

Azoxystrobin, is characterized by the rapid penetration of the root system and spreading along the plant's stems and leaves. It is often used for disinfection of leaves and seeds. It has a negative impact on aquatic organisms and may cause allergies [9].

Metalaxyl-M (Ref: CGA 329351) is a universal fungicide that destroys pathogens populating the soil. As a volatile compound, it may have a negative effect on the respiratory tract [10].

Fluazinam (Ref: IKF 1216), which is used to combat gray mold and other fungal pathogens, enables to control fungal pathogens associated with the soil. It is very toxic to aquatic organisms and may lead to degradation of the aquatic environment [11].

Difenoconazole is used in agriculture against a wide range of phytopathogens. Although its impact does not depend on weather conditions, at temperatures below 12 °C its effectiveness decreases. It penetrates both soil and water environments, and is bioaccumulated. It is considered moderately toxic to most aquatic organisms [12].

Famoxat is very toxic, and causes irreversible degradation of the aquatic and soil environment. The long-term contact has a negative impact on human health while the short-term contact may cause an allergic reaction [13].

Methibusin, acting as an inhibitor of photosynthesis, is relatively non-toxic and non-irritating. Its long-term action is related to the rapid penetration into the soil and leaves. It is moderately toxic to fish. It is decomposed in soil within 1-3 months while it is rapidly degraded in water under the influence of light. At 20 ° C and pH of 12.5, it is resistant to dilute acids and bases.

One of the safest methods of protecting plants against phytopathogens is based on application of copper compounds. One of the main drawbacks of the copper compounds is the possibility of destroying or damaging plants during application [14].

Table 1 − List of fungicides used against most often encountered potato pathogens

name of the pathogen	active substance - central dose	active substances with universal effect / for preventive use	
actinomycetes of *Streptomyces* genus	chlorothalonil - 500 g / l (phthalates)	metrybuzyna – 700 g/kg (triazinones)	copper - 50% (in the form of copper hydroxide) or copper - 190 g / l (in the form of tribasic copper sulphate)
	propineb - 70% (dithiocarbamates)		
	propamocarb hydrochloride - 400 g / l (a derivative of carbamic acid), cymoxanil - 50 g / l (iminoacetylureas)		
mushrooms of the genus *Fusarium*	mancozeb - 60% (dithiocarbamates), dimethomorph - 9% (cinnamic acid derivative)		
	azoxystrobin - 250 g / l (strobilurin)		
	metalaxyl-M - 3.8% (phenylamides), mancaBeb - 64% (dithiocarbamates)		
	mankozeb - 750 g / kg (dithiocarbamates)		
	mancozeb - 68% (dithiocarbamates), cymoxanil - 4.5% (iminoacetylureas)		
Rhizoctonia solani	azoxystrobin – 250 g/l (strobilurin)		
	mankozeb - 550 g / kg (dithiocarbamates)		
	chlorothalonil - 500 g / l (phthalates)		
Helminthosporium solani	mankozeb - 680 g / kg (dithiocarbamates)		
	chlorothalonil - 560 g / l (phthalates)		
Alternaria solani	fluazynam – 500 g/l (aniliny)		
	mandipropamid - 250 g / l (amidine), difenoconazole - 250 g / l (triazole)		
	famoxat - 6.25% (oxazolidine), mencozeb - 62.5% (dithiocarbamates)		
	dimetomorph - 90 g / kg (derivatives of cinnamic acid), mancozeb - 600 g / kg (dithiocarbamates)		

The brief information presented in this mini-review, provides evidence of the negative effects of fungicides on the soil and water ecosystems.

According to the presented data, 30% of the chemicals are extremely toxic, 38% are moderately toxic, and 17% are toxic. It was found that the recurring usage of the same fungicides causes the adaptation of pathogens to the active substances while their replacement with other chemicals generates additional costs. To prevent further degradation of the environment, the presented chemicals must be replaced by effective natural substances showing the antimicrobial activity. One of potential solutions of this problem are plant extracts, being a rich source of biologically active components. These extracts may be an environmentally friendly alternative to the currently used fungicides. The prevention of further degradation of the environment caused by the development of agriculture is extremely important, because the quality

and yield of crops depend on the soil quality, and the quality of crops affects human health.

References:

1. The EU potato sector - statistics on production, prices and trade 2016: [electronic resource]. - Access mode: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-The_EU_potato_sector statistics_on_production,_prices_and_trade.
2. EPPO Global Database: [electronic resource].-Access mode: https://gd.eppo.int
3. Bruynzeel, D.P. & van Ketel, W.G. (1986) Contact dermatitis due to chlorothalonil in floriculture. Contact Derm., 14, 52–68.
4. Occupational Health Services Inc. 1987. Material Safety Data Sheet: Chlorothalonil. 2/25/87. NY.
5. propineb (ISO) : [electronic resource].- Access mode: http://hcis.safeworkaustralia.gov.au/HazardousChemical/Details?chemicalID=3693
6. U.S. Environmental Protection Agency. Cymoxanil; Pesticide Tolerances for Emergency Exemptions. Federal Register Document 97-12475. May 13, 1997.
7. International Agency for Reasearch on Cancer.World Health Organization.IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazardz to Humans:m [electronic resource].-Access mode*:* https://monographs.iarc.fr
8. Gowan Comercio Internacional e Servicos, Lda, Rua Ivens No 3 B, Dona Mecia Building, 6th Floor, 9000-046 Funchal, Madera, Republika Portugalska. Załącznik do zezwolenia MRiRW nr R- 206/2016 z dnia 17.10. 2016 r.
9. Bertelsen, E.de Neergaard and Smedegaard-Petersen V. Fungicidal effects of azoxystrobin J.R. and epoxiconazole on phylloshere fungi,senescence and yield of winter wheat.Department of Plant Biology, Royal Votorinary and Agrocultural University, Thorvaldsensvej 40, DK-1871 Frederiksberg C, Denmark.
10. Hans-Rudolf Buser, Markus D. Müller, Thomas Poiger, and Marianne E. Balmer Environmental Behavior of the Chiral Acetamide Pesticide Metalaxyl: Enantioselective Degradation and Chiral Stability in Soil Swiss Federal Research Station, CH-8820 Wädenswil, Switzerland.
11. Smith F. D., Phipps P. M., and Stipes R. J. Fluazinam: ANew Fungicide for Control of Sclerotinia Blight and Other Soilborne Pathogens of Peanut' RESPONSE OF PEANUT GENOTYPES TO CHLORIMURON, p 115-120.
12. Fengshou Dong‡, Jing Li‡, Bezhan Chankvetadze§, Yongpu Cheng‡‖, Jun Xu‡, Xingang Liu‡, Yuanbo Li‡, Xiu Chen‡, Carlo Bertucci⊥, Daniele Tedesco⊥, Riccardo Zanasi#, and Yongquan Zheng‡ Chiral Triazole Fungicide Difenoconazole: Absolute Stereochemistry, Stereoselective Bioactivity, Aquatic Toxicity, and Environmental Behavior in Vegetables and Soil, Environ. Sci. Technol., 2013, 47 (7), pp 3386–3394, March 1, 2013.
13. Bogucka B., Dubis B., Wszelaczyńska E., Pobereżny J ., Mozolewski W. Effect of mineral fertilization on harmful components in potato tubers with purple-blue flesh, Scientiarum Polonarum ACTA, Agricultura 16(4) 2017, p. 191–198.
14. Urbanowicz J. Herbicydy do walki z chwastami na plantacjach ziemniaka, Ziemniak Polski 2014 nr 2,p 35-41.

Bekhter Anastasiia, Krzysztof Śmigielski **Негативний вплив на природне середовище хімічних речовин, що застосовуються проти патогенів картоплі**

Лодзьський технологічний університет, факультет біотехнологій і харчових продуктів, Інститут хімії харчових наук

У цьому огляді представлені хімічні речовини, які найчастіше використовуються проти патогенів картоплі та їх негативний вплив як на водні, так і на грунтові екосистеми. Численні автори повідомили про необхідність модифікації поточної стратегії захисту рослин шляхом усунення найбільш шкідливих для навколишнього середовища хімічних речовин та їх заміни екологічно чистими та безпечними біопрепаратами.

УДК 631.4:445.4

АЧАСОВ А. Б. [1]**,** д-р с.-г. наук, доц., **АЧАСОВА А. О.**[2], канд. біол. наук, доц.
[1]*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.*
[2]*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», м. Харків, Україна*
E-mail: achasov.ab@gmail.com

ДЕЯКІ ПРОБЛЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ДЕШИФРУВАННЯ ВОДНОЇ ЕРОЗІЇ ЗА ДАНИМИ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ

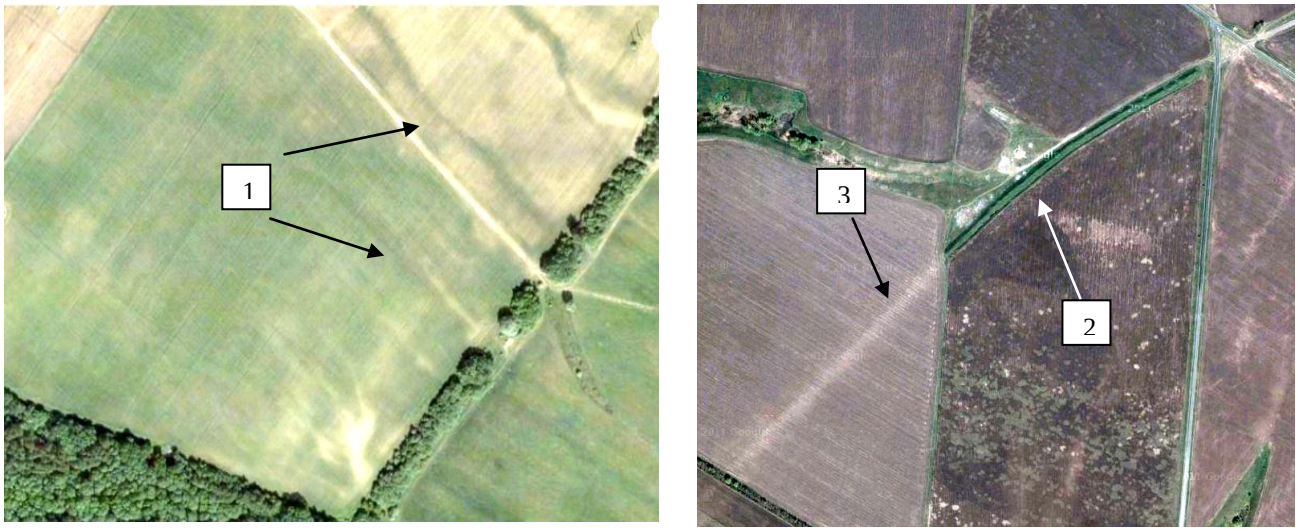
Ерозія ґрунтів визнана одним з найпоширеніших та найнебезпечніших ґрунтових деградаційних процесів в усьому світі [1]. Негативні наслідки ерозії полягають не лише у зниженні ґрунтової родючості, а, відповідно у загостренні проблеми забезпечення людства продовольством, вони є набагато ширшими. Ерозія ґрунтів спричиняє замулення та забруднення водойм змитим з полів дрібнодисперсним матеріалом, що збагачений на органічні речовини та біогенні елементи, і це, в свою чергу, є причиною несприятливих змін хімічного складу води та евтрофікації водойм. Ерозія, на думку ряда вчених [2, 3], сприяє прискореній мінералізації органічної речовини ґрунту та зростанню надходження вуглецю в атмосферу. Зниження родючості ґрунтів внаслідок ерозії спонукає землекористувачів інтенсифікувати технології вирощування для отримання необхідних обсягів продукції, що в свою чергу веде до прискорення деградації земель за принципом замкненого кола.

Для прогнозу імовірного розвитку ерозії в світі широко використовують методи математичного моделювання ерозійних процесів, але вони дають уявлення про потенційну можливість виникнення, а не про реальний прояв ерозійних процесів. Темпи реального поширення процесів ерозії можна контролювати за допомогою польових спостережень, що є часовитратними та трудомісткими і їх можливо реалізувати лише на окремих локальних ключових ділянках. Для моніторингу процесів ерозії на регіональному та загально-державному рівні єдиним доступним методом лишається аерокосмічний моніторинг.

Дані космічного зондування є надійною основою для моніторингу ґрунтових ресурсів, що обумовлюється високою детальністю та оглядовістю знімків, можливістю їх оперативного оновлення, відносною дешевизною отримуваних даних. В той же час відомо, що космічний знімок сам по собі є «напівфабрикатом», який набуває справжньої тематичної інформативності лише після інструментальної обробки фахівцем з використанням спеціального технічного та програмного забезпечення, тобто – дешифрування. При цьому для аналізу великих масивів даних найбажанішим, але й найскладнішим є варіант автоматизованого дешифрування даних дистанційного зондування, за яким виділення та інтерпретація об'єктів на знімку виконується комп'ютером при незначному втручанні людини.

В цьому виді дешифрування є багато «підводних каменів», які обумовлені неможливістю повної формалізації та алгоритмізації головних дешифрувальних ознак: форми, структури, текстури та ін. Задання, які не є складними для досвідченого дослідника при візуальному дешифруванні знімків, при автоматичному дешифруванні можуть призводити до хибних висновків. Стосовно ерозії ґрунтів це може відбуватися при виявленні як її лінійних, так і площинних (поверхневих) форм.

Наведемо приклад розпізнавання яружно-балкової мережі за космічними знімками високого дозволу (рис.1). На рисунку 1 представлені космічні знімки ділянок території Києво-Святошинського району Київської області (рис.1а) та Нововодолазького району Харківської області (рис.1а). Для прикладу використано знімки сервісу Google.



а) б)

Рисунок 1 − Лінійні елементи на космічному зображенні

Нагадаємо основні дешифрувальні ознаки яружно-балкової системи: криволінійна форма; розмір об’єкту порівняний з розмірами полів; колір зображення може коливатись від світло-сірого (змиті ґрунти улоговини, яка обробляється) до темно-зеленого (балка, що заросла деревами); контраст яскравості зображення між яром (балкою) і сусідніми об’єктами (полями); топологічні зв’язки між елементами. Те, з чим людина справляється вдало за рахунок інтуїтивного сприйняття топології дендрологічної структури у сукупності з супутніми ознаками, для комп’ютера може викликати значні труднощі.

На обох зображеннях спостерігаються лінійні об'єкти, які на перший погляд можуть бути класифіковані, як елементи гідрографічної мережі. Це твердження є вірним для рис.1а, на якому лінійні елементи мають всі вищенаведені дешифрувальні ознаки елементів яружно-балкової системи.

Але детальний аналіз рис.1б викликає думку, що об'єкти 2 і 3 мають інший ґенезис. Відміни на перший погляд несуттєві: трохи пряміша форма об'єктів; різкий контраст за кольором; дивна орієнтація об’єктів на полі. Все це разом й

формує відчуття «артефактності» даного утворення. Так воно і є насправді – це стародавній скіфський захисний вал. Об'єкт 2 представляє собою частину валу, яка збереглася до наших часів. Вал має висоту до 5 м, поріс травою, що обумовлює його насичений зелений колір на знімку. Об'єкт 3 являє собою слід від зруйнованої частини валу − ясно-сіру смугу 8-12 м завширшки. Поле, на якому розташована ця смуга, обробляється. Ясно-сірий колір об'єкту різко контрастує з оточуючим ґрунтовим покривом, що може пояснюватись відмінами в генезисі цих ґрунтів. Консультації з археологами дозволили датувати вік створення валу V сторіччям до н.е. Аналіз архівних матеріалів показав, що знесення частини валу відбулось приблизно 50-60 років тому, отже, логічно припустити, що ґрунти, які складають вищеописану смугу були «законсервовані» на 2500 років і характеризують умови ґрунтоутворення часів створення валу.

Польові дослідження похованих під валом ґрунтів довели, що вони відносяться до ясно-сірих лісових ґрунтів, які безперечно є нетиповими для Харківської області зараз, але вочевидь мали достатнє розповсюдження раніше. Ґрунти, що розташовані поруч з валом, класифікуються як темно-сірі опідзолені. Отже, можна вважати, що еволюція від ясно-сірих до темно-сірих опідзолених ґрунтів відбулась за термін 2500 років. Зрозуміло, що цей висновок є попереднім і потребує подальших досліджень.

Відмітимо, що досліджені об'єкти 2 і 3 формально відповідають всім дешифрувальним ознакам елементів яружно-балкової мережі і в ході автоматизованого дешифрування даних дистанційного зондування можуть бути помилково класифіковані як елементи гідрографічної мережі. Наведений приклад підтверджує той факт, що дешифрування аерокосмічних знімків має обов'язково проводитись під контролем оператора. При цьому оператором має бути людина з належною освітою, широким кругозором і достатньою кваліфікацією, що забезпечить можливість вирішення навіть таких нетривіальних ситуацій.

Література:

1. Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report. FAO and ITPS. 2015. Rome, Italy 650 p.
2. Кудеяров В.Н. Дыхание почв и биогенный сток углекислого газа на территории России (аналитический обзор) // Почвоведение. 2018. №6. С.643-658
3. Lugato E, Smith P, Borrelli P et all Soil erosion is unlikely to drive a future carbon sink in Europe//Science Advances, 2018. Vol.4, №11, eaau3523 . DOI: 10.1126/sciadv.aau3523

Achasov A. B.[1], Achasova A. O.[2] Some problems of automatic detection of the water erosion from remote sensing data

[1]V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

[2]National scientific center «Institute for soil science and agrochemistry research named after O. N. Sokolovsky».

Remote monitoring of water erosion using satellite-based imagery data is the best method for a regional scale. At the same time, the automatic decoding of satellite images face with a number of problems that can be solved by engaging a specialist in visual decoding to control of automatic decoding.

УДК: 57.04:634.54

БАЛАБАК О. А.[1], канд. с.-г. наук, с. н. с., **БАЛАБАК А. В.**[2], канд. с.-г. наук, доц.
[1]*Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, м. Умань, Україна*
[2]*Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна*
E-mail: A.V.Balabak@ukr.net

ОСВІТЛЕНІСТЬ КРОНИ РОСЛИН ФУНДУКА (*CORYLUS DOMESTICA* KOSENKO ET OPALKO) ЗАЛЕЖНО ВІД КОНСТРУКЦІЇ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Одним з основних факторів росту й розвитку рослин є сонячна радіація. Сонячне світло безпосередньо впливає на ріст і розвиток рослин в процесі розмноження та подальшого плодоношення в умовах саду [3].

Надходження сумарної сонячної радіації до різних ділянок крони дерев фундука визначали в період інтенсивного росту горіхів (перша декада серпня). Всі спостереження були проведені в сонячні безхмарні дні.

При насіннєвому розмноженні фундука суттєва різниця спостерігалася в тривалості появи сходів залежно від рівня освітленості. При сівбі в найбільш оптимальні строки за освітленості 50,3 Лк·10^3 поява сходів тривала до початку другої декади травня, в той час, при забезпеченні умов меншого рівня освітлення — 5,1 Лк·10^3, поява сходів припинилася наприкінці першої декади червня.

Параметри ґрунтової схожості, росту та розвитку сіянців сортів фундука Софіївський 2 та Софіївський 15 в варіантах досліду не суттєво відрізнялися між собою в залежності від сортових особливостей та значно залежали від ступеня освітленості.

За умов оптимального освітлення ґрунтова схожість сіянців фундука сорту Софіївський 15 була вища на 20,4 % ніж при низькому рівні освітлення. Такі характеристики, як діаметр кореневої шийки та висота сіянців за оптимального освітлення у сорту Софіївський 15 були вищі на 0,32 см та 2,71 см ніж у інших варіантах досліду [2].

Показники кількості та довжини бічних пагонів, листків та рівня галуження у сіянців фундука значно вищі за оптимального рівня освітлення.

Тобто, ріст та розвиток сіянців фундука знаходиться в прямій залежності від освітлення ділянки, на якій вони ростуть. Крім того, рослини в умовах недостатнього освітлення значно відстають у розмірах, за кількістю бічних пагонів та листків, порівняно з рослинами, що ростуть на добре освітленій ділянці [1].

Ступінь освітлення знаходиться в прямій залежності від формування конструкцій насаджень і сили росту рослин фундука. Освітлення погіршується з ростом і розвитком рослин фундука і починає впливати на рівень плодоношення на 5–6 рік після закладки насаджень. У низькорослих сортів фундука (Футкурамі і Черкеський-2) при формі крони «Кущ» нижня частина перебуває в умовах недостатнього освітлення — 19–30 %, яке не перевищує

мінімального порогу —30 % від відкритої поверхні. В середній частині крони рівень освітлення також був досить низький — 55–65 %. Найбільш освітленою виявилася верхня частина крони, світловий режим якої складав — 80–94 % від повної освітленості на відкритій поверхні.

Зона зі зниженим рівнем освітлення при формуванні конструкції «Кущ» становила близько 70 %.

При формуванні конструкції насадження «Вогнище» в нижній частині крони також спостерігалося недостатнє освітлення — 20–45 %, в середній частині — 60–80 % і найбільший відсоток від повної освітленості на відкритій поверхні був у верхній частині — 90–94 %. В даному варіанті досліду зона зі зниженим рівнем освітлення становила близько 40 %.

За формування конструкції «Дерево» спостерігався високий рівень освітленості, який складав в нижній частині крони 20–45 %, в середній — 60–80 % та в верхній — 90–94 % — зона зі зниженим рівнем освітлення становила близько 30 %.

Найвищий рівень освітленості спостерігався при формуванні конструкції насаджень «Татура», який становив в нижній частині близько 30 %, в середній — 70–80 %, верхній — 90–94 % але при цьому зона зі зниженим рівнем освітлення становила близько 20 %.

Погіршення рівня освітленості в контрольному варіанті «Кущ» відбулося через постійний ріст пагонів та їх загущення. Крім того, відбулося змикання рослин фундука у лінії ряду, що значно утруднювало проникність сонячного світла в середину крони.

У насадженнях з конструкціями насаджень «Вогнище», «Дерево» та «Татура» складався більш сприятливий у порівнянні з контролем світловий режим, що є наслідком оптимального розміщення стовбурових пагонів та гілок у кроні рослини фундука.

У середньорослих (Лозівський шаровидний, Софіївський 15) та високорослих (Україна-50 та Софіївський 2) сортів фундука при утриманні та формуванні конструкцій насаджень «Кущ», «Вогнище», «Дерево» і «Татура», рівень освітлення також був вищий при формуванні малогабаритної крони. Так в нижньому, середньому і верхньому ярусах досліджуваних рослин фундука відсоток від повної освітленості на відкритій поверхні повністю збігався з аналогічними показниками низькорослих сортів. Конструкції насаджень середньорослих і високорослих сортів фундука відрізнялися лише силою росту і діаметром крони, що призводило в варіантах досліду «Кущ» і «Вогнище» до змикання крони та вимагало більш ретельного підбору схем садіння.

У варіантах досліду «Вогнище», «Дерево» та «Татура» перевищення мінімального порогу освітлення у низькорослих сортів спостерігалося на висоті 0,5 м від поверхні ґрунту, що позитивно впливало на плодоношення рослин фундука при застосуванні даних конструкцій насаджень. У середньорослих і високорослих сортів фундука перевищення мінімального порогу освітлення також спостерігалося на висоті 0,5 м від поверхні ґрунту у варіантах досліду

«Вогнище» та «Дерево», а при формуванні «Татура» — на висоті від 1 м від поверхні ґрунту. Тобто, ступінь освітлення більше залежить від формування конструкцій насаджень ніж від сортових особливостей рослин фундука і отримані показники вказують на значну перевагу освітлення конструкцій «Вогнище», «Дерево» та «Татура» в порівнянні з контролем.

Від сортових особливостей та застосованих конструкцій насаджень залежить підбір схем садіння рослин фундука в умовах саду.

Найбільшу схему садіння рекомендовано застосовувати для високорослих сортів фундука при використанні конструкцій насаджень «Кущ» і «Вогнище» — відповідно 6×6 м. Найменшу схему садіння доцільно використовувати для низькорослих сортів фундука за формування конструкції насадження «Дерево» і «Татура» — відповідно 3×5 м.

Ріст та розвиток сіянців фундука знаходиться в прямій залежності від освітлення ділянки, на якій вони ростуть. Крім того, рослини в умовах недостатнього освітлення значно відстають у розмірах, за кількістю бічних пагонів та листків, порівняно з рослинами, що ростуть на добре освітленій ділянці.

Найвищий рівень освітленості спостерігався при формуванні конструкції насаджень «Татура», який становив в нижній частині близько 30 %, в середній — 70–80 %, верхній — 90–94 % але при цьому зона зі зниженим рівнем освітлення становила близько 20 %.

Ступінь освітлення більше залежить від формування конструкцій насаджень ніж від сортових особливостей рослин фундука і отримані показники вказують на значну перевагу освітлення конструкцій «Вогнище», «Дерево» та «Татура» в порівнянні з контролем.

Література:

1. Балабак О. А., Балабак А.В., Тарасенко Г.А. Адаптація сортів фундука до впливу факторів довкілля в умовах Правобережного Лісостепу України. Матеріали XIV з'їзду Українського ботанічного товариства, Київ, 25–26 квітня 2017 р. (електронне видання), Київ, 2017. С. 173.
2. Балабак О. А., Балабак А. В. Стійкість сортів фундука (Corylus domestica Kos. et Opal.) до факторів довкілля Ефективність використання екологічного аграрного виробництва: матер. Міжнар. наук.-практ. конф., 02 листопада 2017 р., Київ. Науково-методичний центр «Агроосвіта». Київ, 2017. С. 225–227.
3. Михайловская И. С. Строение растений в связи с условиями жизни : учеб. пособ. для студентов-заочников биол. фак. пед. ин-тов. Москва: Моск. гос. заоч. пед. ин-т, 1977. 99 с.

Balabak O. A.[1], Balabak A. V.[2] Crown illuminance of hazelnut (Corylus domestica Kosenko et Opalko) plants dependently on arrangement of plantings in the conditions of the Right-bank Forest-steppe zone of Ukraine

[1]National Dendrological Park «Sofiyivka» NAS of Ukraine, Uman, Ukraine
[2]Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

The findings of the researches on the hazelnut crown illuminance depending on organization of different plantation patterns are cited in the article. It is established that in case of unshaped crown fructification dislocates to the exterior crown zone, crop capacity falls, quality of nuts worsens, some parts of the plant become unequal with relation to the productivity.

УДК 504.3.054

БАСКАКОВА Л. В., БАСКАКОВ О. І., д-р фіз.-мат.наук
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: lvbaskaukr@gmail.com fin_first@i.ua

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ ПОВІТРЯ М. ХАРКОВА

За даними Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2017 році [1] спостерігалось значне забруднення атмосферного повітря, особливо в Зміївському, Балаклійському районах та місті Харків. У місті Харкові розташовано значна кількість підприємств та збільшується кількість транспортних одиниць, внаслідок цього в окремих районах міста спостерігається підвищення у повітрі концентрації забруднюючих речовин, про що свідчать спостереження за забрудненням повітряного басейну у місті Харківського регіонального центру з гідрометеорології [1].

Викиди автотранспорту посідають друге місце після енергетики в основному за рахунок постійного збільшення кількості автотранспорту [1], що також обумовлюється, головним чином, експлуатацією технічно застарілого автомобільного парку, аварійним станом доріг, невідпрацьованими режимами швидкості дорожнього руху, особливо в центрі міста.

Спостереження за станом повітря в атмосфері міста проводяться на 10 пунктах спостереження. Особливе занепокоєння викликає факт перевищення ГДК як максимально добових так і середньодобових значень концентрацій певних забруднюючих речовин, в тому числі оксиду вуглецю, який відноситься до 4 класу небезпеки і є агентом ризику по захворюваності на ЦНС, серцево-судинної системи та захворювань на кров. На прикладі середньомісячного вмісту оксиду вуглецю у повітрі міста Харкова (рис.1.) (ГДК м.р. = 5 мг/м^3, ГДК с.д. = 3 мг/м^3) виконано статистичне прогнозування для ПСЗ-18, де визначено найбільший вміст оксиду вуглецю протягом декілька років (2015-2018рр.).

Взагалі вважаємо що адитивна модель часового рядка концентрацій оксиду вуглецю складається з тренду (*Tt*), сезонної (*St*) та випадкової (*V*) складових. Застосовуємо стандартний алгоритм: вирівнюємо ряд за допомогою ковзної середньої; розраховуємо значення сезонної компоненти *St*; розраховуємо значення тренду *Tt* з використанням отриманого рівняння поліноміального тренда; використовуючи отримані значення *St* і *Tt*, знаходимо прогнозні значення рівнів часового ряду концентрації оксиду вуглецю як *Tt*+*St*; оцінюємо якість моделі як усереднене відношення по модулю різниці прогнозного значення та дійсного до прогнозного значення. Розрахунки виконано в Excel.

Тренд визначено як поліном 3-го ступеню ($R^2 = 0.992$)

$$Tt(3) = 0.0003t^3 - 0.0223t^2 + 0.5523t + 0.1421$$

І як поліном 4 ступеня ($R^2 = 0.995$)

$$Tt(4) = 4 * 10^{-6}t^4 - 0.0001t^3 - 0.0108t^2 + 0.4127t + 0.7149$$

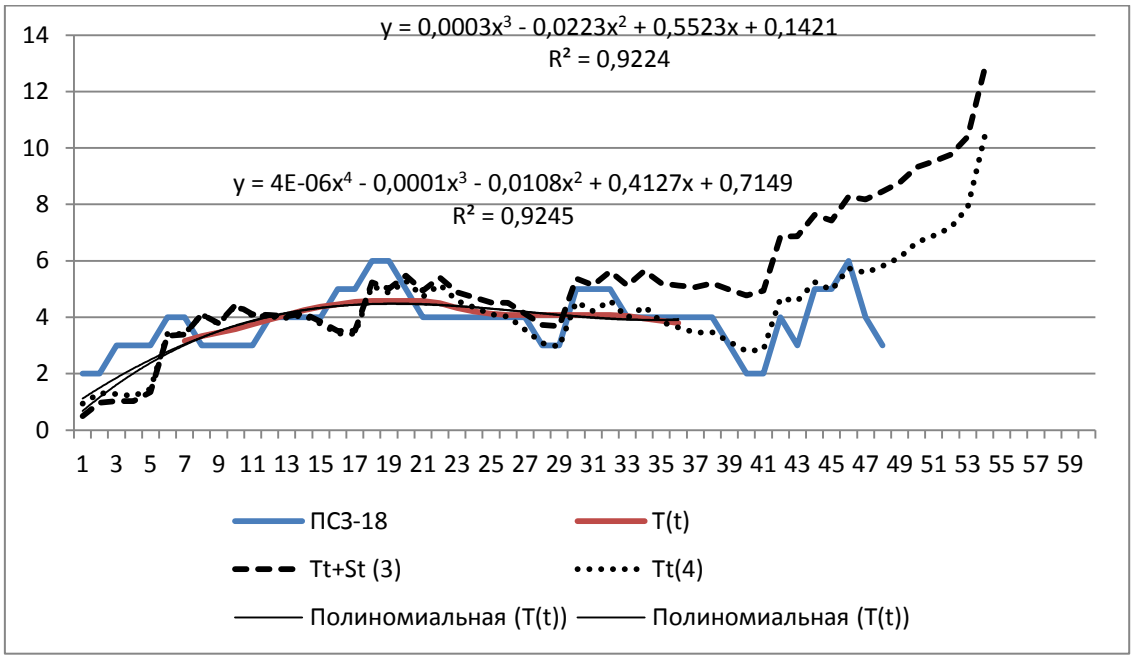


Рисунок 1 – Середньомісячні концентрації оксиду вуглецю (ПСЗ-18 − (пр. Героїв Сталінграду) (2015-2018рр)

Прогнозні значення на перше півріччя 2019 року за цими двома моделями тренду визначають зростання концентрацій оксиду вуглецю майже в 2 рази. Помилка прогнозу за поліномом 3-го ступеня – є 42 %, а за поліномом 4-го ступеня – 19 %. Якщо відносні помилки прогнозу є в діапазоні 10-20%, то точність визнається доброю, що відповідає моделі тренду за поліномом 4-го ступеня.

Тому визиває непокоєння таке що за інформацією Головного управління статистики у Харківській області з 2017 року статзвітністю не передбачено визначати рівень забруднення оксидом вуглецю повітря Харківської області, а за прогнозними розрахунками передбачається зростання рівня оксиду вуглецю у повітрі міста, і як агент ризику оксид вуглецю впливає на певні захворювання.

Література:

1. Доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області у 2017 році. Харків. 2018. С. 11-20. URL: https://kharkivoda.gov.ua/oblasna-derzhavna-administratsiya/struktura-administratsiyi/strukturni-pidrozdili/486/2736/95064?sv

Baskakova L.V., Baskakov O. I. Forecasting of carbon monoxide air pollution in Kharkiv

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

The statistical forecasting for the first half of 2019 according to the trend model by the polynomial of the 4th degree has been fulfilled and the growth of concentrations of carbon monoxide has been determined. Error forecasting - 19%. Therefore, it is disturbing that according to the information of the Main Department of Statistics in the Kharkiv region since 2017 statistical coverage is not intended to determine the level of air pollution of the air of the Kharkiv region, as predicted calculations predict an increase in the level of carbon monoxide in the city air, and as a reactant, the risk of carbon monoxide affects certain diseases

УДК 551.5+556.531.4÷556.561

БІРЮКОВ О. В., канд. геогр. наук., доц.
Харківський гідрометеорологічний технікум ОДЕКУ, м. Харків, Україна
e-mail: alexbirukov@ukr.net

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЙ БІОГЕННИХ РЕЧОВИН ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК ЗІ СТОКОМ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ У МЕЖАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Тиск на водні ресурси постійно зростає, нерегламентоване водокористування призводить до погіршення якості водного середовища, це істотно впливає на екологію даного регіону. Аналіз сучасного стану річок басейну р. Сів. Донець та оцінка ступеню їхнього господарського використання показали, що при маловодній фазі циклу водності та великій нерівномірності річкового стоку інтенсивне водокористування призводе до виснаження і значного погіршення якості водних ресурсів.

Мета роботи – дослідити просторово-часову зміну, стоку води, концентрації біогенних речовин у воді та встановлення зв'язку між ними, на р. Сіверський Донець.

Спостереження за хімічним станом і контроль за забрудненням у басейні р. Сів. Донець, виконує дві державні установи, Український гідрометеорологічний центр та Сіверсько-Донецьке басейнове управління водних ресурсів (СД БУВР) [1].

Деякі пости СД БУВР співпадають з постами Державної гідрометеорологічної служби на яких ведуться спостереження за водністю та хімічним складом. Для дослідження динаміки змін середньорічних концентрацій біогенних елементів у річці Сіверський Донець нами вибрані такі пости, на яких також велися спостереження за стоком це: 1. на кордоні з Російською Федерацією, пост с. Огірцеве; 2. Печенізьке водосховище; 3. м. Чугуїв; 4. м. Зміїв [2].

На першому етапі дослідження нами проводилась робота по встановленню циклічності змін середньорічних витрат води на цих постах.

Для виявлення закономірностей у циклічних коливань стоку було використано хронологічні та згладжені за допомогою лінійного фільтру часові ряди за періоди спостережень. Період згладжування, прийнятий на рівні трьох років [3].

Для аналізу циклічності водності, нами побудовано хронологічний ряд, витрат води, для всіх років спостережень, по чотирьом постам, де вони були згладжені за допомогою лінійного фільтру по 3-х річках (рис. 1).

Як бачимо з (рис. 1) цикли водності для всіх постів однакові, є деякі не суттєві розбіжності, які викликані місцевим господарським впливом на стік річки. Загальним для всіх постів є циклічність фаз 3-4 роки. Найбільш максимальна водність припадає на 1980 р. для всіх постів. Тривалість цього багатоводного циклу 10-13 років. Він закінчується в кінці 80-х, далі водність річки входить у маловодну фазу на посту с. Огірцеве з 1991 р. по теперішній

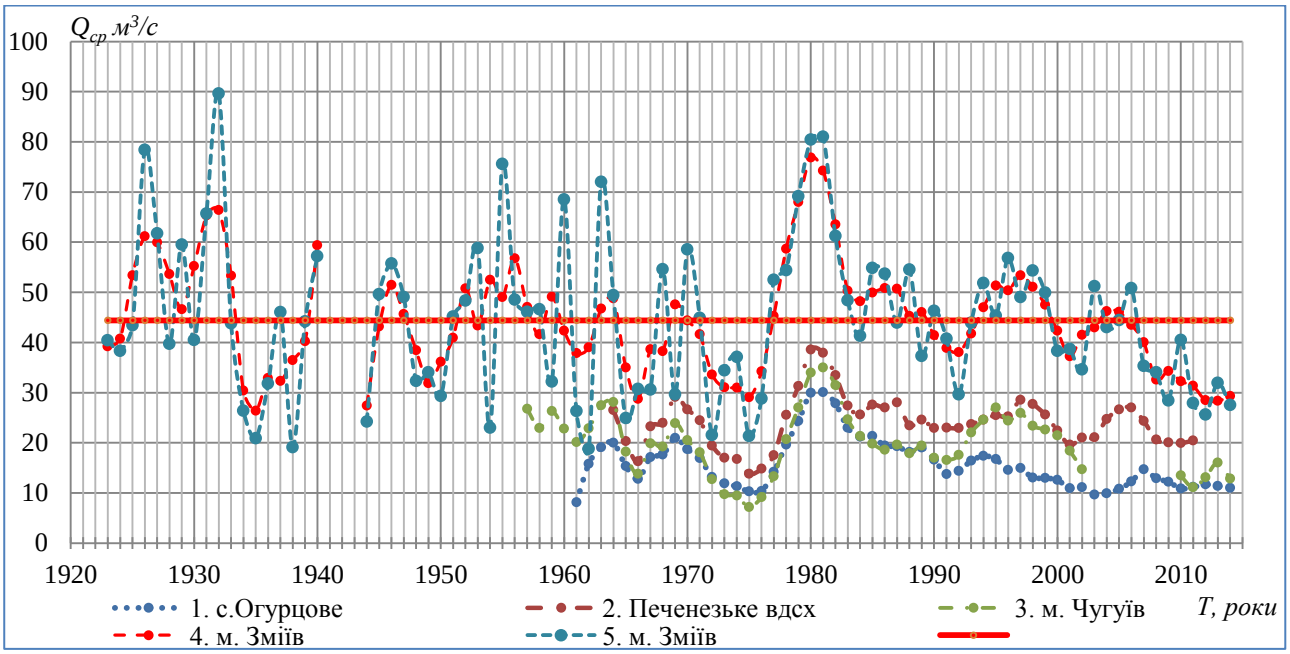


Рисунок 1 − Річний стік на посту: 1.с. Огірцеве; 2. Печенізьке вдсх.; 3. м. Чугуїв; 4. м. Зміїв (згладжений); 5. м. Зміїв (хронологічний).

час тобто вже 26 років. На інших постах циклічність з періодам 3-8 роки.

Наступним кроком роботи стало дослідження біогенних сполук: нітритів NO_2, нітратів NO_3, фосфатів. Для аналізу нами брались дані у СД БУВР, середньорічна концентрація, яка розраховується як середньо арифметичне значення місячних концентрацій. Для дослідження середньорічної концентрації біогенних сполук нами будуються хронологічні графіки змін концентрацій та витрат води. Для аналізу впливу біогенних сполук на екологічний стан р. Сів. Донець нами використовуються, гранично допустимих концентрацій (ГДК) для рибогосподарчих водойм, це NO_3 = 40,0 мг/дм^3, NO_2= 0,08 мг/дм^3, фосфати = 0,2 мг/ дм^3 [4].

Для дослідження змін середньорічних концентрацій, хронологічного ряду, відносно середньбагаторічного значення, був розрахований коефіцієнт варіації (табл. 1) [3].

Середньобагаторічна концентрація нітратів, на посту с. Огірцеве, дорівнює 1,7819 мг/дм^3 (табл.1). Вміст нітритів у воді р. Сів. Донець – с. Огірцеве

Таблиця 1 − Середньорічні концентрації біогенних елементів за весь період спостережень на р. Сів. Донець

Пункт спостережень	F, км^2	L, км	$Q_{ср.}$, м^3/с	C_v ($Q_{ср.}$)	Фосфати мг/дм^3	C_v (фосфати)	Нітрити NO_2 мг/дм^3	Cv (NO_2)	Нітрати NO_3 мг/дм^3	C_v (NO_3)
с. Огурцове	5540	109	15,8	0,39			0,1082	0,64	1,7819	0,98
Печенезькев вдсх.	8400	179	24,1	0,28	0,6539	0,24	0,0464	0,67	0,7107	0,93
м. Чугуїв	10300	216	20,0	0,44	0,6995	0,14	0,0873	0,91	1,0117	1,03
м. Зміїв	16600	260	44,4	0,34	1,9599	0,17	0,2581	0,98	4,9597	1,02

у більшості років спостережень перевищує ГДК для рибогосподарчих водойм, у кілька разів.

Зміни концентрації нітратів на посту Печенізського вдсх. відбуваються без зв'язку зі стоком. Середнєбагаторічне значення концентрації дорівнює 0,7107 мг/мд^3, це значно менше ніж у попередньому пункті спостережень (табл. 1), C_v дорівнює 0,93. Середньорічна концентрація NO_3 за весь період спостережень, дорівнює 0,1082 мг/дм^3 з коефіцієнтом варіації – 0,64 (табл. 1). Спостереження за концентрацією фосфатів за даними СБ БУВР розпочалися з 1994 р. Середньорічна концентрація дорівнює 0,6539 мг/мд^3, коефіцієнт варіації становить 0,24 (табл. 1).

На посту р. Сіверський Донець – м. Чугуїв хронологічний графік концентрації нітратів NO_3 за весь період спостережень можливо виділити один максимум у 1998 році – 3,6191 мг/дм^3. Мінімум концентрації спостерігався у 1979 р. – 0,1000 мг/дм^3. Середньорічне значення концентрації за весь період спостережень дорівнює 1,0117 мг/дм^3, C_v= 1,03 (табл. 1). Концентрація нітратів NO_2 змінюється без видимого зв'язку зі стоком. Середньорічна концентрація NO_2 дорівнює 0,0873 мг/дм^3, що трохи вище за ГДК для рибогосподарчих потреб – 0,08 мг/дм^3, C_v = 0,91 (табл. 1). Спостереження за фосфатами почалось у 1994 році зміни відбуваються без зв'язку з середньорічними витратами води. Середньорічне значення концентрації фосфатів дорівнює 0,6995 мг/дм^3, C_v = 0,14.

Хронологічний графік, концентрації нітратів NO_3, на р. Сіверський Донець – м. Зміїв, без відомого зв'язку зі стоком води. Середньорічна концентрація за весь період спостережень становить 4,9597 мг/дм^3, з C_v= 1,02 (табл. 1). Концентрація нітратів змінюється без видимого зв'язку зі стоком, з максимумом у 1966 р. – 1,733 мг/дм^3. Середньобагаторічне значення концентрації дорівнює 0,2581 мг/дм^3 з C_v = 0,98 (табл. 1). Зміни у концентраціях фосфатів відбувались без зв'язку з водністю річки. Середньорічна концентрація фосфатів за весь період спостережень дорівнює 1,9 мг/дм^3.

При аналізі зміни концентрації біогенних сполук по довжині річки Сіверський Донець визначено (рис. 2) наступне.

На кордоні з РФ пост с. Огірцеве середньобагаторічні концентрації дещо перевищують ГДК для рибогосподарських водойм. Вміст NO_3 не перевищує

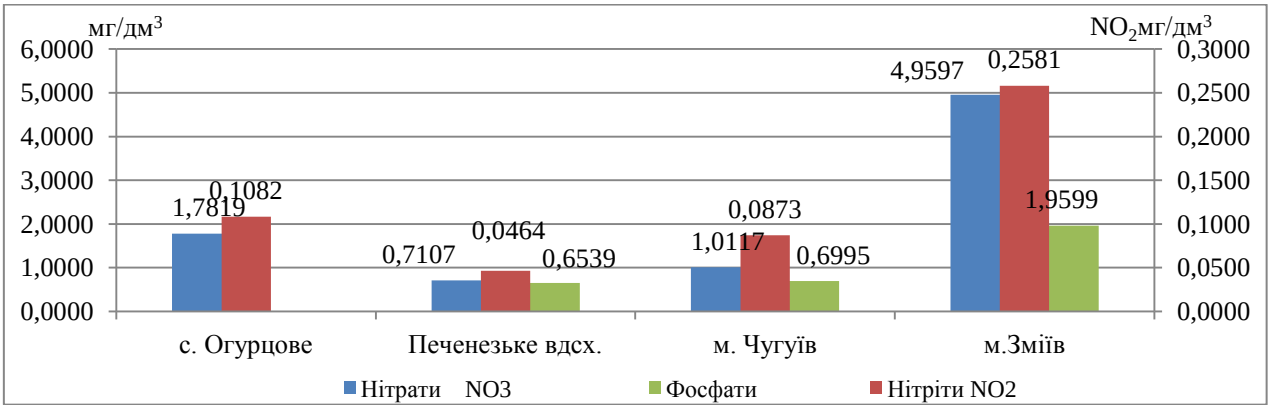


Рисунок 2 – Зміна концентрації біогенних сполук по довжені р. Сів. Донець

ГДК. Далі на посту Печенізьке водосховище концентрація біогенних елементів не перевищує ГДК та дещо менша за пост с. Огірцеве, на нашу думку це вплив Печенізького водосховища яке є акумулятором води та хімічних сполук, що містяться у ній. Наступний пункт м. Чугуїв концентрації збільшуються для нітритів, середньобагаторічна концентрація на рівні ГДК. Далі за течією пост м. Зміїв де концентрація збільшується у декілька разів для NO_3 у 4 рази, NO_2 у 3 рази, фосфати у 3 разів.

Висновки:

1. Періодичність фаз водності у середньому становить 3-5 років. Максимальна водність спостерігалась у 1978-1984 рр., з максимальним середньорічним значенням у 1980 році. Тривалість цього багатоводного циклу 10-13 років. З 2000 років на річці спостерігається фаза мінімальної водності.
2. Середньорічна концентрація біогенних сполук, на досліджуваних постах не має зв’язку з циклічністю водності у річці.
3. Середньорічна концентрація нітратів NO_3 має загальну тенденцію для всіх постів. Перевищення концентрації ГДК на всіх постах відсутні.
4. Середньорічна концентрація нітритів NO_2 змінюється однаково для всіх постів. Хронологічний графік коливається без видимого зв’язку зі стоком води. Середньобагаторічна концентрація за весь період спостережень перевищує ГДК на постах: с. Огурцове та м. Зміїв.
5. Середньорічна концентрація фосфатів змінюється без видимого зв’язку зі стоком. Середньорічне значення перевищує ГДК на всіх постах де проводились спостереження. Середньбагаторічне значення концентрації на посту м. Зміїв – 2,0 мг/дм^3 перевищує ГДК у 10 разів.
6. Концентрація біогенних елементів на другому посту (Печенізьке водосховище) зменшується, а далі , по довжині річки , починає збільшуватись з максимумом на посту спостережень (м. Зміїв) де вона збільшується у декілька разів.

Література:

1. http://www.sdbuvr.slav.dn.ua/
2. http://watermon.iisd.com.ua
3. Гідрологічні розрахунки: Підручник / Гопченко Є.Д., Лобода Н.С., Овчарук В.А. – Одеса: ТЕС. – 2014. – 484 с.
4. Гранично допустимі значення показників якості води для рибогосподарських водойм. Загальний перелік ГДК і ОБРВ шкідливих речовин для води рибогосподарських водойм : [ЛГ« 12-04-11 чинний від 09-08-1990]. – К: Міністерство рибного господарства СССР, 1990. – 45 с.

Birukov A. Research of concentrations of biogenic substances and their connection with river flow of the Siversky Donets in within the borders of the Kharkiv area

Kharkiv Hydrometeorological College ODEKU, Kharkiv, Ukraine.

The water cycles for the Seversky Donets River have been determined on the four research posts: p. Ogurtsove, Pecheniz'ke reservoir, c. Chuguev, c. Zmiev. The average annual concentration of biogenic compounds on the investigated posts has no relation to the cyclicality of water content in the river. The concentration of biogenic elements along the length of the river Seversky Donets is not unambiguous. At the second station (Pecheniz'ke reservoir) it decreases and then begins to increase with a maximum in the last observation post (c. Zmiev) where it increases several times.

УДК 504.75.05

БУЦ Ю. В.[1], канд. геогр. наук, доц., **КРАЙНЮК О. В.**[2], канд. техн. наук, доц,
НЕКОС А. Н.[3], д-р геогр. наук, проф.
[1]*Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця*
[2]*Харківський автомобільно-дорожній університет*
[3]*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна*
E-mail: butsyura@ukr.net

ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ПРИРОДНИХ ПОЖЕЖ В УКРАЇНІ

В Україні щорічно виникають сотні надзвичайних ситуацій (НС), викликані пожежами у екогеосистемах. Їх площа сягає тисяч гектарів. Цей вид техногенного впливу реалізується у лісових, степових, польових пожежах та пожежах на торфовищах, які впливають на екогеосистему загалом, а також на її компоненти, гідрохімічний, геохімічний тепловий баланси, що суттєво ускладнює прояв техногенного навантаження пірогенного походження і впливає на екологічну безпеку держави в цілому.

Кількість техногенно небезпечних природних пожеж, за даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС), збільшилася у 2 рази (2017 рік – 25,1 тис. пожеж, 2016 рік – 12,8 тис. пожеж), а їх площа – на 13,8 % (2017 рік – 31 тис. га, 2015 рік – 26,7 тис. га).

Серед пожеж у екогеосистемах катастрофою можуть обернутися пожежі у лісах, які є одним із найбільш техногенно-екологічно небезпечних явищ у довкіллі. Загальна площа лісів, з високою можливістю пожеж, становить в Україні близько 4 млн. га. Відтак, у середньому в Україні щороку фіксується 3500 лісових пожеж на площі понад 5000 га.

Степові пожежі, пожежі на луках, полях та хлібних масивах можуть переходити у лісові, торф'яні пожежі і викликати пожежі у населених пунктах, сільськогосподарських і промислових підприємствах та на прилеглих територіях, що, звичайно, впливає на техногенне навантаження пірогенного походження в цілому. Навесні подібні пожежі виникають у результаті випалювання залишків рослинності на сільгоспугіддях, поблизу автомобільних і залізничних шляхів, у парках і т.п.

Варто виділити пожежі у екогеосистемах природних резерватів, унікальних ландшафтних парків, заповідників тощо, які можуть бути знищені вогнем назавжди і врешті вказати людству на техногенне навантаження пірогенного походження.

Для вирішення проблеми формування науково-методологічних основ релаксії екогеосистем при техногенному навантаженні пірогенного походження та збереження лісових ресурсів у країні, Кабінетом Міністрів України розроблено низку заходів щодо забезпечення охорони, захисту, відтворення лісових насаджень, ведення лісового господарства, а також збереження цінних екосистем, розвитку заповідної справи України. Проте, як свідчить реальність,

із висаджених для відтворення 7000 га лісів саджанців вижило близько 20%. Створені людськими зусиллями ліси часто гинуть та заміщуються трав'янистою рослинністю і не здатні до самопідтримання. Соснові молодняки, створені у степу та лісостепу, є найбільш пожежонебезпечною категорією деревостанів у лісовому фонді України.

Причинами цього, серед інших, є недотримання екологічно безпечних основ раціонального природокористування. Зокрема, при створенні насаджень знехтувано особливостями екогеосистем, не досліджено їх стан і функціонування, не враховано негативної техногенної дії пірогенного чинника на компоненти екогеосистем. У зв'язку з цим постає проблема пізнання закономірностей постпірогенної релаксії екогеосистем після техногенного впливу пірогенного походження задля ефективного управління екологічною безпекою регіонів України. Необхідність аналізу причин виникнення пожеж у екогеосистемах, їх залежності від природно-техногенних чинників, виявлення масштабів їхнього впливу на довкілля, еколого-економічних наслідків, дослідження процесів постпірогенного відтворення є актуальним, особливо коли техногенний тиск на екогеосистеми постійно зростає.

Buts Y. V.[1], Kraynyuk O. V.[2], Nekos A. N.[3] Technogenic and ecological danger of natural fires in Ukraine

[1]*Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine.*
[2]*Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine.*
[3]*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*

The effect of fires on ecosystems and its components is considered in this work. It is indicated on the necessity of taking measures for liquidation or minimization of fires in natural reserves. Possible causes of fires are considered and the optimal ways of solving this problem are presented both at the legislative and executive levels. The need to analyze the causes of the fires in ecogeosystems, their dependence on natural and man-made factors, to determine the extent of their impact on the environment, environmental and economic consequences, research on the processes of post-pyrogenic reproduction is relevant, especially when the technogenic pressure on ecogeosystems is constantly increasing.

УДК 574.24:635.71

ВАСИЛЕНКО О. В., канд. с.-г. наук, доц.
Уманський національний університет садівництва, м. Умань, Україна.
E-mail: vsolga05@gmail.com

АГРОЕКОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВРОЖАЮ М'ЯТИ ПЕРЦЕВОЇ

В наш час приділяється велика увага такій агроекологічній проблемі, як отримання рослинної продукції з високими якісними показниками за умови збереження родючості ґрунту, що особливо актуально для зон України, де антропогенне навантаження близьке до критичного [1]. Для забезпечення означених процесів були розроблені препарати з ефективними мікроорганізмами, або мікробіологічні препарати, які можуть містити близько 80 штамів корисних мікробів. Із застосуванням мікробіологічних препаратів збільшується урожайність сільськогосподарських культур, ґрунт очищається від хімічних і біологічних забруднень, поліпшується механічна структура ґрунту, підвищується вміст поживних речовин, в першу чергу – гумусу [2]. Крім цього, технологія позитивно впливає на якість продукції. А найголовніше – різко зростає вміст біологічно активних речовин, які необхідні людині [3].

Нині немає науково-обґрунтованих технологій вирощування м'яти перцевої з використанням мікробіологічних препаратів у будь-яких ґрунтово-кліматичних зонах України. Тому вивчення цих технологічних засобів для отримання екологічно безпечної продукції та рекомендацій для впровадження результатів досліджень у виробництво є дуже актуальним.

Метою нашої роботи було вивчення агроекологічних прийомів технології вирощування товарної продукції м'яти перцевої з використанням мікробіологічних препаратів. Згідно з метою даними дослідженнями поставлений ряд завдань: дослідити за біометричними параметрами рослини м'яти перцевої, вирощенні із застосуванням мікробіологічних препаратів, порівняти їх та оцінити здатність даних препаратів до стимуляції росту і розвитку рослин; встановити врожайність товарної продукції м'яти перцевої за застосування мікробіологічних препаратів та визначити кращий з них.

Дослідження проводили з використанням наступних мікробіологічних препаратів: ЕМ-А, «Сяйво-2», ЕМ-пластина.

Аналіз отриманих результатів свідчить, що рослини різного віку значно відрізняються своїм габітусом, а в першу чергу висотою, залежно від внесення мікробіологічних препаратів. Періодична обробка рослин розчинами таких препаратів, як «ЕМ-А» та «Сяйво-2» мали позитивний вплив на висоту рослини у фазі повного цвітіння, тобто перед збиранням зеленої маси. При порівнянні показників даних варіантів досліду із контролем маємо перевищення на 10,7–14,0 см (в середньому за роки досліджень).

За результатами трьохрічних досліджень найбільшою кількістю пагонів на рослинах відзначились ті з них, які були підживлені розчинами препарату «ЕМ-А» у фазу початку вегетації. Цей спосіб застосування мікробіологічних препаратів забезпечив збільшення пагонів куща на 0,4–6,6 шт. у фазу початку цвітіння та на 1,6–9,2 шт. у фазу повного цвітіння. У рослин контрольного варіанту на всіх етапах органогенезу спостерігалася найменша кількість пагонів на кущі – 70,3 шт. у фазі повного цвітіння в середньому за роки досліджень.

Найвищою площею фотосинтетичної поверхні відзначились також рослини, які були підживлені розчином препарату «ЕМ-А» протягом всієї вегетації, що зумовлено інтенсивнішим галуженням та утворенням більшої кількості листків. Крім того, використання підживлення мікробіологічними препаратами позитивно вплинуло на розвиток підземної, багаторічної частини рослини і, відповідно, на наступний вегетаційний період забезпечило кращі умови живлення рослин.

В умовах нестачі вологи в грунті й пониженої вологості повітря незначне зростання листкової поверхні призвело до посиленої втрати вологи і пониження оводненості рослинних тканин, що несприятливо вплинуло на інтенсивність метаболізму і в кінцевому результаті не могло не позначитись негативно на продуктивності рослин. Про це свідчить нижчий урожай цілих підв'явлених до 55 %-ної вологості рослин на ділянках контролю – 2,8 т/га.

Підживлення рослин м'яти перцевої протягом вегетації розчином препарату ЕМ-А стимулювало наростання листової маси і поліпшувало облиствленість рослин. Відповідно і урожайність рослин даного варіанту досліду була найбільшою – 3,9 т/га, що більше за показник контрольного варіанту на 1,1 т/га (39,3 %).

Отже, застосування мікробіологічного препарату ЕМ-А шляхом підживлення протягом вегетації може бути включеним як ефективний, екологічно безпечний елемент у сучасну технологію вирощування цієї культури.

Література:

1. Тибурський І. Ю. Екологічне сільське господарство: кроки назустріч. Крок перший: екологічне землеробство: Посібник. К.: Видавництво Національного аграрного університету, 2006. 80 с.
2. Иванцов Д. В. Как восстановить плодородие почвы. К.: Клуб органического земледелия, 2014. С. 23.
3. Зелінський М. Органічне землеробство – це шанс не виживати, а жити і розвиватись // Агросвіт України, 2015. № 1. С. 8–10.

Vasylenko O. V. Agro-ecological approaches to environmental provision of crop production of *Mentha piperíta*

Uman National University of Horticulture, Uman, Ukraine

The paper is devoted to research technologies of peppermint growing with the use of microbiological preparations. Implementing of the solution of microbiological preparations stimulated the growth of leaf mass and improved leaf coverage of *Mentha piperíta* plants during the vegetation period. Yielding capacity of the plants in experiment variant with EM-A was the largest – 3.9 tons/ha which is more than the index in the control variant of 39.3%.

УДК 551.46.062.3+551.46.062.5

ГАЗЕТОВ Е. И., МЕДИНЕЦ В. И., канд. физ.-мат. наук, с.н.с.,
СНИГИРЕВ С. М., канд. биол. наук, **СНИГИРЕВ П. М., АБАКУМОВ А. Н., ПИЦЫК В. З.**
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса, Украина
E-mail: gazetov@gmail.com; medinets@te.net.ua

ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОРСКИХ ВОД У ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ В 2016-2017 ГГ.

Гидрологический режим – один из главных факторов, определяющих особенности функционирования морских экосистем северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) [1, 2]. Важнейшим инструментом исследования состояния морской среды является регулярный мониторинг гидрологических характеристик. В этой связи, значительной научной и практической ценностью обладают наблюдения, которые с 2003 г. проводятся в прибрежных морских водах у острова Змеиный Региональным центром интегрированного мониторинга и экологических исследований (РЦИМ) Одесского национального университета имени И.И. Мечникова (ОНУ имени И.И. Мечникова) [3, 4].

Целью настоящего исследования является обобщение результатов интегрированного мониторинга, частью которого были регулярные наблюдения за гидрологическими характеристиками вод Черного моря у острова Змеиный, полученных научной группой РЦИМ ОНУ имени И.И. Мечникова в 2016-2017 гг. при финансовой поддержке международного проекта «EMBLAS-II».

Мониторинг гидрологических характеристик у острова Змеиный выполнялся ежедневно с 10 апреля по 23 декабря 2016 г. и с 28 апреля по 20 декабря 2017 г. на реперной станции ZPR (глубина – 8.0-8.3 м; расстояние от берега – 85 м). Кроме того, ежемесячно 10.04.2016 г., 17.05.2016 г., 21.06.2016 г., 24.07.2016 г., 20.08.2016 г., 25.09.2016 г., 03.11.2016 г., 26.11.2016 г., 28.04.2017 г., 27.05.2017 г. и 25.06.2017 г. проводились комплексные исследования на 7 станциях одного из 6 разрезов в прибрежной 500-метровой зоне моря с глубинами от 0.5 до 32 м, прилегающей к острову Змеиный.

В докладе приведены и анализируются результаты наблюдений за основными гидрологическими характеристиками (температура, соленость и прозрачность), измеренными по стандартным методикам, описанным в [3, 5].

Установлено, что прозрачность морской воды по ежедневным наблюдениям на станции ZPR и ежемесячным съемкам в прилегающей к острову Змеиный акватории в 2016-2017 гг. изменялась в пределах от 0.8 м (22.05.16; 23.05.16; 24.05.16 г.) до 9.0 м (25.09.2016 г. и 26.11.2016 г.). Проведенный анализ временного распределения прозрачности морских вод у острова Змеиный показал, что в 2016-2017 гг. наблюдался хорошо выраженный сезонный ход с максимальными значениями в холодный период года (конец сентября - декабрь) и минимальными в весенне-летний период (май – начало июня) (рис. 1).

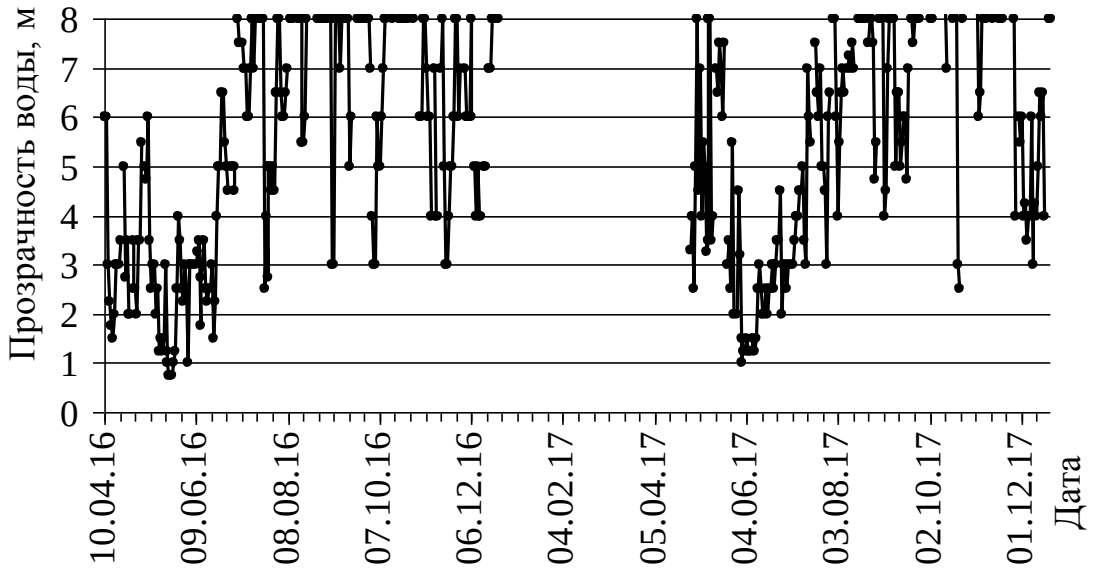


Рисунок 1 – Результаты ежедневных измерений прозрачности воды на станции ZPR в 2016-2017 гг.

Изменения температуры морской воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. также имели хорошо выраженный сезонный ход как в поверхностном, так и в придонном слое (рис. 2) в пределах от 6.6ºС (22.12.16) до 27.0ºС (02-03.08.16).

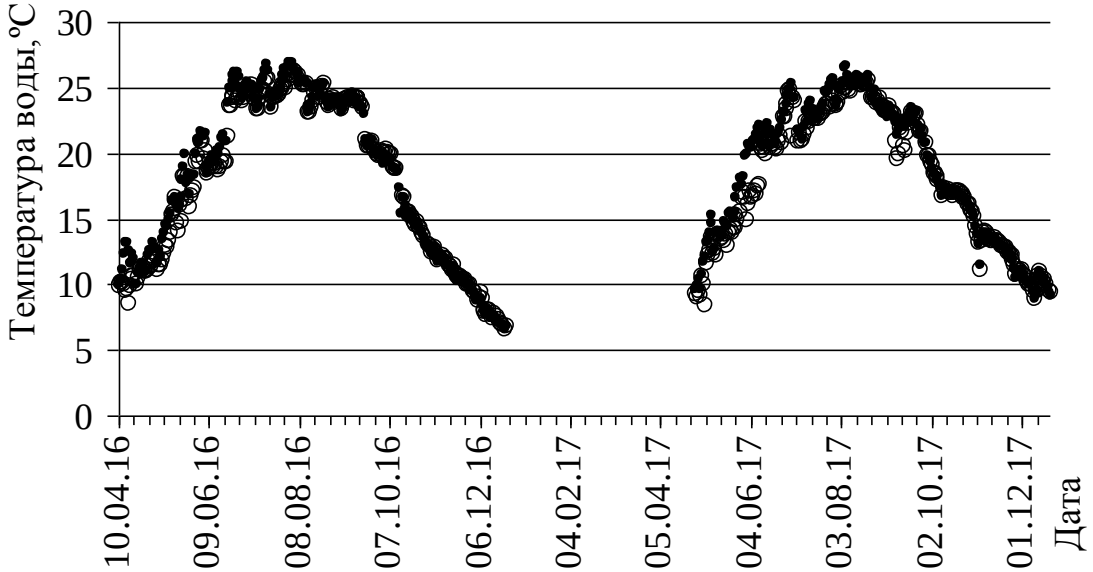


Рисунок 2 – Результаты ежедневных измерений температуры воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. (● – поверхностный слой; ○ - на глубине 8 м)

Анализ вертикального распределения температуры воды в 500-метровой акватории вокруг острова в 2016-2017 гг. показал классическую схему сезонных изменений температуры по глубине. Во время съемок в апреле 2016 г. фиксировалось начало прогрева воды с разницей температур поверхностного и придонного слоев - 3.2ºС. В мае 2016 г. вследствие сильного прогрева поверхностного слоя воды на 6-20 м наблюдался термоклин с вертикальными градиентами температуры до 1.2°С/м. В июне 2016 г. разница температур

поверхностного и придонного слоя воды составляла 17.5ºС, а вертикальный градиент температуры в термоклине достигал 2.3°С/м. В июле 2016 г. термоклин сместился глубины 12-20 м, а вертикальный градиент имел годовой максимум – 4.2°С/м. В августе 2016 г. градиенты температуры в термоклине уменьшились до 3.4°С/м. В сентябре 2016 г. наблюдалось формирование практически однородного слоя воды до глубины 23 м и понижение его температуры до 21.0°С с 24.1-25.6°С в августе. В ноябре 2016 г. температурная квазиоднородность была зафиксирована по всей толще воды до 30 м. В 2017 г. сезонный ход температуры морских вод у острова Змеиный повторился с незначительными отличиями.

Соленость в поверхностном слое воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. изменялась в пределах от 8.23 PSU (26.05.17) до 18.27 PSU (16.08.17; 23.08.17) при среднем значении 15.71±0.12 PSU (рис. 3), а в придонном слое - от 12.26 PSU (30.06.17) до 18.34 PSU (16.08.17; 23.08.17) при среднем значении 16.32±0.08 PSU.

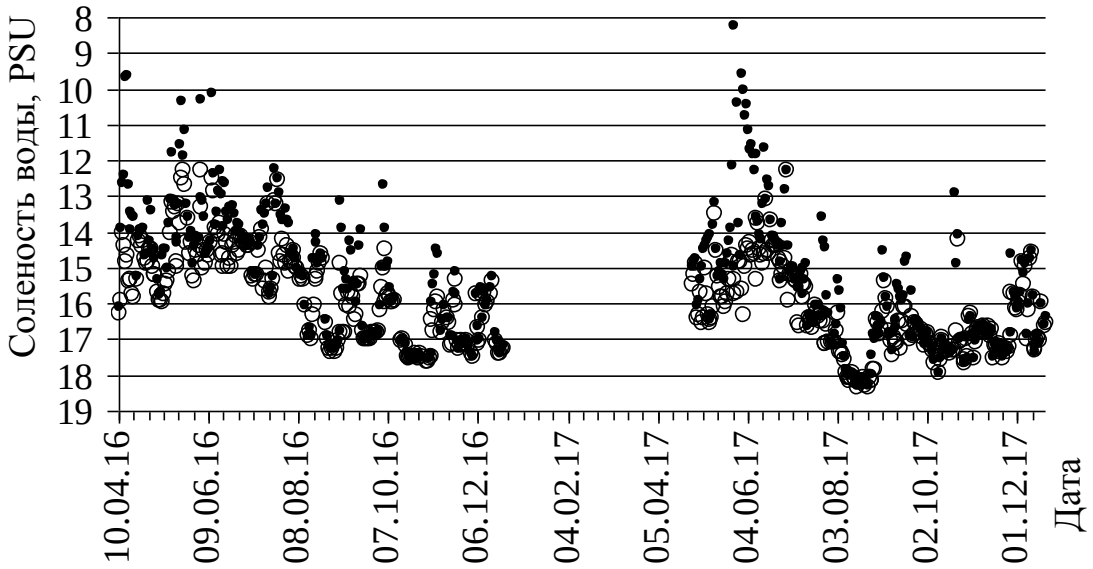


Рисунок 3 – Результаты ежедневных измерений солености воды на станции ZPR в 2016-2017 гг. (● - у поверхности; ○ - на глубине 8 м)

Соленость воды в 2016-2017 гг. имела сезонный ход, который нарушался периодическими резкими уменьшениями ее величин: 14-15.04.2016 г. - до 9.62 PSU, 21-24.05.2016 г. - до 10.36 PSU, 03.06.2016 г. - до 10.27 PSU, 11.06.2016 г. - до 10.13 PSU, 14-31.07.2016 г. - до 12.22 PSU, 05-18.09.2016 г. - до 13.11 PSU, 02-07.10.2016 г. - до 12.68 PSU, май-середина июня 2017 г. - до 7.48 PSU, 23-27.07.2017 г. - до 13.55 PSU, 20-22.10.2017 г. - до 12.89 PSU. Эти явления имели связь с адвекцией в район острова Змеиный распресненных водных масс от взморья р. Дунай или из СЗЧМ [2, 3]. В ежемесячных экспедициях в прилегающей к острову в 500-метровой акватории присутствие распресненной морской воды наиболее очевидно проявлялось в мае-месяце 2016 и 2017 гг. (соленость на поверхности была 13.50 и 7.58 PSU соответственно).

В заключение необходимо отметить, что гидрологический режим прибрежных морских вод у острова Змеиный в 2016-2017 гг. характеризовался

хорошо выраженным сезонным ходом, в котором отразились сезонные изменения радиационного баланса с наслоением эффектов от адвекции водных масс из других районов моря, близости района к Основному черноморскому течению, к открытому морю и мигрирования фронтальной зоны распространения вод реки Дунай. Близость района острова Змеиный к центральным частям моря вызывала в 2016-2017 гг. более раннее, в отличие от Одесского залива [5, 6], весеннее вертикальное расслоение воды по температуре (май-месяц) и более плавное, до глубокой осени, сезонное понижение температуры за счет аккумулированного летом тепла в водной толще открытого моря. Сезонный ход солености воды в районе острова Змеиный в 2016-2017 гг. претерпевал значительное воздействие адвекции распресненных водных масс из приустьевых зон и СЗЧМ, также как и сезонный ход в Одесском заливе, однако отличался от последнего отсутствием влияния сгонно-нагонных явлений и апвеллинга [5, 6].

Настоящая работа подготовлена в рамках научного проекта 2017-2019 гг. «Провести морские экосистемные исследования и разработать научную основу для внедрения директивы ЕС по морской стратегии», который финансировался МОН Украины и международным (EU-UNDP) проектом EMBLAS–II (Улучшение мониторинга природной среды Черного моря).

Литература:

1. Большаков В. С. Трансформация речных вод в Черном море. Киев: Наук. думка, 1970. 328 с.
2. Ильин Ю. П. Гидрологический режим распространения речных вод в северо-западной части Черного моря. *Научные труды УкрНИГМИ,* 2006. Вып. 255. С. 242-251.
3. Сминтина В. А. та ін. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод: монографія. Одеса: Астропринт, 2008. 228 с.
4. Газетов Е. И., Мединец В. И. Исследование изменчивости основных физико-химических характеристик прибрежных морских вод у о. Змеиный в 2004-2014 гг. *Вестник ОНУ имени И.И. Мечникова,* 2016. Т. 21, Вып. 2(29). С. 24-45.
5. Газетов Е. И. та ін. Исследования гидрологических характеристик морских вод в Одесском заливе в 2016-2017 гг. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології,* 2018. Вып. 30. С. 65-77.
6. Берлинский Н.А., Попов Ю.И. Формирование придонной гипоксии и сероводорода на шельфе Черного моря *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна серія «Екологія»*, 2018. Вип. 18. С. 6 - 13.

Gazyetov Ye. I., Medinets V. I., Snigirov S. M., Snigirov P. M., Abakumov A. N., Pitsyk V. Z. Study of Marine Waters Hydrological Characteristics at Zmiiniy Island in 2016-2017

Odessa National I. I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

Results of hydrological research of the Zmiinyi Island marine waters conducted during 2016-2017 have been presented. The observed daily hydrological characteristics, such as transparency, temperature and salinity, are analyzed and discussed.

It was demonstrated that marine waters at the Zmiinyi Island in 2016-2017 showed good seasonal variations; periodic impact of desalinated water masses from the Danube mouth on the hydrological regime of the area had been revealed. The reasons of marine water temperature and salinity stratification are discussed.

УДК 911.375

ГУКАЛОВА І. В., д-р геогр. наук, с. н. с.
Інститут географії НАН України, м. Київ, Україна.
E-mail: iryna.gukalova@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГООРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДО УПРАВЛІННЯ МІСЬКИМ РОЗВИТКОМ У СУЧАСНИХ УМОВАХ

Наслідки інтенсивного розвитку міст є невід'ємною частиною комплексу питань переходу країн світу до збалансованого розвитку, що знайшло відображення у Маніфесті нової урбаністики та Цілях сталого розвитку 2030, доведених громадськості Організацією Об'єднаних Націй. Своє обличчя мають і сучасні проблеми урбанізації в Україні, які, з одного боку, підпорядковуються глобальним тенденціям міського розвитку, а з іншого – є наслідками індустріального спадку і пострадянських трансформацій. Значимість опрацювання сучасних проблем управління міським розвитком пояснюється не тільки тим, що Україна є високоурбанізованою державою, а й тим, що нею проголошено курс на децентралізацію та євроінтеграцію, з чим роль міст у процесах соціально-економічного розвитку країни оцінюється як визначальна.

За думкою найавторитетніших науковців, «особливості містобудівних рішень, які витікають із розуміння містобудівних об'єктів як складних динамічних систем демоекологічного та соціально-економічного типу, потребують, щоб політика управління цими системами базувалася на довгострокових стратегічних рішеннях, які повинні відповідати програмним цілям... у кожний момент часу» [1]. Новим інструментом реалізації політики збалансованого розвитку сьогодні є стратегічна екологічна оцінка, яка передбачає забезпечення високого рівня охорони довкілля і збереження ресурсів та інтеграції екологічних факторів у підготовку програм розвитку міст. Екологоорієнтований підхід до управління містами повинен визначатися як аналіз їх перспектив крізь призму екологобезпечного просторового розвитку на довготривалий період.

Урбанізація в Україні змінила умови життєдіяльності людей, спосіб і стиль життя, здоров'я, психоемоційний стан, прагнення. Неповторність факторів, які вплинули на формування українських міст, зумовила появу унікальних за структурою і функціями поселень різної людності, серед яких провідне місце посідають найбільші міста і агломерації. На початку незалежності в Україні було 5 мільйонників, і здавалось би, країна була готова до поляризаційного розвороту на користь зростання середніх і малих міст. Але трансформаційні і ринкові зміни не сприяли цьому, а навпаки – пришвидшили відтік населення до мегаполісів, який посилився у 1990-ті рр., продовжився у 2000-х і не припиняється досі. Фактично, міграційна атрактивність українських мегаполісів стала індикатором сучасної трансформації міського простору країни. Так або інакше, але найбільші міста в Україні мають більше пропозицій для задоволення потреб та інтересів, самореалізації людей, хоча проживання в них



Рисунок 1 − Переваги і дефіцити мегаполісів і малих міських поселень України

супроводжується величезною низкою дефіцитів (рис.1). Водночас ще більш вагоміші дефіцити (хоча і свої переваги) завжди мали і малі міста.

Соціально-економічний ефект розвитку найбільших міст важко переоцінити: він є особливо важливим для формування і територіальної концентрації інноваційних видів діяльності на територіях, які мають свої вимоги до рівня і характеру розвитку соціальної інфраструктури, зосередженості установ науки, освіти, культури тощо. Дослідженнями Т. Хегерстранда та інших вчених доведено, що швидкому поширенню інновацій сприяє середовище з високою щільністю соціальних контактів [3]. Проте, зростання концентрації населення на одиницю площі створює величезні проблеми, які знаходяться в соціальній та екологічній площинах.

Сучасні міста – це просторово організовані територіальні системи із високим ступенем динамізму соціально-економічних процесів, інформаційного обміну і послабленими природними механізмами самовідновлення. Нинішній етап розвитку міст України характеризується суттєвим відставанням ментальної, психоемоційної та економічної реальності від рівня розвитку інформаційно-технологічної складової, соціальної комунікації та антропогенного впливу на довкілля. Чим більшим є мегаполіс, тим вищою є відповідна дисгармонія, а також вартість попередження, мінімізації ризиків природного та антропогенного характеру.

Найбільш забрудненими є промислові центри, що підтверджують дані щодо забруднення міст України: найнесприятливіша екологічна ситуація наразі характерна для міст Кривий Ріг, Запоріжжя, Маріуполь. Ще більш загрозливою є ситуація у Донецьку, Луганську й інших місцях, розташованих наразі на непідконтрольних Україні територіях – найбільш урбанізованих, де ризики техногенної катастрофи в рази підсилені вимушеним припиненням діяльності підприємств і військовими діями.

Здавалось би, міста, в яких вже давно валовий регіональний продукт створюється переважно у сфері послуг (Київ, Харків, Львів) мали б характеризуватися кращою екологічною ситуацією, але і це не так. Екологічні проблеми цих міст також вирішуються дуже повільно, а показники енергоефективності, викидів парникових газів та накопичення твердих побутових відходів протягом років не покращуються. Саме тому такий широкий розголос отримали зарубіжні концепції «зеленого», креативного розвитку міст і пошуку економічних стимулів для цього.

Очевидно, що не варто розглядати концепцію екоміст окремо, а скоріше як одну з ідей інтегрованого розвитку, яка передбачає досягнення балансу в економічному, соціальному, екологічному і соціокультурному розвитку міст. Стратегія екологоорієнтованого розвитку, яка абсолютно узгоджується із концепцією сталого (збалансованого) розвитку країни, має розглядатися як підстава для здобуття українськими містами відчутних конкурентних переваг у поліпшенні якості життя міських мешканців. Концептуальною підставою управління містом на екологічних засадах є глибинна трансформація світосприйняття в бік екологічних імперативів – врівноваженість людських потреб та інтересів із екосистемними можливостями міста та оточуючої його території.

Очевидно, що Україна, в силу багатьох причин, поки що не може зосереджуватися на новітніх ініціативах будівництва з нуля екологічних поселень, які в останні 20 років почали з’являтися на карті окремих країн (Китай, Південна Корея, ОАЕ та ін.). Для нашої держави, з її широким спектром екологічних містобудівних проблем, найбільш прийнятним є проекти, зорієнтовані на вирішення комплексу проблем екологічного, соціального, архітектурного плану з орієнтацією на перебудову (реконструкцію) й оновлення міського середовища. При цьому, узгодженість економічних і соціальних вимог з екологічними, культурними, туристичними функціями міст потребує опори на наступні положення:

а) Міста – це ключові ділянки реагування на екологічні й соціальні виклики (ризики), при цьому кожне з них посідає своє місце у національній системі поділу праці і капіталу, а тому має розвивати власні конкурентні переваги і самостійно визначати пріоритети розвитку.

б) Сучасні екологічні містобудівні нормативи не можуть порушуватися ні за яких умов, у т.ч. з міркувань економічної чи фінансової доцільності, навпаки: пріоритетом діяльності є недопущення та попередження хаотичної та агресивної будівельної активності, появи нових техногенних джерел впливу, що спричиняють стохастичні процеси порушення стійкості та самоорганізації міських екосистем.

в) Місцева влада є абсолютно спроможною щодо проведення активної політики просторового розвитку з високими стандартами адміністрування, причетністю громадян і соціальних груп до планування розвитку території міста. Доцільною є відносна фінансово-економічна та організаційно-управлінська автономія в питаннях природоохоронної спрямованості

(екологічна оподаткування, землекористування, ресурсозбереження) із відповідним дотриманням принципів «розумного» урбанізму.

г) Забезпечення засад інформаційного розвитку і доступу населення до інформації та знань, розбудова телекомунікаційного простору з високою швидкістю передачі інформації.

д) Потужні взаємозв'язки міста з сільською місцевістю, особливо в межах великих агломерацій активно сприяє укріпленню міських мереж, економічному розвитку території в цілому, спільному пошуку шляхів вирішення проблем просторового розвитку, спрощення доступу населення до важливих для нього об'єктів соціального забезпечення і розвитку.

е) Активне примноження природної і культурної спадщини як найважливіших чинників розвитку міст сприяє поселенню міської ідентичності, розвитку туризму і подоланню бездуховності, поліпшенню екологічної ситуації.

Отже, покращення стану довкілля має бути основною складовою стратегічного бачення розвитку міст. Прикладом сучасного втілення ідей природоцентризму до управління міським розвитком є Стратегія розвитку міста Запоріжжя до 2028 року, яка передбачала не тільки детальний аналіз профілю міста, опитування громадськості і бізнесу з найважливіших питань розвитку міста, але й стратегічну екологічну оцінку - процедуру визначення, опису та оцінювання наслідків виконання даного документу [2]. Екологоорієнтований підхід в даному та багатьох інших випадках розуміє місто як систему багатовекторних соціально-економічних, культурних, ресурсних, енергетичних, інформаційних зв'язків між елементами, що його утворюють. Функціональна єдність суспільства і навколишнього природного середовища передбачає і високу якість і достатню кількість релевантної і консолідованої інформації про стан розвитку і проблеми міста відповідно до чіткої декомпозиції конкретних управлінських цілей.

Література:

1. Демин Н. М. Управление развитием градостроительных систем / Н. М. Демин. – К.: Будівельник, 1991. – 184 с.
2. Звіт про стратегічну екологічну оцінку Стратегії розвитку міста Запоріжжя до 2028 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://zp.gov.ua/upload/editor/ dodatok_4___e.pdf.
3. Hägerstrand T. Innovation Diffusion as a Spatial Process. Chicago: University of Chicago Press, 1967. – 350 p.

Gukalova I. V. Features of environmentally-oriented approach to urban management in modern conditions

Institute of Geography, Ukrainian National academy of sciences, Kyiv, Ukraine

There is a big need to articulate a vision for environmentally-oriented approach to current urban policy development and management. The central question of this paper is: What characterizes the environmentally-oriented approach to urban management in Ukraine now? In today's conditions of the deterioration of the quality of the urban environment, the main task is to achieve the balance of material, technical and socio-economic needs with ecosystem potential of urban territories.

УДК 581.526.325 (574.622)

ДЕРЕЗЮК Н. В.
Одеський національний університет імені І. І.Мечникова, м. Одеса, Україна
E-mail: n.derezyuk@onu.edu.ua

БАГАТОРІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЙ ФІТОПЛАНКТОНУ НА АКВАТОРІЇ ДНІСТРОВСЬКОГО ЛИМАНУ ВЛІТКУ (2003-2018 РР.)

Дністровський лиман, який активно використовують для забору води, рибалки, рекреації та ін., є доволі складним об'єктом для екологічного менеджменту в Одеській області. Головні проблеми створюють зменшення обсягу річкового стоку (зарегулювання через систему водосховищ) і пов'язане з цим погіршення якості води, а також збільшення рівня антропогенного забруднення влітку. Екологічний статус лиману («перехідні» води), згідно з класифікацією Водної Рамкової Директиви ЄС (ВРД) [1], обумовлює певні вимоги до досліджень альгофлори лиману (інтенсивність і частота цвітінь). З метою покращення збалансованого природокористування співробітники Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова (ОНУ) виконують гідробіологічний моніторинг на акваторії лиману, починаючі з 2003 р. [2-6].

Метою роботи було порівняння видового складу, різноманітності та кількісних показників популяцій фітопланктону, які розвивалися влітку в різні роки у Дністровському лимані. Підґрунтям слугували планктонні матеріали, що були зібрані співробітниками Регіонального центру інтегрованого моніторингу і екологічних досліджень ОНУ у 2003-2018 рр. Особливу увагу приділено появі потенційно небезпечних (токсичних) видів фітопланктону, які здатні погіршувати якість води та загрожують існуванню іхтіопланктону.

Для вивчення змін у популяціях фітопланктону використали данні по 22 станціях (456 зразків води). За 16-річний період досліджень було зареєстровано 440 видів, що належали 13 таксономічним відділам/класам водоростей та ціанобактерій: Chlorophyta (160 видів), Bacillariophyta, (111 видів), Cyanobacteria (66 видів), Dinophyta (44 види), Euglenophyceae (18 видів), Charophyta (21 вид), Chrysophyceae (7 видів), Haptophyta (6 видів), Cryptophyta (3 види), Dictyochophyceae (2 види), та по 1 виду Synurophyceae і Xanthophyceae. Найбагатшими родами у зелених водоростей були *Scenedesmus*, у діатомових водоростей – *Nitzschia*, у ціанобактерій – *Anabaena* і *Microcystis*, у дінофітових – *Protoperidinium*, у евгленових – *Euglena*. У північній частині лиману розвивався переважно прісноводний планктон, а у середній та південній частині лиману він був доповнений солонуватоводними і суто морськими видами, що відповідало гідродинамічним умовам в періоди обстеження [2, 3].

Слід зазначити потужний вплив річкового стоку на формування локальних ділянок або фронтів цвітіння фітопланктону на акваторії лиману, котрі значно змінювали якість води [4, 6]. За результатами багаторічних досліджень майже по всьому лиману простежено тенденцію до збільшення величин сумарної

біомаси мікроводоростей. В останнє десятиріччя цвітіння (коли біомаса перевищує 50-100 г·м$^{-3}$) почастішали переважно на середній і південній частинах лиману (рис. 1), що призводило до погіршення якості води до рівня «забруднена» або «гранично брудна» у цих районах [6, 7].

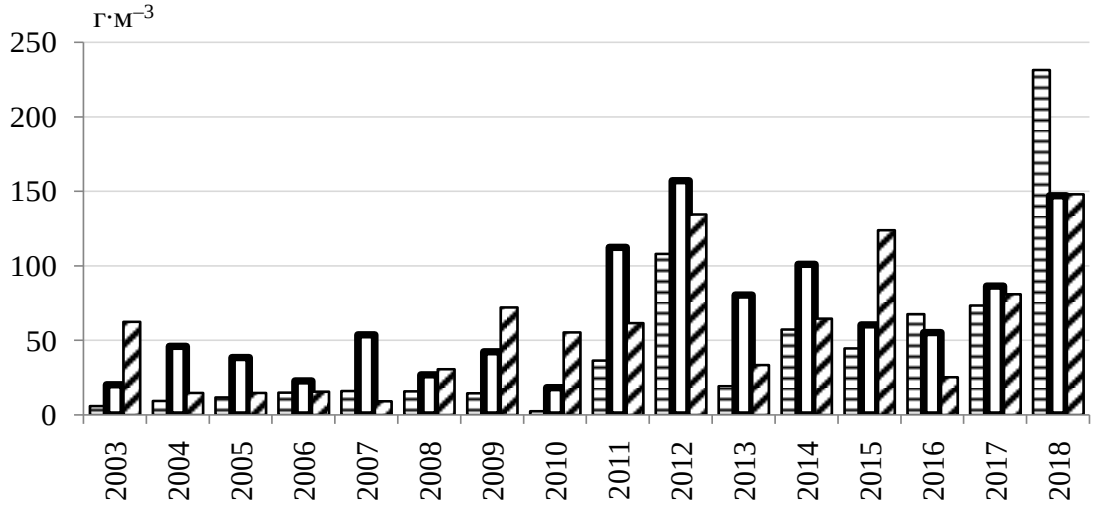


Рисунок 1 − Максимальні величини сумарної біомаси фітопланктону, зареєстровані влітку в 2003-2018 рр. у поверхневих шарах Дністровського лиману, (▤ – північна, □ – середня, ▨ – південна частина)

У складі головних популяцій фітопланктону в 2004 р. була зареєстрована найменша сумарна кількість видів (біля 60), далі, впродовж 11 років кількість видів поступово зростала (біля 190 у 2014 р.). Другий мінімум видів був зафіксований в липні 2016 р. (83 види), а в 2017-2018 рр. кількість видів знову сягала 110-150. Середнє число зелених водоростей в зразках води за 16-річний період досліджень становило 49, діатомових – 35, дінофітових – 7, ціанобактерій – 18 видів. Максимуми кількості видів зелених водоростей спостерігали у 2012-2015 рр. (60-75 видів). В 2014 р. зафіксували максимальну кількість діатомових, дінофітових водоростей і ціанобактерій (53, 19 і 33 відповідно). Простежена тенденція до зростання кількості видів зелених водоростей протягом останніх років.

За 16-річний період досліджень були порівняні величини видової різноманітності фітопланктону (індекс Шенону). Максимальні індекси Шенону реєстрували у 2008, 2010, 2012-2014, 2018 рр. (3,4 - 4,6 біт·кл$^{-1}$). Майже за всі роки спостережень найбільшою різноманітністю відрізнялися північна та середня частини лиману. З роками простежується тенденція до збільшення різноманітності в популяціях фітопланктону на півночі та у центрі лиману.

Оцінка якості води згідно до статусів Водної Рамкової Директиви (Фітопланктон) дозволила зробити висновок, що у більшості зареєстрованих влітку зразків якість води на акваторії лиману знаходилася на рівні

«задовільного» стану, але за стандартами національної класифікації якість була значно гіршою [1, 7].

Дослідження виконано в рамках наукового проекту «Визначити джерела і роль азотного навантаження в евтрофікації водних екосистем Нижнього Дністра і Чорного моря» (науковий керівник канд. біол. наук Ковальова Н.В.), який фінансується Міністерством освіти і науки України у 2017 - 2019 рр. Автор висловлює глибоку подяку співробітникам Регіонального центру інтегрованого моніторингу і екологічних досліджень ОНУ ім. І. І. Мечникова, які на протязі багатьох років здійснювали експедиційні роботи на Дністровському лимані.

Література:

1. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЄС. – Київ, 2006. – 240 с.
2. Газетов Є. І., Медінець В. І., Снігірьов С. М. Гідрологічні дослідження Дністровського лиману у 2012-2017 рр. Людина та довкілля. Проблеми неоекології. № 1-2 (29), 2018. С. 47-56.
3. Гаркуша Д. В., Дерезюк Н. В. Популяційні характеристики фітопланктону на акваторії Дністровського лиману влітку (2012-2015 рр.). Біологічні дослідження – 2016: Зб. наук. праць. – Житомир: ПП «Рута», 2016. – 339-341 с.
4. Дерезюк Н. В., Конарева О. П., Молодит О. В. Мониторинговые исследования фитопланктона в Днестровском лимане (2003–2011 гг.). Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: актуальні гідроекологічні проблеми та шляхи їх вирішення». Зб. статей. Одеськ. Держ. Екологічний університет - Одеса: ТЕС, 2012. С.102-105. ISBN 978-966-2389-64-7.
5. Дерезюк Н.В. Підсумки багаторічних досліджень структури та біорізноманітності фітопланктону Дністровського лиману в літній період (2003-2014 рр.). Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Сер. Біол., Спец. вип.: Гідроекологія. – 2015. – № 3-4 (64). – С. 185-188. - ISSN 2078-2357.
6. Дерезюк Н.В., Конарева О.П., Солтыс И.Е. Летние цветения фитопланктона в Днестровском лимане (2003-2016 гг.). Интегрированное управление трансграничным бассейном Днестра: платформа для сотрудничества и современные вызовы: материалы междунар. конф. (Тирасполь, 26-27 октября 2017 г.). Тирасполь: Eco-TIRAS, 2017. С. 96-100.
7. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксиюк О.П. та ін. – К., 2001. – 48 с.

Dereziuk N. V. Multi-year study of phytoplankton population in the Dnistrovskiy Estuary in summer (2003-2018)

Odessa National I. I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

The total number of the observed species exceeded 440, out of which 42 are generally accepted to be classified as potentially harmful species. Algal blooms were recorded with Chlorophyceae, Bacillariophyceae and Cyanobacteria as dominants. Recent years trends toward increase in the total algal biomass have been traced as well as changes in phytoplankton populations.

УДК 504.054

КАРПОВ В. Г., доц., **СОЛОВЙОВА А. А.**
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: vicar.net@ukr.net

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ТЕС НА СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У М. КУРАХОВЕ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Курахівське водосховище розташоване на річці Вовча в Мар'їнському районі Донецької області. Даний водний об'єкт виконує важливу технічну функцію як охолоджувач для ТЕС, також використовується для вилову риби місцевим населенням.

У публікації наведені дані щодо аналізу проб води із водосховища, які відбирались 27 травня 2018 року. Проби були доставлені до навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень для визначення таких параметрів як: pH, аміак, нітрити, нітрати, хлориди, лужність, потенціал, жорсткість та важкі метали.

Метою роботи було встановлення впливу Курахівської ТЕС на навколишнє середовище, а саме – на поверхневі води.

У роботі наведені результати аналізу проб води, що відбиралась навесні 2018 року.

Для оцінки якості води було проведено хімічний аналіз проб води, та аналіз її на вміст важких металів і сполук. Аналіз води був проведений у навчально-дослідної лабораторії аналітичних екологічних досліджень Значна частина елементів-забруднювачів інфільтруються в водоносні горизонти підземних вод і переноситься поверхневим стоком у водотоки і водойми при випаданні атмосферних опадів. При цьому існує загальний напрямок руху поверхневого стоку від золовідвалу до Курахівського водосховища і річки Вовча, що супроводжується площинним змивом і лінійною ерозією. В процесі експлуатації вже було зафіксовано порушення цілісності дамби, коли потік золошлакової пульпи потрапив в річку Вовча [1].

Аналіз отриманих результатів виявив, що не усі зразки відповідають нормативам для води водних об'єктів рибогосподарського призначення. Дані про вміст елементів і сполук у досліджених пробах наведені в таблиці 1.

Аміак у воді рибогосподарського призначення повинен складати 0,05 мг/дм^3. Згідно з нашими даними, встановленим вимогам відповідають лише проби № 1, 4, 5. У пробах № 2 і 3 вміст аміаку перевищує на 0,03 мг/дм^3. Присутність у воді аміаку рослинного або мінерального походження небезпечна в санітарному відношенні. Значні перевищення ГДК аміаку в поєднанні з високим вмістом нітритів свідчать про те, що забруднення відбувається давно. Гниття органічних решток може бути пов'язане з недостатнім вмістом у воді розчинного кисню.

Таблиця 1 − Вміст хімічних елементів і сполук у воді р. Вовча і Курахівського водосховища

Назва речовини	Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5	Одиниці вимірювання
pH	7,02	7,05	7,02	7,83	7,16	-
Аміак	0,04	0,08	0,08	0,1	0	мг/дм^3
Нітрити	0,32	0,11	0,12	0,08	0,14	мг/дм^3
Нітрати	138,7	124	91	90	91	мг/дм^3
Хлориди	18,7	22,3	25,0	22,0	16,7	мг/дм^3
Лужність	6,6	6,0	5,0	6,6	6,4	ммоль/дм^3
Потенціал	240	214	213	201	183	ppm
Жорсткість	25	25,2	25	24,2	18,8	ммоль/дм^3
Цинк	0	0	0	0	0	мг/дм^3
Свинець	0,0004	0,0005	0,0003	0,0006	0,00101	мг/дм^3
Кадмій	0	0	0	0	0	мг/дм^3
Марганець	0,0009	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003	мг/дм^3
Хром	0	0	0	0	0	мг/дм^3
Нікель	0	0	0	0	0	мг/дм^3
Мідь	0,0002	0	0,0004	0,0005	0,0001	мг/дм^3
Залізо	0,0067	0,0031	0,00260	0,00181	0,00241	мг/дм^3

Вміст нітритів у водоймах рибогосподарського призначення не повинен перевищувати 0,08 мг/дм^3 [2]. Лише 4 проба відповідає даній вимозі. Нітрити – солі азотистої кислоти - показники давнішого забруднення, які представляють собою продукти окислення аміаку під впливом мікроорганізмів в процесі нітрифікації.

Кількість нітратів у воді не повинна перебільшувати 40,0 мг/дм^3. У пробах № 1, 2, 3, 4, 5 вони перевищують цей показник у 3,5; 3,1; 2,3; 2,25; 2,3 рази відповідно. Підвищений вміст нітратів у воді може бути також мінерального походження за рахунок розчинення грунтових солей, наприклад, селітри [2]. Одночасний вміст у воді всіх трьох компонентів - аміаку, нітритів і нітратів - свідчить про незавершеність процесу мінералізації і забрудненні води.

В інших пробах перевищень не виявлено.

Загалом, отримані нами результати свідчать про задовільний стан водосховища.

Література:

1. Курахівська ТЕС [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://gum-centr.su/direction/kurahovskaa-tes
2. Курбатова І. М. Оцінка якості води рибогосподарських водойм за дії забруднень органічного походження [Електронний ресурс] / І. М. Курбатова, О. М. Тупицька, О. О. Смолецький – Режим доступу до ресурсу: http://nd.nubip.edu.ua/2014_7/5.pdf

Karpov V. G., Solovyova A. A. Analysis of the influence of TPP on the state of surface waters in m. Kurakhove, Donetsk region

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

Kurakhove Reservoir is situated on the river Vovch in the Marinsky district of the Donetsk region. This water facility performs an important technical function as a cooler for TPP.

УДК 504.03.+502.3

КЛЄЩ А. А., ОСЕТИНСЬКА К. І.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: klieshch@karazin.ua

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОНФЛІКТІВ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ МІСЬКИХ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

Урбанізація – є одним з основних факторів та напрямків сучасної антропогенізації ландшафтів [1]. З екологічної точки зору безпосередній вплив процесу урбанізації на довкілля проявляється у просторовій експансії штучного «побудованого» середовища міст, яке щільно концентрує соціально-економічну діяльність людей, що часто призводить до появи екологічних проблем. З огляду на це, пошук шляхів досягнення екологічної стійкості міських ландшафтів найважливішою задачею сучасних ландшафтно-екологічних досліджень [2].

Заповідні об’єкти, що розташовуються в межах сучасних міст набувають специфічних рис, що відрізняє їх від інших заповідних територій. Головним чином, це спричинено особливостями розташування природоохоронних об’єктів у територіальній структурі трансформованого в протягом зазвичай значного часу різними типами природокористування середовища міста, що зумовлює значне антропогенне навантаження на них. Не зважаючи на це, міські заповідні об’єкти здатні виконувати ряд екологічних функцій, що прямо чи опосередковано можуть забезпечувати екологічну стабільність території міста.

Ландшафтне планування в ряді європейських країн є практикою екологічного управління територіями, в тому числі заповідними, що засвідчила свою високу ефективність [3]. Згідно традиційної методики ландшафтного планування під конфліктом природокористування розуміється така ситуація, яка обумовлена антропогенною діяльністю, що призводить до порушення стану навколишнього середовища, заподіює шкоду якійсь із галузей природо-користування або перешкоджає його розвитку в цілому [4].

Одним із методичних кроків процедури ландшафтного планування, як і його більш екологізованої модифікації – ландшафтно-екологічного планування – є інвентаризація та оцінка конфліктів природокористування. Так, в рамках методики ландшафтно-екологічного планування пропонується доволі гнучка послідовність дослідження конфліктів природокористування [5].

Під час дослідження конфліктів природокористування заповідних об’єктів та територій м. Харкова, що відбувалось у 2017-2018 рр. нами запропоновано модифікований методичний алгоритм, що представлений на рис.1.

Слід зазначити, що доцільним для потреб дослідження конфліктів природокористування міських заповідних територій виявися їх розподіл на «зовнішні» та «внутрішні». Такий підхід дав змогу визначити як ступінь «тиску» різних видів міського природокористування на території заповідних об’єктів, а й вплив самої міської структури природокористування на них.

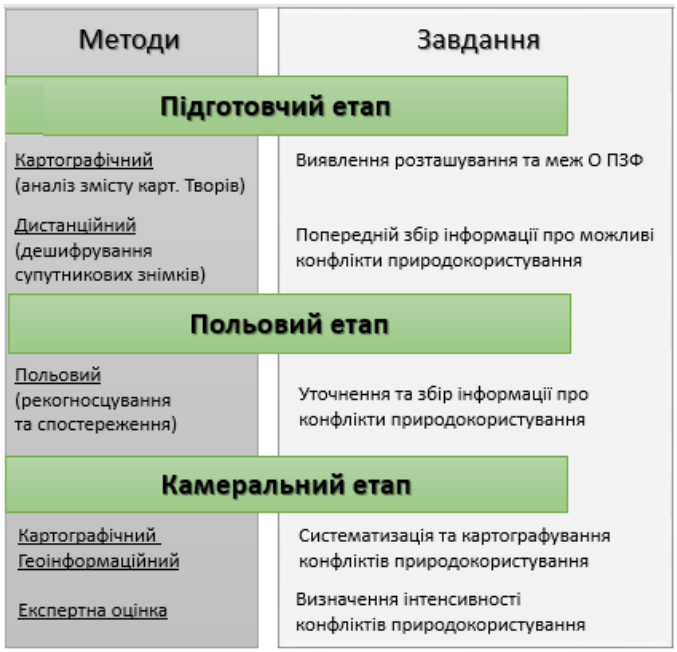


Рисунок 1 − Алгоритм дослідження конфліктів природокористування міських заповідних об'єктів та територій

Так, внутрішні конфлікти природокористування відбуваються безпосередньо на території об'єкту дослідження та можуть бути викликані діяльністю людини, що прямо або потенційно здатна призвести до небажаних наслідків, змін, перешкоджанню виконання цією територією покладеного на неї функціонального призначення. Тоді коли, зовнішні конфлікти природокористування є похідними від «сусідів» даної території – територій з іншим функціональним призначенням, що здатні негативно впливати на екологічний стан досліджуваної території.

Виявлення, опис та оцінка внутрішніх конфліктів природокористування (та їх джерел) об'єктивно є доцільним для природних заповідних об'єктів, що є «площинними», тобто мають значну площу (наприклад, заказники), тоді коли для «точкових» заповідних об'єктів на кшталт пам'яток природи або для заповідних територій антропогенного походження (зоопарки, ботанічні сади тощо) – цей етап дослідження фактично побавлений сенсу.

Напроти, визначення та оцінка зовнішніх конфліктів природокористування для заповідних об'єктів міста, є процедурою, що доречна для всіх без виключення різновидів та категорій об'єктів природно-заповідного фонду. Для встановлення характеру впливу територіальної структури природокористування міста на екологічний стан заповідних об'єктів було використано методичний підхід оцінки сусідства територій із різними типами природокористування, запропонований Мальчиковою Д. С. [6], що ґрунтується на типологічній оцінці відповідно до принципу сумісності та несумісності різних типів землекористувань між собою за характерними варіантами взаємодії та впливів. На рис.2. наведено фрагмент картографічного твору зовнішніх конфліктів приро-

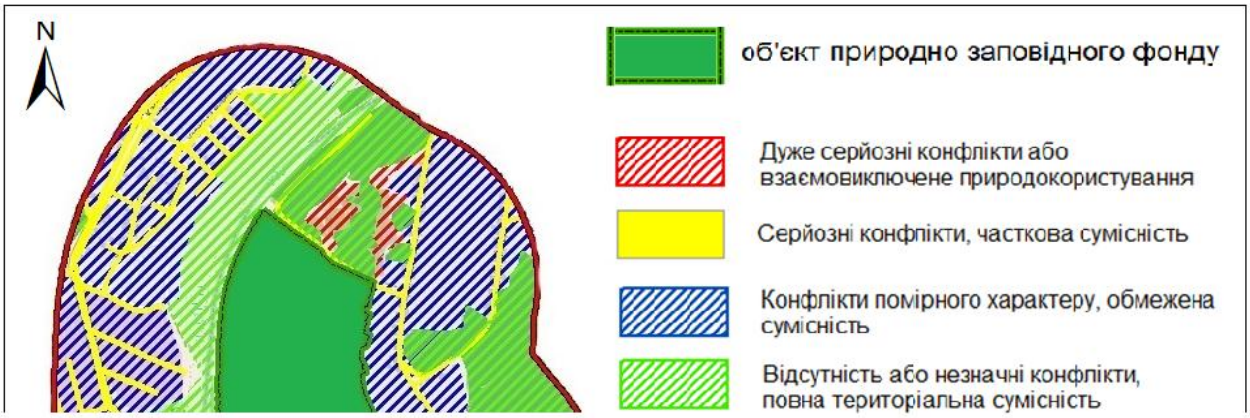


Рисунок 2 − Зовнішні конфлікти природокористування території гідрологічного заказника «Крюківський» (фрагмент, масштаб змінено)

докористування заказника «Крюківський», побудований на основі зазначеного підходу для буферної контактної зони 500 м.

Таким чином, можна зробити висновок, що дослідження конфліктів природокористування міських заповідних об'єктів засобами ландшафтно-екологічного планування має методичні особливості, спричинені специфікою як власне самих об'єктів природно-заповідного фонду, так і їх розташуванням в межах територій міст.

Література:

1. Казаков Л. К. Ландафтоведение с основами ландафтного планирования. Москва: Издательский центр «Академия», 2008.– 327 с.
2. Wu J. Urban sustainability: an inevitable goal of landscape research. Landscape Ecology. 2010. №25. С. 1–4.
3. Колбовский Е. Ю. Ландшафтное планирование. – Москва: «Академия», 2008. 336 с.
4. Антипов А. Н. , Дроздов А. В. Ландшафтное планирование: принципы, методы, европейский и российский опыт. Иркутск: Издательство Института географии СО РАН, 2002. 141 с.
5. Максименко Н. В. Ландшафтно-екологічне планування в інвайроментальному менеджменті територій локального рівня організації довкілля: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. геогр. наук : спец. 11.00.11 «конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів». Харків, 2018. 47 с.
6. Мальчикова Д. С. Аналіз територіальних ресурсів у плануванні територій та практиці адміністративної регіоналізації. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія «Геологія. Географія. Екологія». 2015. №43. С. 129–134.

Klieshch A. A., Osetynska K. I. Methodical features of research of environmental conflicts in the urban protected areas

V. N. Karazin Kharkiv national university, Kharkiv, Ukraine.

The thesis introduces the features of inventory and assessment of urban protected areas by tools of landscape and ecological planning. Based on the experience of conducting research on environmental conflicts of protected sites and territories in 2017-2018, the experience of applying methodological approaches to their research has been analyzed. The features and specifics of the definition of both external and internal environmental conflicts for various types of protected areas of the city are outlined.

УДК 574.4:581.526.42

КОВАЛЬ І. М., канд. с.-г. наук, с.н.с., **ВОРОН В. П.** канд. с.-г. наук, с.н.с.
СИДОРЕНКО С. Г., канд. с.-г. наук
Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені Г. М. Висоцького, м Харків, Україна
E-mail: Koval_Iryna@ukr.net

ДЕПОНУВАННЯ ВУГЛЕЦЮ В МОЛОДОМУ СОСНОВОМУ НАСАДЖЕННІ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ, ПОШКОДЖЕНОГО ПОЖЕЖЕЮ

Ліс в умовах антропогенного впливу, виконуючи різні природоохоронні функції та поліпшуючи якість природного середовища, сам підпадає під вплив несприятливих факторів, в тому числі і пожеж. Внаслідок цього він може втратити свої корисні якості. Однією з таких екологічних функцій є продукування кисню та депонування вуглецю в атмосферу. Пошкоджені пожежами насадження втрачають ці основні функції [1].

Метою роботи було визначення особливостей депонування вуглецю та динаміки його поглинання стовбурами дерев в пошкодженому низовою пожежею сосновому молодняку Лівобережного Лісостепу.

Об'єкт дослідження – молоде соснове насадження, пошкоджене низовою пожежею 2011 року, яке росте в лісостеповій зоні Харківської області (Васищівське лісництво, ДП «Жовтневе ЛГ»). Клімат помірно-континентальний. Тип умов місцезростання – свіжий субір (B_2). Ґрунти супіщані дерново – опідзолені. У 2009, 2012 та 2017 рр. відбулися посухи протягом вегетаційного періоду. Відхилення опадів від норми за 1960-2017 рр. були в межах 23-56%, а температури – в межах 15-18%.

Було оцінено депонування вуглецю в стовбуровій деревині з використанням дендрохронологічних методів [2]. З пошкодженої ППП (постійної пробної площі), на якій висота нагару на стовбурах сягнула 1,21 м та контролі було відібрано буравом Преслера по 15 зразків. Потім були обчислені деревно-кільцеві хронології для кожної ППП. Наступними кроками було визначення кумулятивного радіусу дерев, змін площ поперечного перерізу, динаміки приросту дерев в висоту, зміни об'єму та фітомаси стовбура і визначення щорічної маси вуглецю в стовбурі [2].

Протягом допожежного періоду (2006 – 2010 рр.) не виявлено суттєвих змін на контрольній та пошкодженій ППП, але після пожежі 2011 року спостерігається значне збільшення продукування вуглецю в стовбуровій деревині пошкодженого насадження, яке триває і зараз. За післяпожежний період різниця між масою вуглецю в стовбурі на контролі та пошкодженій ППП склала 20%. Вміст акумульованого вуглецю у стовбурах дерев коливається протягом онтогенезу, але встановлено тенденцію до збільшення його з віком (рис. 1). Подібні результати отримано при дослідженні акумуляції вуглецю в стовбурах вікових дуба звичайного в парку «Феофанія» в Києві [2]. Дослідження депонування вуглецю в стовбуровій деревині дуба звичайного на

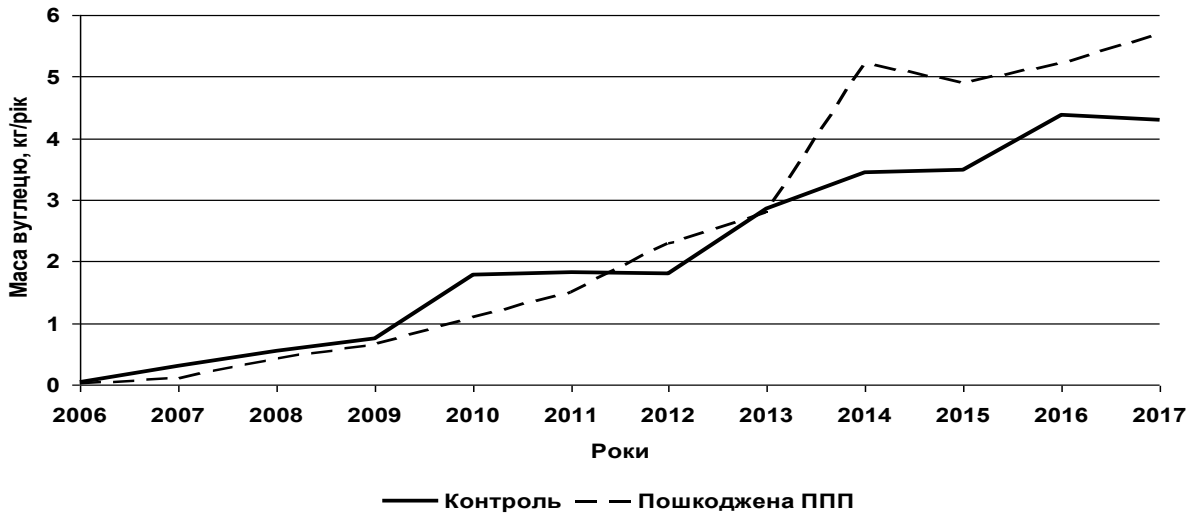


Рисунок 1 − Динаміка приросту щорічної маси вуглецю на ППП, пошкодженій пожежею та контролі

основі дендрохронологічного аналізу дало змогу реконструювати щорічну варіацію приросту стовбурової біомаси й накопиченого вуглецю.

Динаміка накопичення вуглецю в стовбурах коливається із року в рік, але водночас спостерігається тренд збільшення кількості вуглецю для пошкодженої ППП та контролю. Пік збільшення маси вуглецю спостерігався в 2014 році для обох ППП і мінімум його накопичення виявлено в 2015 році.

Протягом післяпожежного періоду внаслідок пошкодження усохло 30% дерев на пошкодженій ППП. За рахунок цього відпаду, дерева які залишилися живими, отримали більше світла. До того ж збільшилася площа живлення для дерев, які залишилися, що вплинуло на збільшення накопичення вуглецю в стовбуровій деревині в порівнянні з контролем (рис. 1).

Висновки. Накопичення вуглецю в стовбуровій деревині суттєво не відрізняється протягом допожежного періоду (2006 - 2010 рр.) між контролем та пошкодженою ППП, але впродовж післяпожежного періоду (2011 - 2017 рр.) спостерігалося збільшення продукування вуглецю в стовбуровій деревині пошкодженого насадження, тому що покращилися умови освітлення та живлення для ясенів внаслідок значного відпаду дерев. Це привело до збільшення маси вуглецю в стовбурах на 20%, що не компенсувало втрати від пожежі.

Література:

1. Лакида П. І. Фітомаса лісів України. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.
2. Прокопук Ю. С., Нецветов М. В. Динаміка депонування вуглецю в стовбуровій біомасі *Quercus robur* L. парку «Феофанія» // Науковий вісник НЛТУ України. 2016. № 26 (3). С . 158–164.

Koval I. M, Voron V. P., Sidorenko S. G.
G. N. Vysotsky Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration

The features of carbon deposition in young pine stand of the Left-Bank Forest-Steppe, damaged by surface fire are revealed by dendrochronological methods, which allowed to quantify the dynamics of carbon deposition in the stem mass of *Pinus Sylvestris* L.

УДК 579.68(504.454)

КОВАЛЬОВА Н. В., канд. біол. наук, с.н.с.,
МЕДІНЕЦЬ В. І., канд. фіз.-мат. наук, с.н.с.,
МЕДІНЕЦЬ С. В., д-р природ. наук
Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна.
E-mail: n.kovaleva@onu.edu.ua

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ БАКТЕРІОПЛАНКТОНУ ДНІСТРОВСЬКОГО ЛИМАНУ В 2003-2018 РР.

Дністровський лиман – друга за площею водойма північно-західного Причорномор'я повною мірою відчуває вплив антропогенних факторів [1], які формуються розташованими на його берегах містами Білгород-Дністровський, Овідіополь та с. Шабо. Одночасно існує небезпека неналежної якості води у лимані поблизу великого рекреаційного району Затока – Кароліно-Бугаз. Найбільш актуальними проблемами лиману є охорона та збереження його природних ресурсів для рибогосподарських цілей та меліорації, що потребує проведення досліджень та оцінки якості води Дністровського лиману і виявлення просторово-часових змін показників якості. Одним з важливіших показників якості водного середовища та евтрофікаційних явищ є показник чисельності бактеріопланктону, який включений до національної методики екологічної оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв [2]. Крім того, бактеріопланктон в екосистемі відповідає за деструкцію органічної речовини (ОВ) і швидко реагує збільшенням своєї чисельності при появі у водоймі додаткової кількості алохтонної або відмиранні автохтонної ОВ. В свою чергу висока чисельність бактерій викликає підвищену небезпеку для здоров'я відпочивальників в зонах рекреації.

Матеріал та методика. Використані матеріали експедицій 2003-2018 рр., які проводились влітку кожного року спеціалістами Регіонального центру інтегрованого моніторингу і екологічних досліджень (РЦІМЕД) Одеського національного університету імені І.І.Мечникова (ОНУ) за програмою комплексного екологічного моніторингу лиману [3-6]. Дослідження проводилися на 21 станції, які охоплювали усю акваторію лиману від верхів'я до Чорного моря де в цілому було відібрано і проаналізовано 437 зразків води. Чисельність бактеріопланктону визначали прямим мікроскопічним методом [7] за допомогою мікроскопа Olympus із збільшенням 1200. Для оцінки трофічного стану вод за чисельністю бактеріопланктону використана екологічна класифікація якості поверхневих вод, що прийнята в Україні [2].

Результати та обговорення. Аналіз отриманих в експедиціях 2003-2018 рр. експериментальних даних показав наступне (рис.1). Чисельність бактеріопланктону (ЧБ) в Дністровському лимані змінювалася в дуже широкому діапазоні (1,79-42,22 млн.кл/мл), що обумовлено неоднорідністю його розподілу по акваторії і міжрічними змінами. Середні значення ЧБ в липні різних років відрізнялися в 4,6 рази, змінюючись від (6,11±1,65) 10^6 кл/мл в 2006 р. до (28,10±6,72) 10^6 кл/мл в 2012 р. Динаміка абсолютних значень ЧБ за



Рисунок 1 − Коливання чисельності бактеріопланктону в Дністровському лимані в літні періоди 2003-2018 рр.

увесь період спостережень з 2003 по 2018 р. вказує на наявність позитивного тренду. Середня ЧБ за останні 6 років (2011-2018 рр.) перевищила значення попередніх шести років (2003-2010 рр.) в 1,7 рази.

Чисельність бактеріопланктону у багаторічному ряду спостережень досягала максимальних значень в 2012 р., коли в усіх досліджених зразках води кількість бактерій перевищувала 10^6 кл/мл, що відповідало гипертрофному статусу вод на всієї акваторії лиману. У цей рік кількість бактерій перевищила пік чисельності періоду інтенсивної евтрофікації лиману у кінці минулого століття [8]. Рівень евтрофікації в інші роки спостережень був меншим і частка гіпертрофних вод в лимані складала від 7 % в 2008 р. до 87 % в 2011 р. При цьому в 2006 р. гіпертрофний стан вод по бактеріопланктону не визначався, а кількість бактерій відповідала політропному (38 %) і евтрофному (62 %) статуту. В середньому для всієї акваторії лиману найменша чисельність бактерій, яка відповідала евтрофному стану вод визначена тільки в липні 2006 і 2010 рр. В літні періоди 2003-2005, 2007-2009 і 2015-2016 рр. води лиману відповідали політропному статусу, а в липні 2011-2014 рр. і 2017-2018 рр. досягали гіпертрофного стану.

На протязі всього періоду досліджень зберігалися достатньо стабільні особливості просторового розподілу бактеріопланктону по акваторії лиману. У більшості років (75%) найвища ЧБ спостерігалася в середній частині (LD22-LD28) лиману (рис.2). На цієї ділянці середня за всі роки спостережень кількість бактерій складала $(11,18\pm5,92)\cdot10^6$ кл/мл, що відповідало гіпертрофному статусу вод ($>10^6$ кл/мл) і перевищувало вміст у верхів'ї водойми (LD15-LD21) в 1,4 рази. В пониззі лиману ЧБ складала $(10,29\pm5,26)\cdot10^6$ кл/мл і поступалася кількості в центральній частині всього в 1,1 рази. При цьому простежується зниження ЧБ при наближенні до Цареградського гирла (LD33-LD34), яке єднає лиман з морем, але біля курортної зоні Затоки (LD35) кількість бактерій знов зростала. Найвища для лиману кількість бактерій $(14,52\pm7,36)\cdot10^6$ кл/мл стабільно спостерігалася в Карагвольської затоці (LD17), куди зливаються стічні води м. Теплодар.

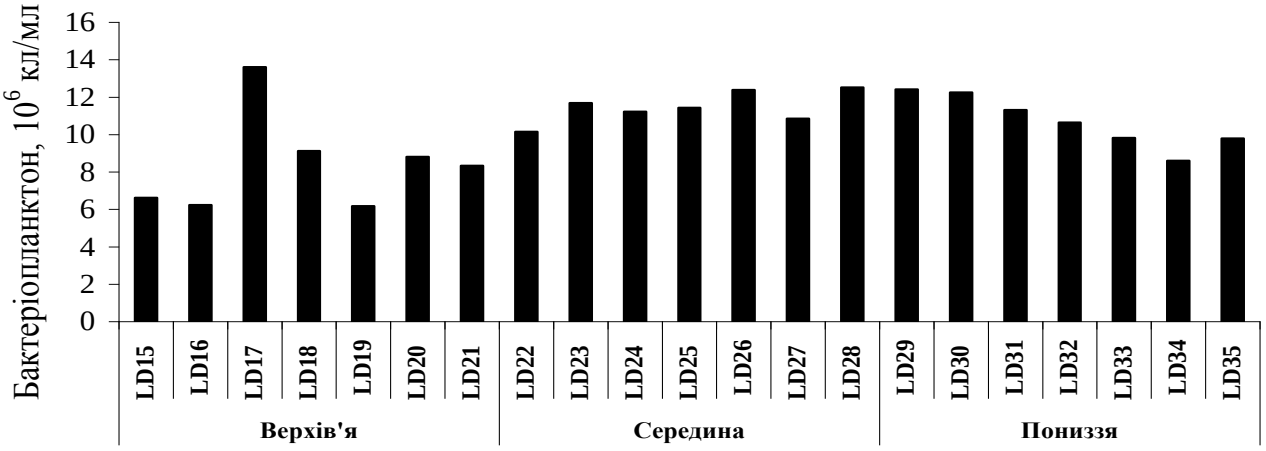


Рисунок 2 − Розподіл середніх значень чисельності бактеріопланктону в акваторії Дністровського лиману в 2003-2018 рр.

Поряд з цім найбільша кількість екстремально високих значень ЧБ (30,43-42,22)·10^6 кл/мл визначена в середній частині лиману на розрізах між м. Белгород-Дністровський і м. Овідіополь (LD23-LD28) та біля с. Шабо (LD29), де антропогенний тиск на екосистему лиману здійснюється найбільшою мірою.

Аналіз кореляційних зв’язків ЧБ виявив високі коефіцієнти кореляції з іншими біотичними і абіотичними параметрами водного середовища. Коефіцієнти кореляції між ЧБ і прозорістю вод лиману мали негативний знак (r=−0,45), який показує, що максимальна кількість бактерій спостерігалась при мінімальній прозорості і відповідно при максимальному вмісті зваженої речовини. Зв'язок бактеріопланктону з електропровідністю, яка є показником розповсюдження в лимані морських вод, проявлявся тільки на окремих ділянках. В пониззі лиману отримано негативний коефіцієнт кореляції (r=−0,23), який показує, що морські води з високою електропровідністю сприяють зниженню кількості бактерій, тоді як в верхів’ї лиману коефіцієнт кореляції був позитивнім (r=0,24) і зниження кількості бактерій пов’язано з впливом річкових вод, які мають порівняно низку електропровідність і кількість бактерій. Серед біогенних елементів позитивний зв’язок виявлено між бактеріопланктоном і загальним фосфором (r=0,28), що свідчить про стимулюючій вплив сполук фосфору на розвиток бактерій в лимані. Проте особливо тісний позитивний зв’язок чисельність бактеріопланктону проявляла з хлорофілом *a* (r=0,78) і феофітином (r=0,73), значення яких характеризують біомасу фітопланктону, яка служить основним джерелом органічної речовини, що сприяє інтенсивному розвитку бактерій.

На закінчення можна зробити висновок, що формування мікробіологічного режиму Дністровського лиману відбувалося під впливом природних процесів продукування органічної речовини і факторів забруднення, які найбільш сильно проявляються в середній і південній частині лиману. Дані досліджень за шістнадцятирічний період (2003-2018 рр.) дозволили виявити тенденцію збільшення кількості бактерій у останні вісім років і зростання трофічного статусу вод від політрофного в літні періоди 2003-2005, 2007-2009 і 2015-2016 рр. до гіпертрофного в 2011-2014 рр. і 2017-2018 рр. В липні 2012 р. визначена

максимальна за всі роки спостережень чисельність бактерій, яка перевищила пік чисельності у кінці минулого століття.

Дослідження виконано в рамках НДР «Визначити джерела і роль азотного навантаження в евтрофікації водних екосистем Нижнього Дністру і Чорного моря», який фінансується Міністерством освіти і науки України у 2017-2019 гг.

Автори висловлюють свою подяку співробітникам РЦІМЕД ОНУ ім. І.І. Мечникова за допомогу у проведенні відборів зразків та проведенні супутніх спостережень.

Література:

1. Медінець В.І., Конарева О.П., Ковальова Н.В., Солтис І.Є. Екологічно-рекреаційні проблеми дельти Дністра// Екологія міст та рекреаційних зон: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф./- Одеса:Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2009 р. – С. 87-91.
2. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. В.Д. Романенко, В.М. Жукинский, О.П. Оксіюк, та ін., - К.: СИМВОЛ-Т, 1998. - 28 с.
3. Ковалева Н.В., Мединец В.И., Новиков А.Н., Снигирев С.М., Газетов Е.И., Конарева О.П., Солтыс И.Е. Бактериопланктон и фотосинтетические пигменты фитопланктона – индикаторы современного состояния вод нижнего Днестра и Днестровского лимана//Причорноморський екологічний бюлетень. – Одесса: ИНВАЦ, 2005, Вип. 3-4. − С. 136-144.
4. Ковалева Н.В., Мединец В.И. Микробиологические аспекты формирования качества вод водоемов Нижнего Днестра// Всеукр. наук.-практ. конф. «Екологія міст та рекреаційних зон», Одеса, 31 травня – 1 червня 2012 р. – Одеса: ІНВАЦ, 2012. – с. 227-230.
5. Ковалева Н.В., Ковалева Е.А. Количественные изменения бактериопланктона Днестровского лимана в летний период 2003-2013 гг. //Всеукр. наук.-практ. конф. «Лимани північно-західного Причорномор'я: сучасний гідроекологічний стан; проблеми водного та екологічного менеджменту, рекомендації щодо їх вирішення»; Одеськ. Держ. Екологічний Університет. – Одеса: ТЕС, 2014. – С. 90-92.
6. Ковальова Н. В., Медінець В. І., Медінець С. В. Трофічний стан вод Дністровського лиману в літні періоди 2012-2017 рр. // XXI Міжнародноа науково-практична конференція «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2018»: Тез. доп., Харків, 18-20 квітня 2018 року. – С. 103-106.
7. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов: Лабораторное руководство. - Л.: Наука, 1974. - 194 с.
8. Потапова Н.А. Бактериопланктон//Гидробиологический режим Днепра и его водоемов. Киев: Наук. думка, 1992. – С. 181-196.

Kovalova N. V., Medinets V. I., Medinets S. V. Results of Bacterioplankton Stadies in the Dnistrovskiy estuary in 2003-2018

Odessa National I.I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

The data on the Dnistrovskiy Estuary bacterioplankton number in 2003-2018 have been presented; their analysis indicate the tendency of bacteria number increase in the past eight years and the water-body's trophic status growth from polytrophic in summer 2003-2005, 2007-2009 and 2015-2016 to hypertrophic in 2011-2014 and 2017-2018. It has been shown that the Dnistrovskiy Estuary microbiological regime formed under the influence of organic matter production natural processes and pollution factors impacting the most intensively impact middle and southern parts of the estuary.

УДК 338

КРАВЧЕНКО Н. Б., САФОНОВА О. О.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна
E-mail: nbk75757@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ МАШИНОБУДІВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ «НОВОКРАМАТОРСЬКИЙ МАШИНОБУДІВНИЙ ЗАВОД»

Підприємства машинобудівної промисловості, одним з яких є «Новокраматорський машинобудівний завод» (ПАТ «НКМЗ»), мають у своєму складі різні виробництва – ливарне, зварювальне, гальванічне, лакофарбове, ковальсько-пресове, металообробки конструкцій. Саме ці виробництва мають значний негативний вплив на довкілля через викиди газу, пароподібних речовин, димів, аерозолів, пилу, накопичення твердих відходів, стічні води, витік рідких продуктів та ін. [1; 2]. Так ПАТ «НКМЗ» має замкнутий цикл: від виплавки рідкого металу до відвантаження готових виробів споживачам.

Однією з головних цілей ПАТ «НКМЗ» є мінімізація негативного впливу на навколишнє середовище, яка досягається завдяки функціонуванню на підприємстві системи екологічного менеджменту. Для підвищення ефективності системи екологічного менеджменту доцільно впровадити на підприємстві комплексну оцінку впливів на навколишнє середовище, враховуючи досвід розвинених країн.

Мета дослідження – дослідити основні негативні впливи на навколишнє середовище ПАТ «НКМЗ» та розробити систему їх комплексної оцінки.

Найбільш потужне утворення забруднюючих речовин на підприємстві спостерігається під час виробництва сталей у мартенівських печах, печах електрошлакового переплаву, виплавлянні чавуну у вагранках, спалюванні природного газу в котельні, термічних і нагрівальних печах, при гальванічній обробці, оксидації та фарбуванні деталей і виробів. Основною забруднюючою речовиною у сучасних ливарних цехах ще залишається пил [3].

Усього на підприємстві розташовано 536 джерел викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, у тому числі: без очищення – 339 джерел; джерел, обладнаних пилогазоочисними установками – 197; неорганізованих джерел – 28. Санітарно-захисна зона підприємства складає 500 м.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у 2016 році склали 498 т/рік, а у 2017 році – 436,18 т/рік. Таким чином, валові викиди у 2017 р. зменшились на 62 т (13 %) в порівнянні з 2016 р., що сталося за рахунок впровадження підприємством природоохоронних заходів [3].

На підприємстві існують господарсько-побутова, виробнича і оборотна системи водопостачання. Джерелами питного водопостачання є мережі КВП «Краматорський водоканал» та свердловини власного водозабору. Очисні споруди каналізації розташовані в північній частині підприємства на правому

березі р. Казенний Торець і займають площу 1,70 га. Максимальна проектна продуктивність очисних споруд – 4,2 тис.м^3/добу, фактичне навантаження на споруди складає в середньому 0,6 тис.м^3/добу.

У 2017-2018 р.р проведено ряд власних польових та лабораторних досліджень: відібрані проби води з водних об'єктів р. Казенний Торець та питної води зі свердловин ПАТ «НКМЗ».

Аналіз якісного складу води в приймачах зворотних стічних вод ПАТ «НКМЗ» р. Казений Торець показав перевищення меж ГДК за нітратами, кадмієм та цинком, усі інші мікроелементи у промислових водах скинутих у р. Казений Торець знаходяться у межах ГДК.

Аналіз якісного складу питної води зі свердловин ПАТ «НКМЗ» показав, що питна вода не задовольняє ДержСанПіН України, по таким показникам: окиснюваність – перевищує у двох точках відбору проб; перевищено значення вмісту заліза, свинцю та цинку у свердловині № 26. Згідно до наказу про «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною» за результатами дослідження можна зробити висновок, що воду зі свердловин на території підприємства не можна вживати у якості питної, адже цинк, залізо та свинець завдає токсичну дію на організм людини. Тому вода зі свердловин власного водозабору використовується на технічні потреби підприємства для охолодження обладнання, для охолодження очищеної води у оборотних циклах, для підпитки оборотних контурів. Вода з річки Казенний Торець використовується для підживлення систем оборотного водопостачання і технічного водопостачання підприємства.

У 2017-2018 р.р. відібрані також проби ґрунту та рослинного покриву. Відбір проб ґрунту відбувався на території та за територією заводу, на території СЗЗ та за межами СЗЗ. За результатами дослідження можна відзначити, що концентрація міді не перевищує ГДК по всій території дослідження, концентрація свинцю не перевищує ГДК за межами СЗЗ заводу. Концентрації цинку перевищують тільки на території заводу, а за межами СЗЗ ГДК перевищує кадмій. Таким чином СЗЗ допомагає зменшити вплив ПАТ «НКМЗ» на навколишнє середовище, але не в повній мірі

В пробах рослинного покриву виявлено перевищення ГДК за хромом, цинком, кадмієм та свинцем на всій території дослідження. Тільки концентрації міді знаходяться в межах ГДК [10].

Для зниження викидів в атмосферне повітря на ПАТ «НКМЗ» за останні три роки виконано ряд природоохоронних заходів, загальні витрати на які склали 13521,532 тис. грн. [3]: капітальний ремонт та реконструкцію термічних і нагрівальних печей ковальсько-пресового цеху, очистку витяжної вентиляції відділення механічного цеху, реконструкцію системи газоочищення. Проведені заходи дозволили зменшити викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря у 2017 році на 62 т в порівнянні з 2016 роком [3]. Розрахований показник еколого-економічної ефективності заходів складає 15,4 кг/грн.

Таблиця 1 − Баланс обороту матеріалів та енергії ПАТ «НКМЗ»

Показники матеріалів, які поступають у виробництво, та енергії	
1. Споживання енергії та енергоносіїв	Освітлення Природний газ Пар Паливо Дизель Інші енергоносії
2. Споживання матеріалів	Сировина за видами
3. Споживання води	Вода з річки Казенний Торець Вода зі свердловин власного забору Питної води з мережі КВП «Краматорський водоканал»
Дані про випуск продукції, енергії та емісії екологічно небезпечних речовин	
4. Речовини, які забруднюють атмосферне повітря	CO SO_2 CO_2 NO_2 Пил Інші речовини за переліком
5. Речовини, що забруднюють воду	А) прямо поступають з очисних споруд у р. Казенний Торець: Аміак Нітрати Нітрити Свинець СПАВ та інші за переліком Б) непрямо поступають: Вода, використана для соціальних потреб Дощова та тала вода
6. Відходи	Відходи виробництва за переліком Побутові відходи
7. Продукція виробництва	За переліком
Додаткові впливи на навколишнє середовище	
8. Паливо та вибухонебезпечні речовини, які складуються на підприємстві, а також небезпечні речовини, які потрапляють у воду	Речовини, які небезпечні при потраплянні у воду; Паливо та вибухонебезпечні речовини
9. Дані про забруднення грунту	
Дані про транспорт	
10.Транспорт для сировини та матеріалів	Власний транспорт за переліком (внутрішня залізна дорога, вантажівки та ін.) Транспорт, як послуга (залізна дорога, вантажівки та ін.)

З метою зменшення використання води підприємством встановлено пристрій для регулювання двигуна насосу на станції оборотної системи, виконана реконструкція артезіанської свердловини із заміною насосів, впроваджена система оборотного водозабезпечення обладнання редукторного цеху. Загальні витрати на заходи становили 1 914 574,2 грн. Результатом заходів є зменшення скидів у річку Казенний Торець з 8139 тис.м^3 у 2017 році до 4719 тис.м3 у 2016 році. Розрахований показник еколого-економічної ефективності заходів складає 0,69кг/грн.

Для отримання більш якісної інформації про екологічні впливи підприємства на навколишнє середовище запропоновано впровадити комплексну оцінку з використанням балансу обороту матеріалів та енергії (табл.1) [4; 5] та наступний аналіз кожної актуальної проблеми підприємства.

Таким чином, в результаті дослідження виявлено основні негативні впливи на навколишнє середовище діяльності ПАТ «НКМЗ». З метою підвищення ефективності системи екологічного менеджменту запропоновано впровадити на підприємстві комплексну оцінку впливів на навколишнє середовище, використовуючи баланс обороту матеріалів та енергії.

Література:

1. Войцицький А. П. Техноекологія / А. П. Войцицький, В. П. Дубровський, В. М. Боголюбов. – Київ: Агарна освіта, 2009. – 533 с.
2. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами): ДСП 201-97. К.: МОЗ України, – 1997. – 92 с
3. Звіт про вплив ПАТ «НКМЗ» на навколишнє середовище у 2016 р. – Донецьк: 2017. – 55 с.
4. Галушкіна Т.П., Грановська Л.М. Екологічний менеджмент та аудит. Навчальний посібник. – Херсон, 2012. – 421 с.
5. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням. Підручник / За заг. ред. д.е.н., проф. Л. Г.Мельника та к.е.н., проф. М. К.Шапочки. – Суми: ВДТ «Університетська книга», 2005. – 759 с.

Kravchenko N. B., Safonova O. O. Improvement of the environmental management system at the enterprise of the machine-building industry «Novokramatorsk Machine-Building Plant»

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The article examines the main negative environmental impact of the activities of «Novokramatorsk Machine-Building Plant». A system for their integrated assessment based on the balance of materials and energy is proposed.

УДК 504.4.06(477.54): 665.66

КРАЙНЮКОВ О. М., д-р геогр. наук., доц., **КРИВИЦЬКА І. А.**
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: alkraynukov@gmail.com

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДОРОСЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОКСИЧНЫХ СВОЙСТВ СРЕДЫ

Выбор тест-организмов и тестовых реакций для использования в устройствах биотестирования токсичности сточных вод и водных вытяжек из почв, в том числе и переносных, обусловлен такими факторами как простота культивирования и содержания тест-организмов в лабораторных условиях, достаточно высокая чувствительность к токсичным веществам, возможность приборной регистрации физиологических показателей, используемых в качестве тестовых реакций на токсичность, малое время от начала действия токсиканта до появления изменений тестируемой реакции. Исходя из этих критериев, можно считать, что водоросли являются достаточно удобным тест-организмом для инструментальных методов биоиндикации, так как они обладают следующими преимуществами: многие виды одноклеточных водорослей культивируются в лабораторных условиях на жидких минеральных средах; физиологическое состояние водорослей можно охарактеризовать достаточно широким набором показателей, многие из которых легко контролируются инструментальными методами; одноклеточные водоросли имеют короткий цикл развития, что позволяет прогнозировать не только кратковременные последствия действия токсикантов, но и их действие в последующих поколениях водорослей [1].

Одной из целей нашей работы являлось нахождение оптимальных вариантов оценки фотосинтетической активности водорослей полярографическим методом. Так как в общем случае определение фотосинтеза сводится к измерению концентрации растворенного кислорода в жидкой культуре водорослей до и после экспонирования проб на свету, то величина этой разности должна быть всегда намного больше максимальной чувствительности используемого метода, в данном случае полярографического. В том случае, если указанная разность будет меньше чувствительности используемого метода, результаты определения будут недостоверны. Так как в задачу исследований не входило определение чувствительности полярографического метода, то для получения достоверных результатов было важно определить, при каких условиях водоросли выделяют максимальное количество кислорода за выбранное время их экспозиции на свету.

Существует несколько способов, позволяющих добиться того, чтобы разность концентраций растворенного кислорода в пробах до и после их засветки оказалась достаточно большой. Первый способ – это использование культуры высокой плотности. Как известно, при прочих равных условиях количество выделяемого в процессе фотосинтеза кислорода будет зависеть от числа клеток водорослей в единице объема жидкой среды, есть от плотности культуры. В классической водной токсикологии используются культуры,

плотность которых составляет около $5*10^5$ кл/см^3. При этом время контакта желательно свести к минимуму, такая плотность культур может оказаться недостаточной для получения достоверных различий в оценке разности концентраций растворенного кислорода в контроле и опытных пробах.

Нами были проведены эксперименты по изучению зависимости между интенсивностью фотосинтеза водорослей и интенсивностью освещенности измерительных кювет. Результаты экспериментов представлены на рис. 1.

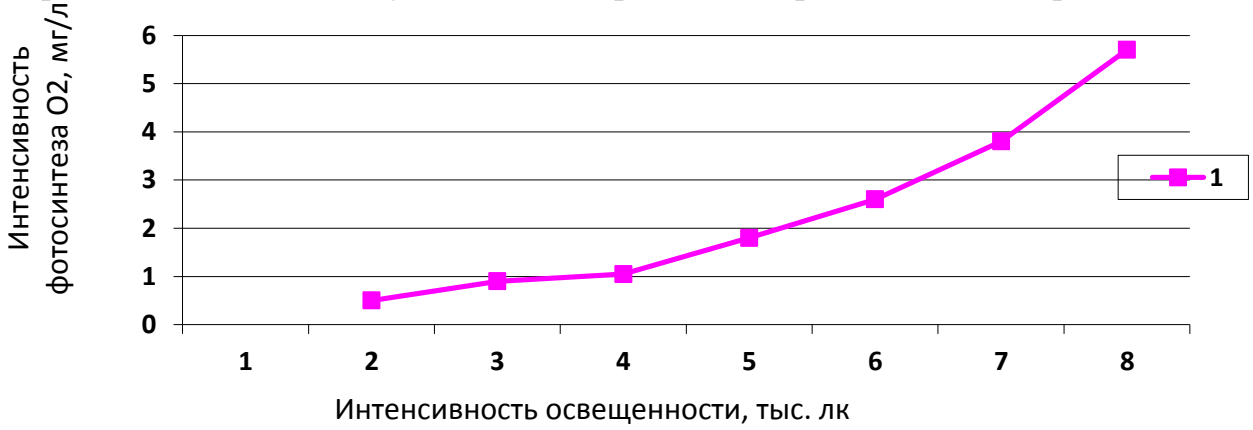


Рисунок 1 – Зависимость интенсивности фотосинтеза водорослей от освещенности
1 - *Sc. quadricauda*, плотность культуры – $4,5*10^6$ кл/см^3.
Время экспозиции культур на свету – 10 мин.

Как видно из этого рисунка, интенсивность фотосинтеза пропорциональна интенсивности освещенности в интервале 4 – 8 тыс. лк. Увеличение интенсивности освещенности до 10 тыс. лк резко ухудшает воспроизводимость измерений. Интенсивность освещенности меньше 4 тыс. люкс приводит к значительному снижению интенсивности фотосинтеза водорослей. Прирост концентрации растворенного кислорода за 6 минут экспозиции культур на свету составляет в этом случае 1 мг/л.

Литература:

1. Плеханов С. Е., Пиментел Ф. Х., Горюнова С. В., Чемерис Ю. К. (2004) Ранняя диагностика токсического действия тяжелых металлов на зеленые микроводоросли по их фотосинтетическим характеристикам. // «Водные экосистемы и организмы-6» Матер. междун. науч. конф. МГУ. – М.: МАКС Пресс, 2004. – С. 87-88.

Krainiukov A. N., Kryvytska I. A. Use of photosynthetic activity of algae to estimate toxic properties of the environment

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The research has shown that test reactions characterizing physiological state of algae are very diverse. This facilitates their choice for the purposes of instrumental toxicity biotesting, including biotesting toxicity of wastewater with portable instruments. Analysis of the experimental data has shown that it is possible to achieve the difference between concentrations of dissolved oxygen in a liquid culture before and after the exposure of the algae of 1-8 mg / l in a sufficiently short period of time by adjusting the density of algal cultures and light intensity. This indicates the fact that in principle it is possible to quantify photosynthetic activity of algae at short time intervals when exposed to light. The most promising method for assessing the photosynthetic activity of algae is the polarographic method, which makes it possible to develop a portable instrument for wastewater toxicity biotesting.

УДК 631.41

КРУГЛОВ О. В. [1], канд. геолог. наук, **КОЛЯДА В. П.**[1], канд. с.-г. наук,
АЧАСОВА А. О. [1], канд. біол. наук, доц., **НАЗАРОК П. Г.**[1]
ШЕВЧЕНКО М. В.[2], д-р с.-г. наук, доц.,
[1]*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», м. Харків, Україна;*
[2]*Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва, м. Харків, Україна*
E-mail: alex_kruglov@ukr.net

ПРОТИЕРОЗІЙНА ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕРИТОРІЇ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Досягнення нульового рівня деградації земель є одним з головних завдань сталого розвитку людства, визначених у програмному документі «Перетворення нашого світу: Порядок денний сталого розвитку на період до 2030 року», що був прийнятий Генеральною асамблеєю ООН 25 вересня 2015 року [1]. Деградація земель, як комплексний процес погіршення якості земельних ресурсів значною мірою обумовлена процесами деградації ґрунтів, серед яких одне з головних місць в світі займають водна та вітрова ерозії ґрунтів [2]. Перед Україною проблема ерозії ґрунтів стоїть також дуже гостро. За даними [3] до 40 % площ орних земель є ерозійно небезпечними та потребують застосування додаткових протиерозійних заходів.

З другої половини XX сторіччя в Україні напрацьовано величезний успішний досвід системного вирішення проблеми раціонального використання земель та охорони ґрунтів в умовах потенційно високого прояву ерозії [3]. Нажаль, цей досвід отриманий в умовах жорсткого централізованого управління, притаманного соціалістичному радянському суспільству та державної власності на землю, тому в сучасних умовах він не може використовуватись з потрібною результативністю.

Для сучасного агровиробництва в Україні характерна мозаїчна структура землекористування, тобто землі окремих фермерських господарств, як правило, являють собою не суцільний масив, а декілька відокремлених, часто досить віддалених одна від одної, ділянок. Крупні об’єкти ґрунтозахисної системи, такі як лісосмуги, гідротехнічні споруди, меліоративні системи залишились у державній та комунальній власності, тобто землекористувачі не мають стимулу щодо підтримання їх функціонування. В результаті руйнується раніше створена система захисту від ерозії та зростає негативний ефект ерозійних процесів.

За цих умов на перше місце в системі охорони ґрунтів від ерозії в Україні виходить застосування агротехнічних та організаційних заходів, що полягають в протиерозійно обґрунтованому підборі сівозмін, а також напрямів та способів обробітку для кожної робочої ділянки з урахуванням параметрів рельєфу та властивостей ґрунтів. При чому, форма та розмір робочих ділянок також мають корегуватись відповідно до вимог ерозійної безпеки.

Проведення робіт із розробки системи протиерозійних заходів для кожного конкретного господарства можливе лише на основі математичного моделювання процесів ерозії з урахуванням дії вказаних чинників (форма та розмір робочих ділянок, їх орографічне положення, характер використання та властивості ґрунтів). Окремо постає питання оперативної перевірки функціональності протиерозійних агролісомеліоративних заходів. Попередні дослідження показують ефективність залучення для вирішення цієї задачі одного з методів магніторозвідки – визначення питомої магнітної сприйнятливості ґрунту [4, 5].

Нами була проведена апробація розробленої нами методики протиерозійної оптимізації структури землекористування на рівні окремих фермерських господарств для трьох різних господарств Харківської області, що характеризуються різними ґрунтово-екологічними умовами, а саме: Farm1 - Харківський р-н, ґрунт - чорнозем опідзолений, Farm 2 – Красноградський р-н, ґрунт - чорнозем звичайний; Farm 3 – Печенізький р-н, ґрунт - чорнозем типовий.

Основою для проведення розрахунків були цифрові моделі рельєфу (ЦМР), побудовані шляхом векторизації топографічної карти масштабу 1:10000, картограми ґрунтового покриву масштабу 1:25000. Перевірка стану протиерозійної мережі проводилась за даними супутникової зйомки високого дозволу із використанням матеріалів сервісу Google Earth. Обробіток інформації проводився у ArcGIS. Моделювання процесів ерозії та розрахунок потенційного змиву ґрунту проводили за гідродинамічною моделлю водної ерозії (ГММЕ) Ц. Мірцхулави згідно ДСТУ 7905 [6]. Рекомендації з розміщення сільськогосподарських культур та складання сівозміни проводились на підставі чинних нормативних документів України. Визначення питомої магнітної сприйнятливості ґрунтів проводилось з допомогою капамістка KLY-2 (Чехія) за методикою О.Ф. Вадюніної [7] в зразках, відібраних з орного шару ґрунту за регулярною сіткою.

Землі всіх досліджених господарств використовуються у інтенсивному сільськогосподарському виробництві. Польові дослідження виявили прояви прискореної ерозії грунтів – рівчаки на полях, конуси виносу поза їх межами.

При проведенні досліджень на першому етапі нами була проведена оцінка відповідності використання земель обмеженням щодо параметрів рельєфу.

Всі поля досліджених господарств використовувались як землі I технологічної групи, тобто без обмежень щодо ерозійної безпеки.

За ЦМР було визначено кути нахилу для кожного з полів, та розподіл земель за технологічними групами I-III. Встановлено, що, більшість існуючих полів є неоднорідними за параметрами рельєфу. Найбільша невідповідність нормативним вимогам безпечного використання виявлена для полів №6 та №7 підприємства 1, полів №1, №2, №4 та №7 підприємства 2 та №10, №11, №12 підприємства 3. При проведенні польових досліджень, більшість проявів процесу водної ерозії була зафіксована саме на їх території.

Вирішенням проблеми є виділення найбільш небезпечних ділянок до складу особливої ґрунтозахисної сівозміни (вирощування багаторічних трав та

інших ерозійно стійких культур) Основним критерієм вибору вирощуваних культур окрім протиерозійної ефективності є економічна доцільність їх вирощування.

Досвід показує, що кут нахилу є важливим, проте не завжди коректним критерієм протиерозійного землевпорядкування. Так, тут не враховуються інші важливі параметри: довжина та форма схилу, захисна дія лісосмуг. Більш достовірним є виділення ерозійно небезпечних ділянок за результатами математичного моделювання ерозійних процесів. За результатами моделювання визначаються території, на яких регулювання інтенсивності ерозійних процесів можливо здійснювати за рахунок підбору вирощуваних культур та заходів з обробітку ґрунту, та ділянки, на яких неможливо знизити змив до нормативних значень лише агротехнічними заходами. Тобто визначаються території які можна використовувати в звичайному режимі, з регулюванням підбору культур в сівозмінах, які необхідно вивести зі складу ріллі, та які можливо використовувати лише в ґрунтозахисних сівозмінах.

Наступний етап – підбір сільськогосподарських культур, захисна дія яких є адекватною ерозійній небезпеці. В Україні використовуються цифрові помісячні значення протиерозійної ефективності [8]. Бажаним є досягнення значення розрахункових втрат ґрунту нижче за 1,5 т/га. Основним критерієм підбору сільськогосподарських культур є побажання землекористувача. Певні обмеження, передбачені нормативним документом, стосуються строків повернення культури на те ж саме поле та питомої ваги окремих культур у структури посівних площ. У середньому набір культур для сівозміни без технологічних обмежень знижує втрати ґрунту на 25-40%.

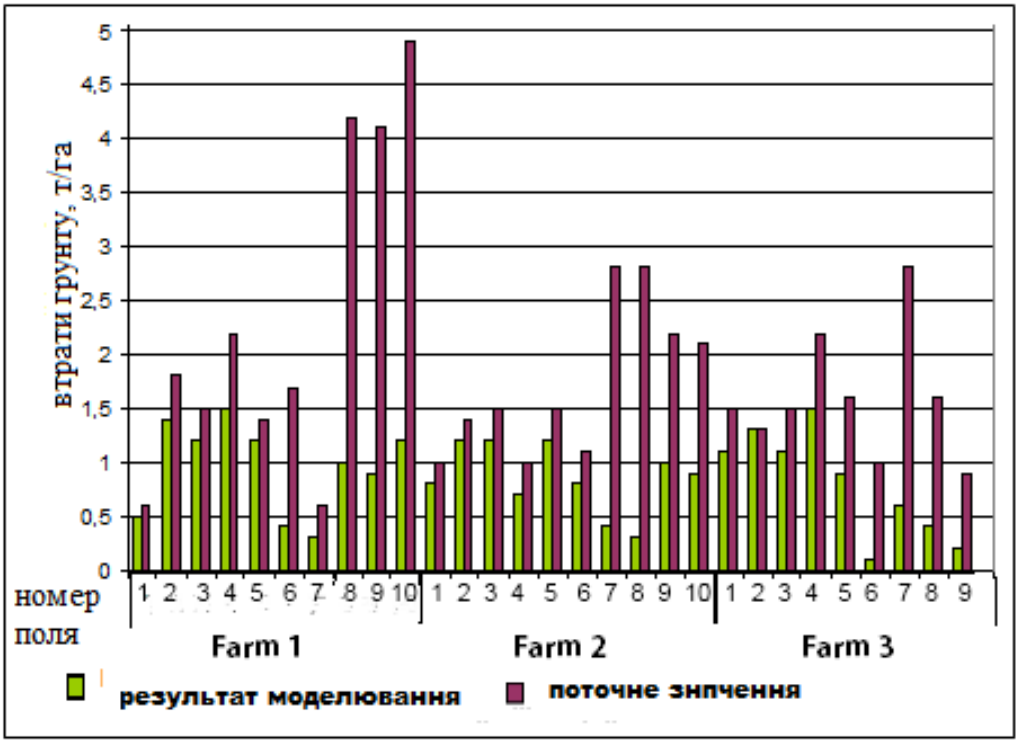


Рисунок 1 − Розрахункові втрати ґрунту до та після проведення протиерозійної оптимізації

На рисунку показано порівняння втрат ґрунту по всіх полях досліджених господарств до та після протиерозійної оптимізації землекористування.

Окремо слід відзначити можливість введення поправок до результатів моделювання. Для цього використовуються картограми магнітної сприйнятливості (МС) ґрунтів, аналогічно до картограм умісту гумусу. Ці дані порівнюються з результатами ерозійного моделювання. За умови коректності вихідних даних відмінності розподілу ознаки на картограмах можуть свідчити про некоректне функціонування системи агролісомеліоративних заходів.

Як показали дослідження, протиерозійна оптимізація землекористування дозволяє досягти допустимих значень змиву ґрунту на всіх полях досліджених господарств. При цьому втрати ґрунту зменшуються, залежно від початкового рівня небезпеки та ступеня трансформації сівозміни від 10 % на схилах до 1,5°, до 4,2 разів на ускладнених ділянках. За допомогою додаткових магнітометричних досліджень вносили уточнення до модельних розрахунків, пов'язаних з функціональністю протиерозійних агролісомеліоративних заходів.

Література:

1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. URL: https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld
2. Нейтральный баланс деградации земельных ресурсов. Программа постановки целей. Постановка целей для нейтрального баланса деградации земельных ресурсов — Техническое руководство. Май, 2016. URL: https://www.unccd.int/sites/default/files/inline-files/LDN%20TS%20Technical%20Guide_Draft_Russian.pdf
3. Концепції досягнення нейтрального рівня деградації земель (ґрунтів) України / за наук. ред. С.А. Балюка, В.В.Медведєва, М.М. Мірошниченка. - Х.: ФОП Бровін О.В., 2018. - 32 с.
4. Назарок П.Г., Круглов О.В., Куценко М.В. Меньшов О. Сухорада А. Nazarok, P., Kruglov, O., Kutsenko, M., Menshov, O.I., Sukhorada, A. B. До питання картографування ерозійних процесів//Вісник аграрної науки. 2015. №9. С.63-68.
5. Menshov, O., Kruglov, O., Sukhorada, A. Informational content of the soil magnetism indicators for solving agrogeophysical and soil science tasks // Scientific Bulletin of the National mining University. 2012. №3. P.7-12.
6. ДСТУ 7904:2015. Якість ґрунту. Визначення потенційної загрози ерозії під впливом дощів. [Чинний від 2016-07-01]. Вид.офіц. Київ, 2016 12 с.
7. Вадюнина, А.Ф., Корчагина З.А. Методі иисследования физических свойств почв. — М.: Агропромиздат, 1986. — 416 с
8. Моргун, Ф.Т., Шикула Н.К., Тарарико А.Г. Почвозащитное земледелие. К.: «Урожай», 1988. 256 с.

Kruhlov O. V.[1], Kolyada V. P.[1], Achasova A. O.[1], Nazarok P. G.[1], Shevchenko M. V.[2]

Anti-erosion optimization of farms land in actual conditions

[1]*National scientific center «Institute for soil science and agrochemistry research named after O. N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine.*
[2]*V.V. Dokuchaev Kharkiv National Agrarian University, Kharkiv, Ukraine.*

The results of anti-erosion optimization of the structure of sown areas for three farms of the Kharkiv region are shown. According to the results of mathematical modeling of water erosion processes, a change in the structure of crop rotations has been proposed. It makes possible to reduce of erosion to an acceptable level.

УДК 504.61-047.44+004.9:502/504](1-2)

КРИХІВСЬКИЙ М. В., канд. техн. наук, доц., **КУНДЕЛЬСЬКА Т. В.**
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, м. Івано-Франківськ, Україна
E-mail: KundelskaT@gmail.com

ОЦІНКА ВІЗУАЛЬНИХ ВПЛИВІВ В МЕЖАХ УРБОСИСТЕМ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ VISUALECOSAFETY

Проблематика візуальних впливів все більше постає пріоритетним питанням в системі екологічної оцінки, зокрема в процесі ОВД. Хоча у вітчизняній нормативно-правовій природоохоронній базі відсутні вимоги до її проведення, але у країнах Західної Європи, Азії та США – це обов'язковий елемент передпроектної документації.

Питання оцінки візуальних впливів має нерозривний зв'язок з такими навантаженнями в межах урбанізованих екосистем, як – шумове забруднення, високі рівні антропогенних електромагнітних полів, забруднення водних об'єктів в межах міст, проблемою складування та утилізації відходів, тобто залежить від екологічного стану території. Якщо інші види забруднення довкілля можна виміряти за об'єктивними стандартами (наприклад, за санітарно-гігієнічними нормами), то складність оцінки візуального забруднення проявляється в суб'єктивності підходу, адже те, що одним експертам видається допустимим, для інших, в силу їх естетичних цінностей, є неприйнятним.

Оцінку візуальних впливів необхідно проводити за великою кількістю критеріїв і цей процес буде доволі тривалим та громіздким, так як територія міст характеризується значною кількістю промислових та культурних об'єктів, а також замкненістю місць локалізації й умов споглядання. Тому виникає проблема практичного здійснення такої оцінки. Вона вимагає різноманітних підходів і методів дослідження, так як реакція кожної людини на певні об'єкти, що потрапляють у її поле зору, буде різною.

Оцінювання візуальних впливів пов'язано з оцінюванням незворотних змін. Тому важливим є можливість використання методу динамічної декомпозиції для розв'язування задачі моделювання динаміки розвитку урбоекосистем з урахуванням природоохоронних витрат. Складна динамічна система [1] S, в структуру якої входять взаємодіючі динамічні системи S_1, S_2,…,S_n в певний момент часу визначається функціями $\gamma_i(t)$. Значення $\gamma_i(t) = 1$, якщо S_i в момент часу t входить в S, і $\gamma_i(t) = 0$ в іншому випадку ($i = 1, 2,\ldots, n$). Вектор $\gamma(t) = (\gamma_1(t), \gamma_2(t),\ldots, \gamma_n(t))$ є структурою системи S в момент часу t. Оцінювання використовує метрику ρ в множині всіх можливих структур Υ ($\gamma \in \Upsilon$), яку визначено як $\rho(\gamma^{(1)}, \gamma^{(2)}) = \sum^{n}_{i=1}|\gamma_i^{(1)} - \gamma_i^{(2)}|$, де $\gamma^{(j)} = (\gamma_1^{(j)},\ldots, \gamma_n^{(j)}) \in \Upsilon$ та $j = 1, 2$. Для розрахунку оцінки візуальних впливів в урбоекосистемі авторами розроблена комп'ютерна програма VisualEcoSafety мовою Object Pascal

середовища Borland Delphi for Microsoft Windows Version 10.0.2166.28377 операційної системи MS Windows.

Алгоритм програми оперує експертними оцінками територій міст. Стан візуального забруднення оцінюється експертами за 30-ма критеріями. Критерії оцінювання визначаються впливом природних, антропогенних і техногенних об'єктів, фізіономічних характеристик території. Програма надає можливість вибору редагування експертних оцінок або розрахунку результату оцінювання. Оцінки експертів вводяться та редагуються в межах значень: -1 (не оцінено), 0 (задовільно), 1 (помірно), 2 (прийнятно). Вхідні дані вводяться в процесі виконання програми у відповідні поля: потрібно ввести оцінки, номер експерта та номер пункту спостереження. Результат оцінювання стану візуального забруднення у пункті спостереження виводиться в окремому вікні.

Запропонована програма була апробована для дослідження з оцінки візуальної якості навколишнього середовища Івано-Франківська. За результатами оцінки було опрацьовано 340 точок території міста та приміських зон. Встановлено та визначено ділянки міста, які піддаються значному негативному впливу візуального навантаження, та ділянки, що є сприятливими для проживання населення. Побудована карта оцінки візуальних впливів міста Івано-Франківська, що корелює із картами шумового та електромагнітного навантаження урбосистем [2].

Використовуючи запропоновану методику ми можемо оцінити ймовірне візуальне навантаження (візуальні впливи) території та приймати рішення, щодо покращення візуальної якості довкілля для мешканців міста шляхом організації і збільшення зелених зон міста, відновлення архітектурних об'єктів, зменшення автомобільного руху, обмеження багатоповерхової забудови, облаштування зелених дахів та смарт-теплиць, дотримання нормативних вимог до облаштування ділянок для збору ТПВ або підземного їх збору та т.і.

Література:

1. Крихівський М. В. Діагностування систем екологічного характеру зі змінною структурою / VI (XXX) Міжнародна міжвузівська школа семінар «Методи і засоби діагностики в техніці та соціумі (МіЗД ТС-2018)» (м. Івано-Франківськ, 17-18 грудня 2018): Збірник матеріалів // м. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018 – с. 92-94.
2. Кундельська Т.В. Оцінка візуальних впливів на навколишнє середовище в межах міста Івано-Франківська / Т.В.Кундельська, М.Т Микицей // Науково-технічний журнал «Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування». Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. №2 (18). С. 38-45. DOI: 10.31471/2415-3184-2018-2(18)-38-45

Krykhivskyi M. V., Kundelska T. V. Assessment of visual influence within urbosystem using VisualEcoSafety computer program

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ivano-Frankivsk, Ukraine

The paper is devoted to the problems of visual influences assessment within the urbosystems. It is proposed to conduct such an assessment using the VisualEcoSafety computer program developed by the authors. The main steps used by this program are considered.

УДК 504.3

КУЛИК М. І., канд. техн. наук, доц., **ІВАЩЕНКО В. С.,**
СТРЮК В. В.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: *mikulyk@ukr.net*

СПОЛУКИ ОКСИДУ АЗОТУ В ПРИЗЕМНОМУ ШАРІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. ХАРКОВА

Забруднення атмосферного повітря є однією з найгостріших екологічних проблем на сьогодні. Щорічно промислові та автотранспортні підприємства України викидають в атмосферу 17 мільйонів тон шкідливих речовин (по 300 кг на кожного мешканця України). Від загального обсягу промислових викидів вловлюють 16%, а утилізують 48% [3, 5].

Викиди забруднюючих речовин в атмосферу 2015 році в Україні склали 4521,3 тис. т. Від стаціонарних джерел забруднення надійшло 2857,4 тис. т., з них 905,1 тис. т сполук сірки, 764,1 тис. т оксиду вуглецю, 514,1 тис. т метану, 349,6 тис. т, речовин у вигляді суспендованих твердих часток, 262,4 тис. т сполук азоту та 62,1 тис. т інших забруднюючих речовин [4].

У 2016 викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел у Харківській області році склали 100,2 тис. т, а в м. Харкові 4,9 тис. т. Перелік основних забруднюючих речовин, які викидаються у атмосферне повітря м. Харкова майже незмінний, так у викидах переважають діоксид сірки, діоксид азоту, пил та оксиди вуглецю [2]. Метою роботи було визначення вмісту оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря різних функціональних зон міста Харкова в 2016 та 2017 роках.

Оксиди азоту утворюються в процесі горіння при високій температурі шляхом окислення частини азоту, що знаходиться в атмосферному повітрі. Основні джерела викидів сполук азоту: двигуни внутрішнього згоряння, топки промислових котлів, печі. Іншим джерелом оксидів азоту є підприємства, що виробляють азотні добрива, азотну кислоту і нітрати, анілінові барвники, нітросполуки [1].

Дослідження вмісту сполук азоту в атмосферному повітрі м. Харкова проводилося в чотирьох функціональних зонах міста, а саме в селітебній (за адресою Проспект Ювілейний 52), рекреаційній (лісопарк Білгородське шосе), транспортній (автостанція Холодна гора), а також в промисловій (територія Завода «Турбоатом»). Відбір проб проводився протягом календарного тижня, в післяобідній період. При цьому враховувались метеорологічні показники, такі як температура й вологість повітря.

Проби повітря відбирались аспіраційним способом за допомогою аспіратор М-822. Для подальшого аналізу проб було використано спектральний метод з застосуванням фотоелектроколориметру. Метеорологічні показники визначалась за допомогою аспіраційного психометра МВ-4-2м. Дослідження

вмісту сполук азоту проводилось за методикою наведеною в роботі «Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований» під редакцією Л. Г. Подунової [6].

Результати досліджень вмісту оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря м. Харкова за 2016 та 2017 роках наведені на рис. 1, 2.

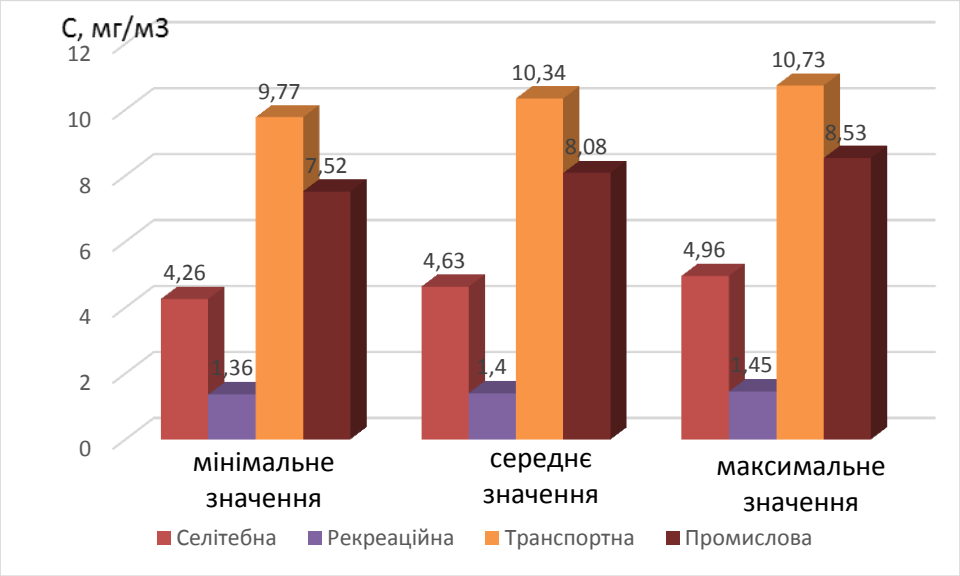


Рисунок 1 − Вміст оксидів азоту в приземному шарі повітря м. Харкова в 2016 р.

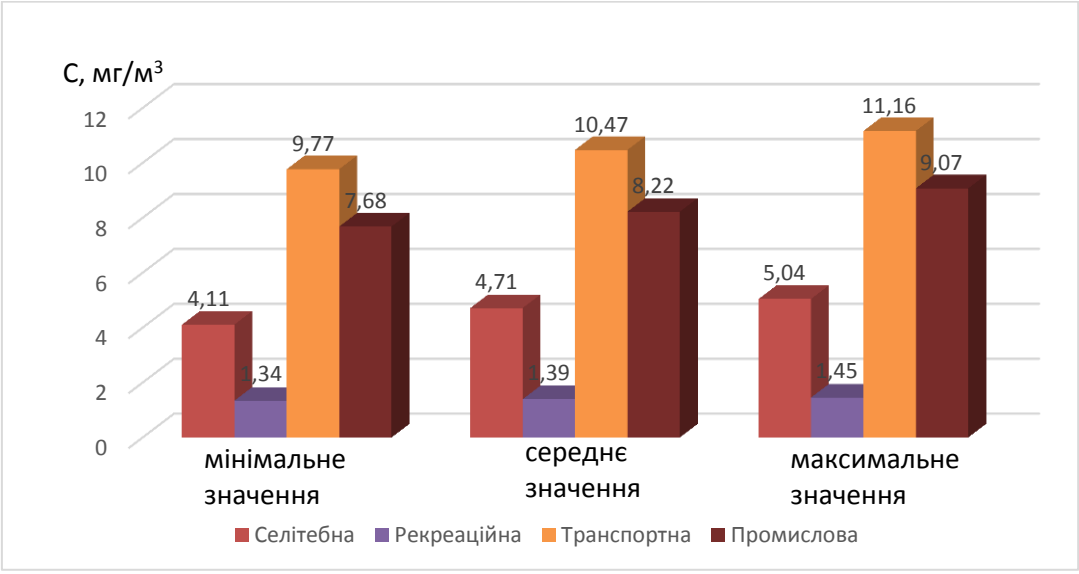


Рисунок 2 − Вміст оксидів азоту в приземному шарі повітря м. Харкова в 2017 р.

Проаналізувавши дані можна сказати, що концентрація сполук азоту в приземному шарі повітря в рекреаційній зоні не перевищує ГДК жодного разу, та навіть менше за нього в декілька раз.

В селітебній зоні концентрація сполук азоту в приземному шарі повітря не перевищує ГДК в 2016 році, але близька до нього, а в 2017 році спостерігається незначне перевищення.

В транспортній зоні концентрація сполук азоту в приземному шарі повітря перевищує ГДК в 2,5 рази як в 2016 році, так і в 2017 році.

В промисловій зоні концентрація сполук азоту в приземному шарі повітря перевищує ГДК в 1,7 рази в 2016 році,та в 1,8 рази в 2017 році.

Отже, вміст оксидів азоту в приземному шарі атмосферного повітря м. Харкова за 2016 та 2017 роки немає суттєвих відмінностей, але спостерігається незначне його підвищення. Найбільша концентрація оксидів азоту спостерігається в транспортній зоні, а найменша в – рекреаційній зоні. Високу концентрацію оксидів азоту в транспортній зоні міста можна пояснити зростанням кількості автомобілів, експлуатація технічно застарілого автопарку та невисокою якістю пального, а також незадовільний стан дорожнього покриття та неналежна організація дорожнього руху.

Основними напрямами зменшення надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря є, насамперед виконання регламентованих природоохоронних заходів щодо обсягів викидів забруднюючих речовин, впровадження сучасних технологій очищення промислових викидів, переведення паливновикористовуючого обладнання та автотранспорту на альтернативні види палива. Зменшення шкідливих викидів від пересувних джерел можливе також посиленням контролю за токсичністю відпрацьованих газів автомобільних двигунів, будівництва об'їзних автошляхів для транзитного транспорту.

Література:

1. Антропогенний вплив на атмосферу − [Електронний ресурс] − Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/6_37571_antropogenniy-vpliv-na-atmosferu.html.
2. Доповідь про стан навколишнього природного середовища в Харківській області у 2016 році − [Електронний ресурс] − Режим доступу до ресурсу: https://menr.gov.ua/news/31778.html.
3. Екологічний стан України − [Електронний ресурс] − Режим доступу до ресурсу: http://www.nasze-slowo.pl/екологічний-стан-україни/
4. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2017. – 308 с.
5. Повітря, яким ми дихаємо − [Електронний ресурс] − Режим доступу до ресурсу: http://mmenviroment.blogspot.com
6. Л. Г. Подунова, З. Ф. Азевич, А. И. Громов, А. А. Галич и др. Руководство к практическим занятиям по методам санитарно-гигиенических исследований. // Учеб. Пособие. Медицина. 1990. – 304 С.

Kulyk M. I., Ivashchenko V. S., Stryuk V. V. Oxide compounds of nitrogen in the primes of the atmospheric air Kharkiv

V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine

The pollution of atmospheric air are described in Ukraine and Kharkiv region. The atmospheric air pollution are investigated on nitrogen compounds in 2016- 2017. The aspiration and colorimetric methods are used. The four functional areas are selected in city of Kharkiv. The transport zone is the most polluted, and the recreational zone is the least polluted.

УДК 631.452.332.365

КУЧЕР А. В. [1,2], канд. пед. наук
[1]*ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського», м. Харків, Україна.*
[2]*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.*
E-mail: anatoliy_kucher@ukr.net

ЗБИТКИ ВІД СПАЛЮВАННЯ РОСЛИННИХ РЕШТОК І ЮРИДИЧНА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ

Одним з пріоритетних напрямів новітньої екологічної політики має бути розв’язання проблем охорони ґрунтів і відтворення їхньої родючості, запобігання розвитку деградаційних процесів, що є важливим чинником переходу на засади сталого розвитку, а також гарантування екологічної й продовольчої безпеки країни. У цьому контексті потребує посилення економічної відповідальності за недотримання законодавства у сфері охорони родючості ґрунтів, адже незначні штрафи за порушення або й повна їх відсутність є однією з головних причин масових порушень. Проблема відповідальності за використання ґрунтових ресурсів лежить, зокрема, в площині післязбиральної кампанії. Йдеться про спалювання рослинних решток на полях. Крім шкоди довкіллю, таке безвідповідальне ставлення до землі призводить до втрати родючого шару ґрунту та випалювання сприятливого мікросередовища. Тому мета цієї публікації полягає у висвітленні результатів економічного оцінювання збитків від спалювання рослинних решток і пропозицій щодо посилення відповідальності за такі протиправні дії.

Для економічного оцінювання збитків від спалювання рослинних решток ми взяли за основу методику, розроблену під керівництвом С. Ю. Булигіна; згідно з нею всі збитки, завдані довкіллю згруповано в п’ять статей [1]: (1) збитки від знищення та/або переродження (трансформацію) органічної речовини ґрунту під впливом високих температур під час горіння решток; (2) збитки від посилення ерозійної та дефляційної небезпеки; (3) збитки від знищення рослинних решток як органічного добрива й джерела відновлення органічної речовини ґрунту; (4) збитки від знищення природної фауни ґрунту й ґрунтової мікробіологічної фауни; (5) збитки від забруднення повітряного басейну продуктами спалювання рослинних решток і витрачання кисню.

Перші три статті – це прямі (внутрішні) збитки, які обчислюють за відповідними формулами й нормативами, останні дві статті – це непрямі (зовнішні) збитки, які дорівнюють сумі перших трьох (оскільки кількісно їх оцінити дуже складно, а інколи й неможливо, то припускається, що зовнішні збитки довкіллю за розмірами не менші за прямі).

На нашу думку, зазначені статті збитків варто доповнити ще однією – інші збитки, до якої належать збитки від втрати інших екосистемних послуг (за їхньої наявності) і/або витрати на оцінювання збитків від спалювання рослинних решток. Так, до інших екосистемних послуг можна віднести культурні (охорона природних територій, наукові й освітні цінності, рекреація

й екотуризм тощо). Наприклад, у 2018 р. через задимлення території Біосферного заповідника «Асканія-Нова» (Херсонська обл.) у зв'язку із випалюванням навколо нього близько 600 га стерні, туристів там побувало на 7 тис. менше, ніж за аналогічний період попереднього року [2]. За середньої ціни квитка 60 грн [3] збитки від втрати цієї екосистемної послуги дорівнюють 420 тис. грн, що становить 10 % від річної вартості вказаної послуги [4].

Спалювання рослинних решток (зокрема соломи й стерні) завдає істотних збитків довкіллю. Так, проведені розрахунки за вказаною раніше методикою за однією із схем горіння (безвітряною) свідчать, що збитки лише від першої статті – знищення й переродження (трансформації) органічної речовини ґрунту під впливом високих температур під час горіння рослинних решток, наприклад, за вмісту гумусу в ґрунті 3 % і маси згорілої соломи 5 т/га становлять 216 дол. США/га (табл. 1).

Таблиця 1 − Розрахунок збитків від втрати гумусу через спалювання різної кількості рослинних решток у безвітряну погоду залежно від його вмісту в ґрунті, дол. США/га

Маса згорілих рослинних решток, т/га	Уміст гумусу в ґрунті, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	14,4	28,8	43,2	57,6	72,0	86,4	100,8	115,2
2	28,8	57,6	86,4	115,2	144,0	172,8	201,6	230,4
3	43,2	86,4	129,6	172,8	216,0	259,2	302,4	345,6
4	57,6	115,2	172,8	230,4	288,0	345,6	403,2	460,8
5	72,0	144,0	216,0	288,0	360,0	432,0	504,0	576,0

Джерело: розраховано за методичним підходом і нормативами О. А. Демидова, С. Ю. Булигіна та ін. [1].

Оскільки як приклад обрано схему горіння без вітру, то другу статтю збитків від посилення ерозійної та дефляційної небезпеки ми не враховували.

Наступний крок полягав у визначенні третьої статті збитків від знищення рослинних решток як органічного добрива й джерела відновлення органічної речовини ґрунту. Згідно з нашими розрахунками, вартість 1 т соломи як органічного добрива становить 23 дол. США [5], тобто збиток за маси згорілих рослинних решток, наприклад, 5 т/га дорівнює 115 дол. США/га, 4 т/га – 92, 3 т/га – 69, 2 т/га – 46 дол. США/га.

Додавши суми збитків за першою й третьою статтями, ми визначили прямі (внутрішні) збитки від спалювання рослинних решток. Отже, за середнього вмісту гумусу в ґрунті 3 % і маси згорілих рослинних решток 5 т/га величина прямих збитків дорівнює 331 дол. США/га. Залежно від величини факторних показників розмір прямого збитку коливається в діапазоні 37,4–691,0 дол. США/га. Зважаючи на те, що згідно з використаною методикою визначення збитків від спалювання рослинних решток, сума непрямих (зовнішніх) збитків довкіллю дорівнює величині внутрішніх, то розмір повного еколого-економічного збитку від спалювання цих решток у нашому прикладі становить 662 дол. США/га (табл. 2).

Таблиця 2. Розрахунок загальних збитків від спалювання різної кількості рослинних решток у безвітряну погоду залежно від умісту гумусу в ґрунті, дол. США/га

Маса згорілих рослинних решток, т/га	Уміст гумусу в ґрунті, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	74,8	103,6	132,4	161,2	190,0	218,8	247,6	276,4
2	149,6	207,2	264,8	322,4	380,0	437,6	495,2	552,8
3	224,4	310,8	397,2	483,6	570,0	656,4	742,8	829,2
4	299,2	414,4	529,6	644,8	760,0	875,2	990,4	1105,6
5	374,0	518,0	662,0	806,0	950,0	1094,0	1238,0	1382,0

Джерело: розраховано за методичним підходом і нормативами О. А. Демидова, С. Ю. Булигіна та ін. [1] з авторським доповненням.

Спираючись на розраховані нормативи загальних збитків від спалювання різної кількості рослинних решток у безвітряну погоду залежно від умісту гумусу в ґрунті, ми розробили номограму у формі лінійної економетричної моделі (рис. 1), використання якої істотно спрощує розрахунки.

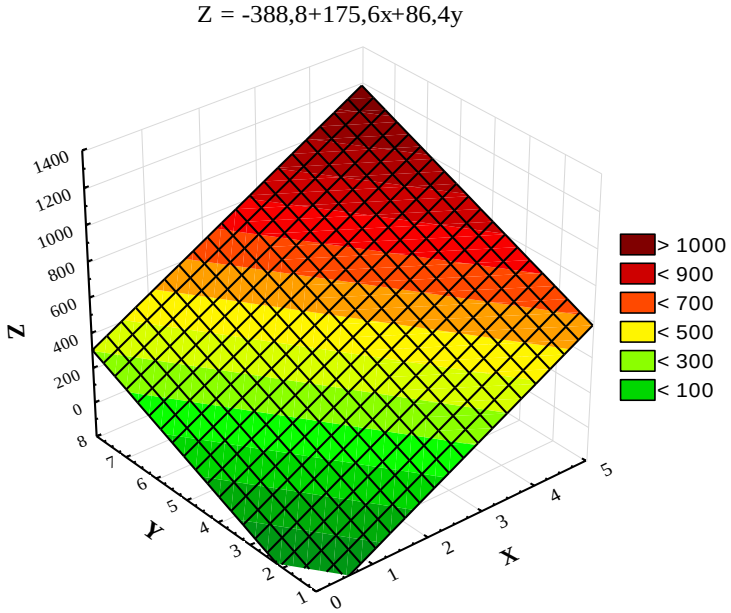


Рисунок 1 − Номограма (економетрична модель) прогнозу збитків від спалювання рослинних решток (Z, дол. США/га) залежно від їх маси (X, т/га) й умісту гумусу в ґрунті (Y, %)

Економічний зміст рівняння регресії означає, що зі збільшенням маси згорілих рослинних решток на 1 т/га розмір збитку в середньому зростає на 175,6 дол. США/га, а зі зростанням умісту гумусу в ґрунті на 1 в. п. величина збитку підвищується на 86,4 дол. США/га. Коефіцієнт множинної кореляції (R = 0,959) для цієї моделі свідчить про наявність дуже високого лінійного зв'язку між результативною та факторними ознаками. Коефіцієнт множинної детермінації (R^2 = 0,921) є статистично значущим, оскільки значущість F < 0,05, і вказує на те, що варіація розміру збитку від спалювання рослинних решток на 92,1 % залежить від мінливості маси згорілих решток з розрахунку на гектар й

умісту гумусу в ґрунті, а на 7,9 % обумовлюється іншими факторами, які не включені до моделі. Оскільки розрахункове значення F-критерію (214,25) набагато більше за його табличну величину (2,37), то з вірогідністю 95 % побудовану модель слід визнати в цілому статистично надійною, значущою та достовірною. Це підтверджує й аналіз t-критерію Стьюдента. Отже, модель є статистично якісною й може бути використана для оперативного оцінювання та/або прогнозування розміру збитків від спалювання рослинних решток.

Наступним кроком нашого дослідження було порівняння обчисленої величини можливих збитків від спалювання рослинних решток із розміром чинних штрафів за такі неправомірні дії. Згідно із чинним законодавством в Україні заборонено спалювання рослинних решток без одержання дозволу органів державного контролю. Водночас за самовільне випалювання рослинності та/або її залишків установлено адміністративну й кримінальну відповідальність. Однак розмір штрафів (170–8500 грн) не відповідає сучасним реаліям. Компаративний аналіз свідчить про те, що обчислена величина збитків істотно перевищує розмір чинних штрафних санкцій за спалювання рослинних решток, що і є однією з причин розвитку цього явища в господарській практиці.

З огляду на мізерні розміри штрафів у 2018 р. Міністерство екології та природних ресурсів України підготувало й подало до Верховної Ради України проект Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо посилення відповідальності за випалювання рослинності». У законопроекті зокрема передбачено збільшити штрафи у 18 разів. Вважаємо збільшення штрафів логічним, проте в такому розмірі, як передбачено вказаним законопроектом, воно може бути недостатньо ефективним. Тому на додаток до цього, крім зазначених штрафів, було б логічно із порушників стягувати реально завдану внаслідок спалювання рослинних решток шкоду в розмірі, визначеному за розглянутою методикою.

Література:

1. Демидов О. А., Булигін С. Ю., Дацько Л. В., Панасенко В. М., Тімченко Д. О. Методика підрахунків збитків від спалювання стерні та соломи; за заг. ред. чл.-кор. НААН С. Ю. Булигіна. Київ: Держ. наук.-техн. центр охор. родюч. ґрунт., 2011. 16 с.
2. Через спалювання стерні заповідник Асканія-Нова знову опинився під загрозою. URL: https://superagronom.com/news/5281-cherez-spalyuvannya-sterni-zapovidnik-askaniya-nova-znovu-opinivsya-pid-zagrozoyu.
3. Екскурсії. URL: http://askania-nova-zapovidnik.gov.ua/ekskursiyi.
4. Лукавенко Я. І., Деревська К. І. Економічна оцінка вартості прямого використання екосистемних послуг асканійського степу (на прикладі біосферного заповідника «Асканія-Нова»). *Наукові записки НаУКМА. Правничі науки*. 2017. Т. 197. С. 38–46.
5. Балюк С. А., Заришняк А. С., Скрильник Є. В., Кучер А. В. та ін. Застосування рослинних решток у сучасних агротехнологіях. Харків: Міськдрук, 2019. 36 с.

Kucher A. V.[1,2] Loss from burning of crop residues and legal responsibility
[1]*NSC «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky».*
[2]*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*

The paper discusses the topic of loss from burning of crop residues in Ukraine by taking an attempt to economically assess the environmental damage in the context of the legal responsibility. The size of the full damage from crop residue burning averages about 662 USD/ha.

УДК 630*1:551.5

ЛІСНЯК А. [1,2], канд. с.-г. наук, доц., **ТОРМА С.** [3], Ph.D., **КІЙОВСЬКИЙ П.**[4], **РЕГО М.**[5]

[1]*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.*
[2]*Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, м. Харків, Україна.*
[3]*Науково-дослідний інститут ґрунтознавства та охорони ґрунтів, м. Пряшів, Словаччина.*
[4]*Пряшівський університет у Пряшеві, м. Пряшів, Словаччина.*
[5]*Чугуєво-Бабчанський лісний коледж, смт. Кочеток, Харківська область, Україна.*
E-mail: anlisnyak@gmail.com

ОЦІНЮВАННЯ ТРАНСФОРМАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ҐРУНТІВ ПІД ВПЛИВОМ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

В зв'язку з вилученням з сільськогосподарського обробітку ріллі, яка передається для залісення, важливо знати зміни, які відбуваються в самому верхньому родючому шарі ґрунту при залісенні таких земель, а також можливості їх трансформаційного потенціалу [1]. Нами було поставлене завдання вивчення трансформації основних агрохімічних показників в верхніх шарах сірих лісових ґрунтів Лівобережного Лісостепу України вилучених з сільгоспобробітку і заліснених сосною звичайною в різні роки.

У 2018 р. на досліджуваних об'єктах було проведено відбір зразків ґрунту з глибини 0-15 см в п’ятикратній повторності. Визначення агрохімічних показників проводили загальноприйнятими в агрохімії та ґрунтознавстві аналітичними методами. Вибір зазначеної глибини відбору зразків обумовлено невеликою потужністю гумусових-акумулятивних горизонтів сірих лісових ґрунтів (від 16 до 21 см) і необхідністю отримання порівняльного матеріалу в обраних об'єктах. Дані оброблялися з допомогою програми Statistica.

Статистична обробка результатів аналізів показала (табл.), що в цілому під сосною різного віку (12 років, 49 років і 86 років) просторове варіювання показників родючості слабке. Коефіцієнти варіації часто не виходять за межі 21 % рівня варіювання. Дуже слабка мінливість в просторі характерна для таких показників ґрунтової родючості як обмінна кислотність (pH_{KCL}), валові форми фосфору і калію. Величини їх коефіцієнтів варіювання не перевищують 7 %. Сильніше варіює вміст гумусу і валового азоту. Максимальні величини коефіцієнтів варіації за цими показниками становлять, відповідно, 17 % і 12 %.

Верхній 15 см шар сірих староорних ґрунтів під сосняками різного віку достовірно не відрізняються за величиною обмінної кислотності. Відзначено дуже низькі величини коефіцієнтів достовірності відмінностей ($t_{факт}$ від 0,25 до 1,65 при $t_{теор}$ 1,9). Хоча ряд авторів вказує, що роль деревостану в природних екосистемах найбільш помітно проявляється в мінливості уздовж поверхневого шару ґрунту середніх значень pH_{KCL} і вмісту вуглецю [2].

Дуже сильно відрізняються сірі лісові ґрунти в віковому ряду сосняків за вмістом гумусу і валового азоту, вказуючи на більш інтенсивне гумусонакопичення і біогенну акумуляцію азоту в ґрунтах під сосновими деревостанами 49 і 86 років.

Таблиця 1 − Статистичні параметри показників родючості вилучених з сільгоспобробітку сірих лісових ґрунтів під сосною звичайною в шарі 0-15 см Лівобережного Лісостепу України (при n = 5, $t_{теор.}$ = 1,9)

Показники ґрунту	Статистичні параметри	Об'єкти дослідження		
		Варіант 1 (12 років)	Варіант 2 (49 років)	Варіант 3 (86 років)
$N\text{-}N0_3$, мг/кг	Mcp	1,52	1,91	1,83
	V, %	7,04	10,56	4,34
	t	3,20	2,74	1,67
$N\text{-}NH_4$, мг/100 г	Mcp	11,52	12,45	10,57
	V, %	20,51	18,05	13,90
	t	0,78	1,43	2,59
Азот валовий, %	Mcp	0,18	0,49	0,39
	V, %	12,16	7,19	7,91
	t	19,85	9,61	12,58
pH_{KCL}	Mcp	4,52	4,89	4,79
	V, %	6,61	2,36	3,59
	t	1,65	1,32	0,25
Гумус загальний, %	Mcp	2,37	4,91	4,52
	V, %	17,24	4,32	8,54
	t	18,50	10,06	9,29
Фосфор валовий, %	Mcp	0,41	0,49	0,47
	V, %	2,46	4,02	3,66
	t	2,27	0,50	2,38
Калій валовий, %	Mcp	1,21	1,15	1,26
	V, %	5,79	2,36	4,02
	t	1,76	2,83	6,44

Середній вміст загального гумусу в молодих сосняках становить 2,37 %, тоді коли в дорослих сосняках – 4,52-4,91 %. Величини коефіцієнтів варіювання за вмістом гумусу у сосняках віком 12 років – 17 %, а сосняків віком 49 і 86 років – 4 % і 8 %. Відносно вмісту валового азоту, то спостерігається подібна тенденція. Середній вміст валового азоту в молодих сосняках становить 0,18 %, тоді коли в дорослих сосняках – 0,39-0,49 %. Величини коефіцієнтів варіювання за вмістом валового азоту у сосняках віком 12 років – 12 %, а сосняків віком 49 і 86 років – 7 % і 8 %. Вміст нітратного азоту ($N\text{-}N0_3$) у верхньому 15 см шарі сірих староорних ґрунтів всіх варіантів дуже низький, на рівні 1,52-1,91 мг/кг ґрунту і не відображає просторової мінливості. За вмістом амонійного азоту ($N\text{-}NH_4$) спостерігається найбільш висока просторова мінливість в ґрунтах всіх об'єктів. Різниця в перевагу більш високого вмісту амонійних форм азоту вказує на лісову природу ґрунтів, в яких переважний розвиток мають процеси амоніфікації, а не нітрифікації [2]. Немає суттєвої різниці між вмістом амонійного азоту в ґрунтах всіх об'єктів за рахунок невеликої різниці його абсолютної кількості і високих коефіцієнтів просторової варіації. Досліджувані сірі староорні ґрунти характеризують високим вмістом валового фосфору і калію, і становлять 0,41-0,49 % і 1,15-1,21 % відповідно. Відмінності між ґрунтами сосняків за цими показниками статистично недостовірні.

Результати визначення показників родючості в верхній 15 см товщі ґрунту підтверджують дані, отримані при аналізі аналогічних показників в гумусово-акумулятивних горизонтах ґрунтових розрізів, незважаючи на деякі відмінності в абсолютних величинах. Так, наприклад, за вмістом гумусу в розрізах (дані 2017 г.) можна вибудувати такий зростаючий ряд: сосна 12 років (3,05 %) - сосна 86 років (4,3 %) - сосна 49 років (4,9 %). У той же час відзначена тісна кореляція між вмістом гумусу і валового азоту в зазначеному ряду: сосняк 12 років (0,178%) - сосняк 86 років (0,302%) - сосняк 47 років (0,352 %). За результатами вихідних досліджень в гумусово-акумулятивних горизонтах розрізів 1980 року вміст загального гумусу на цілині складав 4,7 %, в сосняку 49 річного віку 4,65 %, а в сосняку 86 років - 4,46 %.

Таким чином, отримані результати свідчать про пожвавлення і розвиток в староорних сірих лісових ґрунтах Лівобережного Лісостепу України при збільшенні тривалості впливу на них соснового лісу процесів гуміфікації та акумуляції біогенних елементів. Вікові стадії лісу визначають специфіку екологічних факторів, що впливають на ґрунтоутворювальні процеси. В ґрунті наймолодшого сосняку (12 років) відзначається більше випадків зі збільшенням коефіцієнтів просторових варіацій. Це свідчить про те, що формування молодих екосистем характеризуються найнижчою стійкістю, в цих біоценозах не досягнуто динамічної рівноваги, яка властиве більш зрілим соснякам.

Література:

1. Lisnyak A. Present status of east Forest-Steppe of Ukraine with reference to ravine-beam system of «Mitrishin Ovrag» / A. Lisnyak, K. Utkina, A. Garbuz / Folia Geographica. - 2018, Vol. 60., No. 1, ISSN: 1336-6157 (hard copy), ISSN 2454-1001 (online), PU Presov.
2. Vilček, J., Torma, S. (2016a): Characterization of Soil in Slovakia for Sugarbeet (Beta vulgaris. L.) Cultivation Using Geografic Information Systems (GIS). Sugar Tech 18(5):488-492. doi: 10.1007/s12355-015-0419-5. ISSN 0972-1525.
3. Torma, S., Vilček, J., Lošák, T., Kužel, S., Martensson, A. (2017): Residual plant nutrients in crop residues – an important resource. Acta agriculturae scandinavica, Section B – Soil & Plant Science, 68(4):358-366. doi: 10.1080/09064710.2017.1406134.

Lisnyak Anatoliy[1, 2], **Torma Stanislav**[3], **Kiyovskiy Petro**[4], **Reho Mariana**[5] **Evaluation of transforming potential of soils after effect of forest ecosystems**

[1]*Kharkiv V. N. Karazin National University, Kharkiv. Ukraine*

[2]*Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration named after G. M. Vysotsky, Kharkiv, Ukraine*

[3]*Soil Science and Conservation Research Institute Bratislava, regional work place Presov, Raymannova, Prešov, Slovak Republic*

[4]*University of Presov in Presov, Konštantínova, Presov, Slovak Republic*

[5]*Chuguevo-Babchan Forest College, Kotchetok, Kharkiv region, Ukraine*

We were tasked with studying the transformation of the basic agrochemical indicators in the upper layers of the gray forest soils of the Left-Bank Forest-steppe Ukraine removed from agricultural production and planted with pine common in different years. The age stages of the forest determine the specificity of environmental factors affecting the soil formation processes. In the soil of the youngest pine (12 years) there are more cases with an increase in the coefficients of spatial variations. This suggests that the formation of young ecosystems is characterized by the lowest stability, in these biocenoses the dynamic equilibrium, which is characteristic of more mature pine trees, is not achieved.

УДК 502.36:629.1

ЛІТВАК О. А., канд. екон. наук
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна
E-mail: olya.litvak@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

Автомобільний транспорт є вагомим джерелом забруднення навколишнього середовища. На його частку припадає близько 90% загального обсягу шкідливих речовин, що надходять в атмосферу від всіх видів транспорту. Питання зниження шкідливих викидів від двигунів внутрішнього згорання все більше загострюється через постійне зростання парку автотранспортних засобів, ущільнення потоків автомобілів, недостатньої ефективності заходів по зниженню обсягів шкідливих речовин в процесі їх експлуатації.

Альтернативою традиційному автомобілю з двигуном внутрішнього згоряння стають транспортні засоби на базі електричного привода. До автомобілів з електроприводом відносяться: гібридні транспортні засоби та електромобілі. Джерелами живлення таких машин можуть виступати – сонячні батареї, водневі елементи, акумуляторні батареї тощо. Принципи роботи гібридних автомобілів з комбінованою роботою двигунів та електромобілів мають свої відмінності.

Гібриди HEV (Hybrid Electric Vehicle) – транспортні засоби, які для здійснення пересування використовують поєднання електричної силової установки і силової установки на іншому виді палива в різних формах взаємодії. На електричній зарядці такі автомобілі здатні проїхати дуже обмежену відстань. Акумулятори гібридних авто заряджаються виключно від виробленої двигунами внутрішнього згоряння енергії, запас електричного ходу дуже невеликий. Тому екологічність таких автомобілів полягає у зменшеній витраті палива, завдяки тому, що частина крутного моменту лягає на плечі електродвигуна працюючого в тандемі з ДВЗ [1].

Плагін-гібридні автомобілі PHEV (Plug-in Hybrid Electric Vehicle) – оснащуються потужними акумуляторами, і як результат, можуть проїхати на електричній тязі набагато більшу відстань. Плагін-гібридні автомобілі можна заряджати від мережі. Такі автомобілі більш придатні для пересування по місту. «Міський» цикл – характеризується більшою інтенсивністю зміни швидкості автомобіля, в тому числі необхідністю прогріву, роботою двигуна під час стоянки на світлофорах і в «пробках», а також розгону і різкими скидами швидкості до нуля. В таких умовах плагін-гібриди є найбільш ефективними автотранспортними засобами. При цьому відбувається економія палива і скорочуються обсяги викидів шкідливих речовин.

Електромобілі BEV (Battery Electric Vehicle) – транспортні засоби, що для пересування використовують електричну силову установку (електродвигун), джерелом живлення якої є акумуляторна батарея. Відсутність двигуна внутрішнього згоряння визначає їх головну відмінність від всіх вищеописаних автомобілів. Електромобілі прості в обслуговуванні, не мають «зайвих» деталей, які вимагають мастил, заміни та ремонту. Додатковою відмінністю електромобілів виступає їх висока мобільність, можливість швидко набирати необхідну швидкість (так званий крутний момент), відсутність необхідності заправки автомобіля традиційним паливом. Головною перевагою і відмінністю електромобілів, є здатність заправки від поновлюваних джерел енергії, перш за все сонячних батарей.

Одна зарядка акумуляторів Nissan Leaf дає максимальний пробіг до 160 кілометрів. Повна зарядка акумуляторів займає 8 годин зі звичайною напругою в мережі. Режим швидкої зарядки дозволяє поповнити акумулятори приблизно за 30 хвилин. Електродвигун розвиває потужність 107 кінських сил і тяговий момент 280 Н/м. Nissan Leaf розганяється до 100 км/год за 10,8 секунд (до 60 км/год приблизно за 5 секунд) [2].

Основні переваги і недоліки електромобілів та гібридних транспортних засобів у порівнянні із автотранспортом з традиційними бензиновими і дизельними двигунами наведено у табл. 1.

Головною з перерахованих вище переваг електромобілів вважається відсутність викидів шкідливих речовин і парникових газів в зоні їх експлуатації. Порівняння екологічних властивостей автомобілів, що працюють на паливі і на електроенергії, можна провести на основі визначення питомих викидів CO_2, г/км. Емісія вуглекислого газу безпосередньо залежить від кількості згорілого палива. При цьому можна легко розрахувати питомий викид CO_2, виходячи з кількості палива, витраченого на 1 км пересування автомобіля з урахуванням енергоефективності не тільки двигуна і приводу, а й ефективності виробництва і транспортування палива (електроенергії) до транспортного засобу.

Результати розрахунку енергетичної ефективності та питомих викидів вуглекислого газу при повному циклі перетворення палива для різних типів автомобілів наведено табл.2 з використанням даних Tesla Motors Inc. [3].

За результатами порівняння енергоефективності автомобілів з різними типами двигунів визначаємо явну екологічну перевагу електромобілів перед іншими видами автотранспорту. Експлуатація електромобілів найбільш доцільна в умовах міського середовища, при цьому витрати на експлуатацію автомобіля будуть незначні. Оскільки не потрібні коробка передач і мастила до неї, двигун внутрішнього згоряння і його обслуговування (заміна масел, фільтрів) тощо.

Зниження питомих викидів забруднюючих речовин і парникових газів в разі широкого застосування електромобілів можливо при збільшенні частки ГЕС, АЕС, альтернативних джерел енергії в загальному виробленні

Таблиця 1 − Переваги і недоліки електромобілів та гібридних транспортних засобів

	Електромобілі	**Гібриди**
Переваги	- відсутність шкідливих вихлопів в місці знаходження електромобіля; - невеликі витрати на експлуатацію автомобіля; - простота конструкції, управління та технічного обслуговування, висока надійність та довговічність екіпажної частини; - низький рівень шуму при роботі електродвигуна; - можливість підзарядки від побутової електричної мережі; - при масовому застосуванні електромобілів вирішення проблеми «енергетичного піку» можливе за рахунок підзарядки акумуляторів в нічний час.	- виділяється менше шкідливих речовин при пересуванні в міських умовах; - невелика витрата палива; - гібридний привід дозволяє збільшити пробіг електромобіля (стосується plug-in-гібридів); - гібридний привід деяких типів дозволяє поліпшити динаміку автомобіля, причому без збільшення об`єму ДВЗ і перевитрати палива; - комфортні при їзді в складних міських умовах. Рушаючи з місця на електроприводі, ці автомобілі рухаються дуже плавно.
Недоліки	- невелика дальність пробігу на одній зарядці, яка може значно зменшуватися при низьких температурах та при високих швидкостях; - не достатньо розвинута мережа зарядних станцій і тривалий час зарядки акумуляторів; - частина енергії акумуляторів витрачається на охолодження або обігрів салону автомобіля, а також живлення інших бортових енергоспоживачів;	- гібрид не завжди економічніший за машину з ДВЗ. Деякі дизельні автомобілі споживають палива менше, ніж гібридні, при цьому вони дешевші; - складні у техобслуговуванні і вимагають спеціальної підготовки автомеханіків; - відсутність можливості незалежної підзарядки
	- у разі масового використання електромобілів у момент їх зарядки від побутової мережі зростають перевантаження електричних мереж «останньої милі», що загрожує зниженням якості енергопостачання, ризиком локальних аварій.	- акумуляторів (для гібридів HEV).
	- більш висока вартість у порівнянні із автомобілями з ДВЗ аналогічного класу; - проблемою є виробництво та утилізація акумуляторів, які містять отруйні компоненти (свинець, літій тощо).	

електроенергії, а також при переході теплових електростанцій з вугілля на більш екологічне паливо – природний газ. При використанні природного газу виділяються менші обсяги викидів CO_2 в порівнянні з вугіллям і нафтопродуктами і він має велику теплотворну здатність.

Таблиця 2. Порівняння енергоефективності різних типів двигунів автомобілів при повному циклі перетворення палива

Технологія	Марка автомобіля	Первинне джерело енергії	Вміст CO_2 у паливі, г/МДж	Повна енергетична ефективність, км/МДж	Питомі викиди CO_2 при повному циклі перетворення палива, г/км
Автомобіль з газовим двигуном	Honda CNG	Природний газ	14,4	0,32	45,0
Автомобіль з дизельний двигуном	VW Jetta Diesel	Нафта	19,9	0,48	41,5
Автомобіль з бензиновим двигуном	Honda Civic VX	Нафта	19,9	0,51	39,0
Гібридний автомобіль (бензин/електроенергія)	Honda Insight	Нафта	19,9	0,64	31,1
Електромобіль	Tesla Roadster	Природний газ	14,4	1,14	12,6

Таким чином, підвищення ефективності експлуатації дорожніх транспортних засобів відбувається за рахунок підвищення паливо-економічної та екологічної ефективності. Впровадження енергозберігаючих технологій, розширення можливостей використання електромобільного транспорту буде сприяти значному зменшенню сумарного обсягу викидів в атмосферне повітря забруднюючих речовин від пересувних джерел та зниженню рівня шуму на автомагістралях міст.

Література:

1. Электромобили VS гибриды VS плагин-гибриды. Кто кого? URL: https://hevcars.com.ua/ reviews/bev-vs-reev-vs-hev-vs-phev-ecocars/.
2. Nissan Leaf . URL: http://www.nissanusa.com/electric-cars/leaf/versions-specs.
3. Eberhard Martin, Tarpenning Marc. The 21st Century Electric Car., Tesla Motors Inc., July 19, 2006.

Litvak O. A. Environmental aspects of electric transportation development

The Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

The paper is devoted to the analysis of automobiles with electric drive: hybrid electric vehicle and battery electric vehicle. The main advantages and disadvantages of electric vehicles and hybrid vehicles in comparison with motor vehicles with traditional gasoline and diesel engines are given. The comparison of energy efficiency of cars with different types of engines is carried out. The ecological advantage of electric vehicles in comparison with other types of vehicles is determined.

УДК 504

МАКСИМЕНКО Н. В., д.г.н., проф**., ДОБРОНОС П. А.**
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна.
E-mail: nadezdav08@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ САМООЧИЩЕННЯ АТМОСФЕРИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ РИЗИКІВ

Зростаючі обсяги викидів забруднюючих речовин в атмосферу знаходяться в центрі уваги не лише мешканців великих міст, а і наукової спільноти та урядовців. Міжнародна увага до проблеми забруднення повітряного басейну спонукала вчених до розробки системи контролю екологічного стану атмосфери по всіх регіонах світу.

Зниження якості атмосферного повітря небезпечне для здоров'я. Людина за добу вживає в середньому 25 кг повітря. Навіть, якщо відносний вміст забруднювачів в повітрі незначний, їх сумарна кількість, яка потрапляє в організм людини при диханні, може виявитись токсичною. Найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість цього газу в повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, ослаблення пам'яті, порушення діяльності серцево-судинної та інших систем організму, що свідчить про високий екологічний ризик проживання на тій чи іншій території.

Розрахунок екологічного ризику для здоров’я населення, що зазнає впливу хімічних речовин, забруднюючих довкілля здійснюється або шляхом порівняння фактичного рівня експозиції з безпечним рівнем впливу (індекс/коефіцієнт небезпеки), або на основі параметрів залежності «концентрація-відповідь», отриманих в епідеміологічних дослідженнях.

У той же час, дуже важливим показником є природна самоочисна здатність атмосфери, яка залежить від сукупності метеорологічних умов, а саме: частоти повторюваності опадів, туманів, швидкого вітру чи штилю. Запропонований Барановським В.А. показник метеорологічного потенціалу на теперішній час найбільш адекватно характеризує здатність повітря до самоочистки.

Для автоматизації розрахунку метеорологічного потенціалу створено програму, що дозволяє змоделювати динаміку самоочищення атмосфери, спираючись на дані як власних спостережень, так і на інформацію, запозичену із сайтів погоди, у т.ч. https://sinoptik.ua/ та https://www.gismeteo.ua/.

Апробована програма на даних по середніх багаторічних дослідженнях у м.Харків.

Maksymenko N. V., Dobronos P. A. Modeling the dynamics of atmospheric atmosphere for evaluation of environmental risks

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The article substantiates the use of a computer program for modeling the dynamics of the self-cleaning ability of atmospheric air to assess the environmental risk from its pollution.

УДК 504.064.36

МЕДІНЕЦЬ В. І. [1], канд. фіз.-мат.наук, с.н.с.,
ЧЕБЕРКУС Д.В. [2], канд. екон. наук, с.н.с., **ЖЕРЕБЧУК С. В.** [2], канд. філол. наук,
МЕДІНЕЦЬ С. В. [1], д-р природ. наук,
ЧЕРКЕЗ Є. А. [1], д-р геол.-мінерал. наук, проф.,
СНІГІРЬОВ С.М. [1], канд. біол. наук, **КОВАЛЬОВА Н. В.**[1], канд. біол. наук, с.н.с.
[1]*Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна*
[2]*Міністерство освіти і науки України, м. Київ, Україна*
E-mail: medinets@te.net.ua

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ ВІДНОВЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОРСЬКИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ

Найважливішою ознакою належності країни до розвинутих морських держав є існування в ній національної системи морських наукових досліджень з міцною науково-дослідницькою інфраструктурою, що дозволяє ефективно використовувати, охороняти та відновлювати власні морські ресурси та забезпечувати захист національних економічних і військових інтересів в виключних морських економічних зонах. В доповіді проаналізовано сучасний стан науково-дослідницької інфраструктури для проведення морських досліджень в України. Показано, що науково-дослідницький потенціал України в останні десятиріччя зменшився до мінімально критичного за всі роки незалежності, насамперед, внаслідок анексії Криму та прилеглого шельфу Чорного моря Російською Федерацією. Були втрачені значні природні морські і рекреаційні ресурси (площа контрольованої морської зони в Чорному і Азовському морях зменшилась в 3,07 рази, довжина берегової лінії в 1,70 рази), більшість спеціалістів та науковців морського профілю, унікальні бази даних багаторічних досліджень Світового океану, Чорного і Азовського морів, об'єкти інфраструктури (лабораторії, науково-дослідні станції, науково-дослідні судна), більшість ключових в галузі морських досліджень українських наукових установ та закладів вищої освіти, з кадрами, відповідною науково-дослідною і науково-навчальною інфраструктурою залишились в Криму. Фактичні втрати об'єктів науково-дослідницької інфраструктури за інформацією, зібраної нами від причетних до проведення морських досліджень Міністерствами та відомствами склали біля 6 млрд грн. Найбільші втрати в Криму за цінами 2013 р. понесли НАНУ (3,8 млрд грн) та МОН (1,0 млрд грн). Додатково, внаслідок морального і фізичного старіння, виходу з ладу, відсутності фінансування в останні роки було втрачено основних фондів об'єктів науково-дослідницької інфраструктури на суму біля 1,5 млрд грн. Проведення реальних регулярних експедиційних і польових досліджень в морській сфері внаслідок вище перелічених причин в останні роки практично припинилось. Морські дослідження Міністерства аграрної політики, Мінприроди, Міністерства внутрішніх справ України, МОН та інших ЦОВВ фінансуються з державного бюджету в недостатньому обсязі.

Показано, що правова база щодо проведення наукових морських досліджень визначається в останні роки Конвенціями, активним членом яких є Україна, насамперед із захисту Чорного моря від забруднення, про збереження мігруючих видів диких тварин, а також Угодою про збереження китоподібних Чорного моря, Середземного моря та прилеглої акваторії Атлантичного океану, Всеєвропейською стратегією збереження біологічної та ландшафтної різноманітності та іншими. Угодою про асоціацію між Україною та ЄС передбачено впровадження двох базових директив: Рамкової Директиви ЄС з морської стратегії та Водної рамкової директиви ЄС , які визначають вимоги до проведення наукових досліджень стану морського середовища. На національному рівні основним діючим на цей час законодавчим документом є Морська доктрина України на період до 2035 року, затверджена Постановою Кабінету Міністрів України від 18.12.2018 р. №1108, в якій одним з національних пріоритетів визначено «проведення морських наукових досліджень» та продекларовано, що «збереження, використання та розвиток науково-технічного потенціалу морегосподарської діяльності, системи підготовки та перепідготовки наукових кадрів, науково-дослідного флоту, фундаментальних і прикладних досліджень є важливим фактором сталого розвитку морської діяльності в державі».

Аналіз існуючої системи організації та фінансування наукових досліджень морського спрямування в Україні у 2014-2017 рр. показав, що на проведення морських наукових досліджень щорічно з державного бюджету 7 міністерствам і відомствам виділялось лише 16,8 млн грн. В останнє десятиріччя регулярні морські дослідження і спостереження проводились лише Одеським національним університетом імені І.І. Мечникова за фінансуванням МОН та окремих міжнародних проектів в прибережних водах острову Зміїний та в Одеській затоці, а також Державною службою з надзвичайних ситуацій МВС України на мережі прибережних гідрометеорологічних станцій Гідрометслужби України. Окремі морські експедиції проведено ДУ «Причорноморгеологія» на власному геологічному судні «Іскатєль») у 2016-2017 рр. за фінансуванням з бюджету України та Українським науковим центром екології моря Мінприроди України за фінансуванням з міжнародного проекту ЕМБЛАС ІІ на орендованих румунському науковому судні «Маре Нигрум» у 2016-2017 рр. та на вітчизняному судні «Auguste Piccard» у 2017 р. Треба зауважити, що міжвідомча координація під час планування, організації і використання результатів морських досліджень національного рівня та виконання міжнародних обов'язків України перед ООН, МОК та іншими міжнародними організаціями і Конвенціями була відсутня. За нашою думкою, саме відсутність єдиної національної системи адміністрування і координації морських досліджень призводить до додаткової деградації існуючої системи морських досліджень та до втрати минулих досягнень в морській галузі взагалі, що з кожним роком підвищує залежність від закордонних наукових та експертних центрів, тобто втрачається національний суверенітет морських досліджень . При організації морських наукових досліджень відсутня системність в правовому врегулюванні питань фінансування морських досліджень та

відновленні відповідної науково-дослідницької інфраструктури на національному рівні. Практична відсутність сучасної науково-дослідницької інфраструктури морського спрямування в науково-дослідних організаціях і закладах вищої освіти України стала причиною занепаду як науково-дослідної діяльності, так і зниження рівня забезпечення спеціалістами та науковцями внаслідок неможливості готувати на сучасному рівні необхідних для України фахівців та спеціалістів, що призводить до потреби користуватись послугами інших країн не тільки для проведення досліджень, а і для підготовки необхідних спеціалістів, тобто прискорює деградацію та девальвацію національного морського наукового потенціалу в цілому.

Обгрунтовано рекомендації щодо відновлення сучасної науково-дослідницької інфраструктури для проведення морських досліджень, регулярного збору, обробки та використання даних про стан морського середовища і природних ресурсів, що потребують негайної системної організації на національному рівні для гарантованого забезпечення незалежності, суверенності, обороноздатності та морської безпеки держави, виконання міжнародних зобов'язань, повернення Україні статусу світової морської держави та досягнення дієвого захисту її національних, політичних, соціально-економічних та екологічних інтересів в Чорному і Азовському морях та інших районах Світового океану.

Розглянуті питання пошуку оптимальних шляхів вирішення проблеми, насамперед принципи та механізми відновлення та функціонування цілісної системи морських досліджень, яка включатиме як організаційні заходи, так і заходи щодо створення сучасної науково-дослідницької інфраструктури та проведення реальних морських досліджень в Україні, що дозволить повернути Україну в перелік провідних морських держав з урахуванням досвіду функціонування національних систем морських досліджень країн ЄС з особливою увагою вирішення найбільш критичних пріоритетних завдань Уряду щодо відновлення морських галузей народного господарства та забезпечення збалансованого та невиснажливого морекористування на основі сконсолідованих та скоординованих зусиль. Показано, що діюча в Україні відомча система фінансування та виконання наукових досліджень при проведенні цільових морських досліджень в інтересах конкретних міністерств та відомств неспроможна вирішити існуючі проблеми. Запропоновано змінити принципи організації національної системи морських наукових досліджень з використанням нових моделей управління на основі формулювання та погодження центральними державними органами конкретних пріоритетних (найбільш важливих) проблем, для вирішення яких потрібно сформулювати перелік морських наукових цільових напрямів і завдань для подальшого використання Урядом у вирішенні існуючих внутрішніх економічних, соціальних, екологічних та міжнародних проблем. Враховуючи економічну, оборонну, безпекову і соціальну значущість проблеми відновлення державної системи морських досліджень та науково-дослідницьких інфраструктур запропоновано створити єдину національну систему морських наукових досліджень у відповідності з міжнародними обов’язками та національними

інтересами України замість відомчих систем, які вже показали свою недієздатність і слабкість в сучасних соціально-економічних умовах та з урахуванням змін, що відбулися в країні й Азово-Чорноморському регіоні. Національна система буде включати в себе Національний центр морських досліджень і мережу базових наукових організацій, на які буде покладено функції навчально-тренувальних центрів та безпосередня участь у виконанні конкретних комплексних прикладних проблемно-орієнтованих проектів.

Для реалізації рекомендацій запропоновано розробити Державну цільову науково-технічну програму, виконання якої дозволить створити цілісну національну систему морських наукових досліджень в Україні, спрямовану на забезпечення Уряду і заінтересованих міністерств та відомств сучасною інформацією, яка буде використана для захисту національних інтересів, підвищення безпеки, збереження суверенітету держави та формування позиції України у виконанні міжнародних Угод за умовами застосування сучасного світового досвіду у здійсненні наукових морських досліджень, залучення науковців для прогнозування пріоритетних напрямів розвитку країни, а також створення умов і механізмів для ефективного використання фінансових ресурсів бюджету країни при проведенні морських досліджень. Ключовим пріоритетом Програми буде врахування низки однакових міжнародних проблем усіх чорноморських країн, які можливо вирішити тільки їх спільними зусиллями, а саме: відновлення і охорона рибних ресурсів та інших живих ресурсів моря, з урахуванням інтродукції нових видів-вселенців, які знищують аборигенні види біоти та рибних ресурсів; прогнозування та попередження ерозії та зсувів берегів; атмосферний перенос забруднювачів на поверхню Чорного моря, який за даними наших науковців, є одним з основних джерел забруднення Чорного моря; річковий стік забруднювачів та сміття; підвищена активність воєнно-морських сил, насамперед Росії, яка не сприяє відродженню природних живих ресурсів моря; транскордонне забруднення з економічних морських зон інших держав та від річкового стоку Дунаю (60% забруднень від якого надходить в морську економічну зону України). Розглянути основні принципи та наведений перелік конкретних заходів майбутньої програми, які розподілені та 3 блоки: . а) організаційні, б) створення сучасної науково-дослідної інфраструктури, с) виконання наукових досліджень у виключній (морській) економічній зоні України.

Medinets V. I.[1], Cheberkus D. V.[2], Zherebchuk S. V.[2], Medinets S. V.[1], Cherkez E. A.[1], Snigirov S. M.[1], Kovalova N. V.[1] Conceptual Basis for Research Infrastructure Restoration to Ensure Marine Studies in Ukraine

[1]*Odessa National I. I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine*

[2]*Ministry of Education and Science of Ukraine, Kiev, Ukraine*

Current state of research infrastructure for marine studies in Ukraine has been analysed. Recommendations as to restoration of modern research infrastructure for marine studies have been grounded with the aim to collect, process and make use of data on the state of marine environment and natural resources and to guarantee provision of independence, sovereignty, defensive capacity and marine security of the State. It has been proposed to develop State dedicated scientific and technical programme whose implementation will help to establish an integral national system of marine studies in Ukraine.

УДК 504.45.058

МЕДИНЕЦ В. І., канд. физ.-мат.наук, с.н.с.**, ГАЗЕТОВ Е. І., ПАВЛИК Т. В., МЕДИНЕЦ С. В.,** д-р природ. наук, **КОВАЛЕВА Н. В.**, канд. биол. наук, с.н.с.
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса, Украина
E-mail: medinets@te.net.ua

ОЦЕНКА ПЛОЩАДЕЙ ПОЖАРОВ В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА В 2007-2019 ГГ.

Известно [1,2], что одной из основных экологических проблем плавневых зон Днестра, и особенно территории Нижнеднестровского национального природного парка (Нижнеднестровский НПП), созданного Указом Президента Украины №1033/2008 от 13.11.2008 г. являются пожары, которые, практически ежегодно, происходят в зимне-весенний период [2] и на больших площадях существенно влияют на сохранение биоразнообразия флоры и фауны.

Целью настоящей работы является оценка площадей и обсуждение методических подходов к совершенствованию методологии расчета экономических последствий по результатам мониторинга пожаров в дельте Днестра – на территории Нижнеднестровского НПП в зимне-весенний периоды 2007-2019 гг.

Для оценки площадей следов пожаров в качестве исходного материала использовались мультиспектральные космические снимки LandSat [3] с разрешением 48 м в 1 пикселе изображения, которые были обработаны нами за 2007-2019 гг. [4], для оценки экономического ущерба в соответствии с таксами, утвержденными Постановлением Кабинета Министров Украины [5]. Обработка космических снимков и оцифровка границ зон пожаров проводилась вручную с использованием ARCGIS 9.2 в соответствии с методикой, описанной нами ранее в работе [2].

Учитывая, что основная часть пожаров в дельте Днестра регистрируется в зимне-весенний период, нами были определены площади следов пожаров в пределах ННПП в осенне-зимне-весенний период с сентября прошлого апрель слеюдущего года. Пример проводимой нами ежегодно оцифровки площадей следов (зон) пожаров представлены на рисунке 1. В таблице 1 сведена информация о площадях пожаров, которые наблюдались на территории Нижнеднестровского национального природного парка в 2007 [2] и 2010-2019 гг. Анализ представленных в таблице 1 результатов и сравнение их с общими площадями всего парка и его отдельных зон показал следующее. Максимальная площадь пожаров наблюдалась в 2007 году, при этом пожарами было поражено около 24% площади будущего национального природного парка. Минимальная площадь пожаров за все годы наблюдений была зарегистрирована в осенне-зимне-весенний периоды 2014-2015 гг. и 2013 - 2014 гг. и составляла соответственно 0 и 4,5% от всей площади парка.

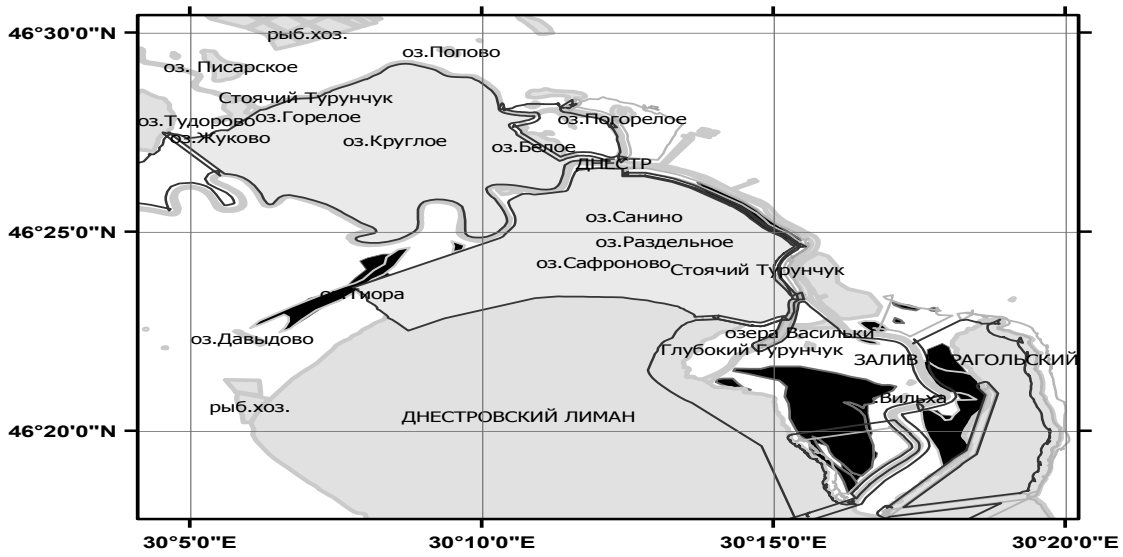


Рисунок 1 − Карта-схема водных объектов и следов пожаров, происшедших в дельте Днестра в зимне-весенний период 2011 гг.

Таблица 1 − Площади следов пожаров (га и %) в отдельных зонах Нижнеднестровского ППП в период январь – апрель 2007-2019 гг,

Период	Единицы	Площади
Весна 2007 гг	га	**5070**
	%	23,8
Осень 2010 – весна 2011 гг	га	2704,3
	%	12,7
Осень 2011 – весна 2012 гг	га	2196,0
	%	10,3
Осень 2012 – весна 2013 гг	га	3409,0
	%	16,0
Осень 2013 – весна 2014 гг	га	951,8
	%	4,5
Осень 2014 – весна 2015 гг	га	0
	%	0
Осень 2015 – весна 2016 гг	га	**5392,0**
	%	28,2
Осень 2016 – весна 2017 гг	га	2583,2
	%	12,1
Осень 2017 – весна 2018 гг	га	618,8
	%	2,9
Осень 2018 – весна 2019 гг	га	1931,1
	%	9,1

Примечание: Площадь всей территории Нижнеднестровского НПП составляет 21311,1 га.

Рассмотрены особенности возникновения пожаров в различных зонах парка. Показано, что максимальные площади пожаров на территории парка парка наблюдались в периоды осень 2012 – весна 2013 гг и осень 2015- весна

2016 гг, когда около 36% и 28% площади всей территории парка было поражено пожарами. Следует отметить, что за все годы наблюдений не было зарегистрировано пожаров в хозяйственной зоне парке, что может свидетельствовать о том, что присутствие постоянных жителей и владельцев объектов в этой зоне повышает пожаробезопасность этой территории,.

Проведенный анализ экологических последствий пожаров на территории парка показал, что интенсивность пожаров и, соответственно, наносимый ими ущерб зависит от метеорологических условий (скорость и направление ветра, атмосферные осадки), состояния подстилающей поверхности (сухая, влажная) и возраста растений в зоне пожара. Все эти факторы никоим образом не учитываются при оценке экономического ущерба, которая проводится в соответствии с нормативными документами, действующими на Украине [5]. Как показывает опыт, в зависимости от реальных метеорологических условий и от возраста растительности, пожар может быть верховым, когда при сильном ветре только частично сгорают верхние части растений и практически не повреждаются продуктивные части растений (нижняя часть стебля и корневая система), что позволяет таким растениям сразу (в течение одного весеннего сезона) восстановиться.

Реже случается низовой вид пожара, когда в условиях сухой погоды и незначительных скоростей ветра пожар распространяется медленнее, но при этом подстилающая поверхность выгорает на большую глубину и поражается даже корневая система растений. Такие участки восстанавливаются очень медленно, на протяжении нескольких сезонов. При этом, естественно, что реальный экономический ущерб, будет в несколько раз выше, чем при верховом пожаре. Кроме того, как показывает практика, ни разу при зимне-весенних пожарах не регистрировались погибшие крупные животные и птицы. Однако о более мелких красно-книжных представителях флоры и фауны, информация практически отсутствует.

В докладе обосновываются предложения о совершенствовании методологии наблюдений и предупреждения пожаров, а также расчета экономического ущерба, в которой должно быть учтено зонирование, метеорологические условия, состояние подстилающей поверхности, наличие представителей флоры и фауны, внесенных в Красную книгу Украины на площадях, на которых произошло выгорание сухой растительности. Несомненно, что учет всех вышеназванных факторов потребует изменения системы и программы мониторинга состояния природных ресурсов парка в целом.

Рассмотрены конкретные предложения по совершенствованию системы научных исследований и мониторинга в парке: инсталляция метеорологической станции, внедрение регулярного видеослежения с помощью дронов, картирование численности всех видов флоры фауны по всей территории парка и др.

В заключение необходимо отметить, что для объективной оценки экологического и экономического ущербов, которые возникают в результате

пожаров, необходимо спланировать и провести специальные научные исследования, прикладным результатом которых должна быть методика расчета этих убытков и совершенствование системы мониторинга и картирования численности видов флоры и фауны, занесенных в Красную книгу Украины

Литература:

1. Ковалева Н.В., Медінець В.І., Конарева О.П., Снігірьов С.М., Медінець С.В., Солтис І.Є. Гідроекологічний дослідницький моніторинг басейну Нижнього Дністра: Наук. Зап. Терноп. Нац. Пед. ун-ту ім. В.Гнатюка. Сер. Біол. Спец. Вип. Гідроекологія. – 2010. – № 3(44). – С. 113-116. ISSN 2078-2357.
2. Мединец В.И., Корзун Т.В. Использование космических снимков для оценки площадей следов пожаров в дельте Днестра в 2007 г. //Екологія міст та рекреаційних зон: Матеріали Всеукр. Наук.-практ. Конф./- Одеса: Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ. 2011. – С.154-157.
3. Medinets V.I., Pavlik T.V. Investigations of fires consequences in the Dniester Delta. Report for Full Meeting of EnviroGrids FP7 project. Sofia. 17-19 April 2012.
4. USGS Global Visualization Viewer - http://glovis,usgs,gov/. 7.05.2012
5. Постанова КМУ України від 24 липня 2013 року №541. Про затвердження такс для обчислення розміру шкоди, заподіяної порушенням законодавства про природно-заповідний фонд.

Medinets V.I., Gazyetov Ye.I., Pavlik T.V., Medinets S.V., Kovalova N.V. Assessment of Fire Zones Area in the Dniester Delta in 2007-2019.

Odessa National I.I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

Areas of traces of the fires that happened in the Dniester Delta in 2007, 2010 - 2019 have been assessed using the LANDSAT space images. Methodology of imagery processing has been described. It is shown that the biggest in area fire zones were observed in autumn-winter period of 2015-2016, while the smalest - in 2014-2015. Specific proposals aimed at improvement of scientific studies and monitoring system in the Lower Dniester National Nature Park have been considered.

УДК 502.51(282):582.26/.27(477.612)

НЕКОС А. Н. [1]д-р геогр. наук, проф., **ВИТЧЕНКО О. М.**[2], д-р геогр. наук, проф.**,** **КОМІСОВА Т. Є.** [1]**,** канд. біол. наук, доц.

[1]*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.*

[2] *Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь*

E-mail: alnekos999@gmail.com

ВОДОРОСТІ ЯК ІНДИКАТОРИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ

Водорості є дуже чутливим показником сумарного забруднення водойм. Вивчення якісного та кількісного складу водоростей забруднених промисловими і побутовими стічними водами дозволило вченим скласти перелік водоростей-індикаторів забруднень водойм і ґрунтів [1,4, 5, 7, 8]. Особливо перспективним є пошук і розробка методики використання в якості фітоіндікаторів видів місцевої альгофлори - регіональних фітоіндікаторів хімічного складу водойм промислових центрів.

Проблема виявлення фітоіндікаторів регіонального значення для визначення хімічного забруднення, особливо в промислових і комунальних скидах, до теперішнього часу не достатньо вивчена, що і зумовило актуальність обраної теми досліджень. Метою цього дослідження було виявлення серед альгофлори планктону досліджуваних створів таксономічних груп водоростей, які могли б бути використані в якості фітоіндікаторів.

Дослідження були проведені на екологічних стаціонарах р. Лопань гирло, (м. Харків), р. Харків, гирло, (м. Харків), Печенізьке водосховище (смт Печеніги), р. Сіверський Донець (1,5 км вище м. Зміїв), де здійснювався збір проб фітопланктону. Збір матеріалу проводили загальноприйнятими методами (планктонна сітка, відбір певного обсягу води) [3]. Отримані проби збиралися методом відстоювання, фіксувалися 4% розчином формальдегіду і оброблялися за допомогою світлового мікроскопі МБР-3. Визначення водоростей до роду і визначення їх кількості в 1 л. води з використанням камери Горяєва проводили за визначниками М. М. Голлербах та ін. [4], А. М. Матвієнко [6]. Родини водоростей наведені за системою, прийнятій в «Algae of Ukraine» [9, 10].

Зіставивши якісний склад фітопланктону з хімічним складом води з'ясувалося, що показниками слабозабруднених водойм (Печенізьке водосховище, смт. Печеніги) є зелені водорості родів Volvox і Ulotrix. Clorococcum, Ankistrodesmus, Closterium, а також діатомові водорості Melosira, Navicula, Synedra, та синьо-зелені водорості - Aphanizomenon і Anabaena. У середньозабруднених водоймах (р. Лопань, гирло, м. Харків, р. Харків, гирло, м. Харків) домінували серед зелених водоростей Eudorina, серед діатомових - Pinnularia і Cymbella, а з синьо-зелених - Chrookokk і Oscillatoria. Сильно забруднені водойми (р. Сіверський Донець (1,5 км вище м. Зміїв), характеризувалися вмістом в них зеленої водорості Pandorina, діатомових

водоростей Tabellaria, Gomphonema, Nitchia, сінезелѐних водоростей Chrookokk і Oscillatoria.

Деякі види фітопланктону виявилися індиферентні до хімічних забруднювачів, так як зустрічаються у водоймах з різним ступенем хімічного забруднення. До них належали зелені водорості Chlorella і Chlamydomonas.

За кількісним співвідношенням між хімічним складом води і планктонними водоростями, можуть бути виділені абсолютні вузькі фітоіндікатори, які зустрічаються тільки при певних концентраціях хімічних речовин у воді. Наприклад, індикатором вмісту марганцю з концентрацією 0,1 мг/дм^3 є водорості Clorococcum, Volvox, Closterium, а для концентрації марганцю більше 0,6 мг/дм^3 індикаторами будуть планктонні водорості Cymbella, Pinnularia, Gomphonema.

Групу абсолютних вузьких індикаторів концентрації різних речовин у водоймищах, показниками яких вони є, можна поділити на індикатори помірно-мінералізованих і слабо забруднених важкими металами водойм, та фітоіндікатори сильно мінералізованих і сильно забруднених важкими металами водойм. До першої групи індикаторів відносяться роди Clorococcum, Volvox, Closterium, Ankistrodesmus, Ulotrix, Melosira, Navicula, Synedra, Aphanizomenon, Anabaena. До другої групи - Eudorina, Cymbella, Tabellaria, Gomphonema, Nitchia.

Отже, отримані дані свідчать, що головними індикаторами сильномінералізованих і сильнозбруднених важкими металами води є представники різних родів діатомових водоростей.

Серед планктонних фітоіндікаторов була також виділена група постійних широких індикаторів, які є індикаторами вмісту у водоймах тих чи інших речовин або іонів не своєю присутністю у водоймі, а кількістю особин, що містяться в 1 літрі води. Такі фітоіндікатори мають чітку тенденцію зміни чисельності при впливі того чи іншого хімічного компоненту. При цьому чисельність виду індикатора або зростає, або зменшується. На цій підставі ми виділяли серед альгофлори фітопланктону широкі позитивні або негативні індикатори. Наприклад, зі зростанням вмісту у воді катіонів магнію кількість особин Pinnularia в 1 л. зменшується. При зростанні вмісту сурми у водоймі кількість Chrookokk в 1 л. води зростає.

Всього було виявлено 4 широких постійних планктонних альгоіндікатора. До них відносяться Pandorina, Pinnularia, Oscillatoria і Chrookokk.

З отриманих даних випливає, що для одного хімічного компонента один і той же фітоіндікатор може бути позитивним, а для іншого - негативним. Наприклад, Chrookokk є позитивним фітоіндікатором для калію, заліза, амонію, кремнієвої кислоти, нітратів, карбонатів, брому, берилію, селену і негативним фітоіндікатором для натрію, магнію, бору, хлоридів, сульфатів і сурми.

Таким чином зазначені групи водоростей фітопланктону, крім індиферентних до хімічних забруднень, можуть використовуватися в якості регіональних фітоіндікаторів хімічного складу води.

Література:

1. Бакаева Е. Н. Гидробионты в оценке качества вод суши / Е. Н.Бакаева, А. М. Никаноров. – М.: Наука, 2006. – 239 с.
2. Голлербах М. М. Синезелѐные водоросли / М. М. Голлербах, Е. К. Косинская, В. И. Полянский. – М.: Совет. наука, 1953. – 650 с. [Опред. пресновод. водор. СССР. Вып. 2].
3. Винберг Г. Г. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях / Винберг Г. Г. – М.: Прогресс, 1984. – 125 с.
4. Дегтярев Е. В. Мониторинг фитопланктона р.Кальмиус / Е.В. Дегтярев, А.И. Титов. //Мат. Всеукр. науч. конф.«Мониторинг природных и техногенных сред». – Симферополь: ДИАЙПИ, 2008. – С.45 – 48.
5. Лялюк Н. М. Видовое разнообразие водорослей планктона прудов г. Донецка / Н. М. Лялюк, М. Ю. Омельченко.// Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону: Міжвід. зб. наук. праць. – Донецьк: ДонНУ,
2010. – № 10(1). – С. 74-78.
6. Матвієнко О. М. Пірофітові водорості – Pyrrophyta / О. М. Матвієнко, Р. М. Литвиненко. – К.: Наук. думка, 1977. – 388 с. [Визн. прісновод. водор. УРСР. Вип. III, ч. 2].
7. Матвиенко А. М. Альгофлора естественных водоемов долины Северского Донца как показатель их санитарно-биологического состояния /А. М Матвиенко., Т. В., Догадина, В. Ф. Веретенникова //Тез. докл. VII съезда УБО. – Киев, 1982. – С.305 - 306.
8. Щербак В. І. Екологічна характеристика фітопланктону річкової екосистеми (на прикладі р. Тетерів) / В. І. Щербак, Ю. С. Кузьмінчук // Укр. ботан. журн. — 2006. — Т. 63, № 1. — С. 47-55.
9. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 1. Cyanoprocaryota, Euglenophyta, Chrysophyta, Xanthophyta, Raphidophyta, haeophyta, Dinophyta, Cryptophyta, Glaucocystophyta and Rhodophyta / Eds.: P. M. Tsarenko, S. P. Vasser & Eviatar Nevo. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2006. – 713 p.
10. Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. Vol. 2. Bacillariophyta / Eds.: P. M. Tsarenko, S. P. Vasser & Eviatar Nevo. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, 2009. – 413 p.

Nekos A. N., Vitchenko O. M., Komisova T. E., Algae as indicators of water pollution

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, Belarusian State University, Minsk, Belarus

Article shows to us use of phytoplankton for indicate the concentrations of water pollutants, which are contained in the emissions of industrial enterprises and domestic wastewater. Indicators of strong water pollution by such phytoindikators are diatoms (Tabellaria, Cymbella, Gomphonema, Nitchia) and blue-green alga (Chrookokk and Oscillatoria). Phytoplankton can serve both as absolute indicators of narrow chemical composition of water and as wide indicators or variables indicators, which allows to determine the concentration of chemical contaminants of water using systems of regression equations.

УДК 502.34 : 628.4.03

ОРФАНОВА М. М., канд. техн. наук
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,
м. Івано-Франківськ, Україна.
E-mail: m.orfanova@gmail.com

ПРОБЛЕМА УПРАВЛІННЯ ТА ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У КАРПАТСЬКОМУ РЕГІОНІ

На даний час Україні продовжується процес накопичення відходів як у промисловому, так і в побутовому секторі. Це негативно впливає на стан навколишнього природного середовищ в усіх областях країни.

У Карпатському регіоні (Львівська, Тернопільська, Івано-Франківська, Чернівецька, Закарпатська області) інтенсивна господарська діяльність та викликане нею нераціональне використання природних ресурсів, зокрема, підприємств гірничо-видобувної і хімічної галузей промисловості, підприємств нафтогазового і лісопромислового комплексів, привели до загострення екологічної та техногенно-екологічної безпеки з важкопрогнозованими соціально-економічними наслідками, виникненню природно-техногенних аварій та катастроф (повеней, паводків, підтоплень, зсувів, карстових провалів), спалахам масових захворювань населення

Проблема екологічної безпеки Карпатського регіону у значній мірі пов’язана з питанням поводження з відходами. І найважливішими проблемами у сфері поводження з відходами у регіоні можна виділити наступні:

- аварійний стан та недостатня потужність очисних споруд. Так протягом 20 років не проводилася модернізація та капітальні ремонти очисних споруд. Найгірший технічний стан очисних споруд у містах: Турка, Яворів, Самбір. Особливо складно з сільськими та селищними очисними спорудами - вони повністю руйнуються, їх власники відсутні, а органи місцевого самоврядування не вживають адекватних заходів для поліпшення ситуації.

- забруднення транскордонних річок (Прут, Сірет, Дністер) недостатньо очищеними стічними водами. Основними джерелами забруднення є підприємства житлово-комунального господарства. Більшість каналізаційно-очисних споруд регіону працюють неефективно. Особливо гостро ця проблема стоїть на підприємствах переробної промисловості області. Молокозаводи, м’ясокомбінати і цехи, консервні заводи, не маючи належних очисних споруд каналізації, скидають стічні води з перевищенням встановлених нормативів забруднюючих речовин в десятки, а іноді сотні разів, у водні об’єкти. Серйозну проблему викликає робота каналізаційних очисних споруд в населених пунктах Новоселиця, Сокиряни, Глибока, Вижниця, Вашківці, Герца. Потребує активізації робота по реконструкції очисних споруд в м. Чернівці.

- поширення процесів просідання території, підтоплень та заболочень земель, що викликано проведенням видобувних робіт без закладки виробленого простору з повним обрушенням покрівлі виробіток;

- поводження з токсичними промисловими відходами.

Практично проблеми, пов'язані з поводженням з відходами, пов’язані з недостатнім обсягом фінансування заходів, спрямованих на їх вирішення. І багато в чому воно буде залежати від стратегії економічного розвитку як регіону, так й України в цілому.

Стратегія управління відходами в Україні має базуватися на визначенні державних і регіональних пріоритетів, які мають формуватися в рамках державних та регіональних програм поводження з відходами та відповідних програм соціально-економічного розвитку. Але залишаються питання невизначеності щодо ідентифікації і класифікації відходів, їх обліку і паспортизації, впровадження науково-обґрунтованих нормативів утворення, забезпечення повного збирання та недопущення знищення і псування відходів, для утилізації яких в Україні є відповідні технології, стимулювання використання відходів, зберігання відходів на території підприємств.

Не дивлячись на розробку значної кількості законодавчої, нормативно-правової документації, все ще залишаються актуальними питання:

- належним чином не організовано знешкодження токсичних відходів;
- відсутність у достатній кількості спеціалізовані підприємства з утилізації відходів;
- розміщення побутових відходів та їх утилізація;
- залишаються неврегульованими цілий ряд питань, що уповільнює процес вирішення проблеми мінімізації утворення та нагромадження відходів в цілому.

Використання відходів як вторинної сировини знаходиться на рівні значно нижчому реальних можливостей, передусім через не відпрацьованість організаційно-економічних заходів залучення їх у виробництво.

Таким чином, неврегульованість окремих питань призводить до недостатньої дієвості уже розроблених заходів, уповільнюється впровадження в практику управління уже прийнятих законів, нормативно-правових актів, а окремі положення Закону України “Про відходи” продовжують залишатись декларативними.

Література:

1. Орфанова М.М. Актуальні питання у сфері управління та поводження з відходами // Формування програм щодо поводження з відходами для об’єднаних територіальних громад: проблемні питання та кращі практики: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», (Київ, 22-23.11.2018) – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2018. – 205 с. – С. 161.
2. Орфанова М.М., Іваник О.І. Удосконалення системи поводження з твердими побутовими відходами в місті Івано-Франківськ // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2016. - №3-4. – С.126-131.

Orfanova M. M. Problem of management and management with waste in the Carpathian region

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine.

The article is devoted to the problem of waste management. The regional waste management strategy in the Carpathian region is analyzed. The improvement of the management system and the collection of municipal solid waste is considered.

УДК 631.811.98:581.4

ПЕРЕРВА В. В., ШАПКА Д. В.
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна
E–mail: pererva@kdpu.edu.ua

ВИЯВЛЕННЯ СПЕЦИФІКИ ДІЇ ІОК ЗА ДОПОМОГОЮ ALLIUM TEST

Загальне забруднення навколишнього середовища в результаті антропогенного впливу зробили проблему адаптації та стійкості рослин однією з головних у фізіології рослин [4]. Тому для зняття дії факторів стресу як природного, так і антропогенного походження, для отримання екологічно чистої продукції, для поліпшення процесів інтродукції нових корисних для господарства видів рослин і відновлення лісонасаджень, що складаються із зональної рослинності, є доцільним використання регуляторів росту рослин, які мають властивості адаптогенів, тобто нівелюють шкідливий вплив екзогенних факторів [3].

Відповідно до потреб ринку зазнають модернізації сучасні технології виробництва рослинної продукції. Сфера застосування природних та синтетичних органічних сполук, які здатні регулювати ріст та морфогенез рослин постійно розширюється [4].

Велику цікавість викликають адаптогени природного походження, які не мають побічної дії на довкілля. Як правило, це гумінові препарати, вироблені на базі торфу, бурого вугілля та біогумусу, а також препарати мікробного походження, які сприяють якісному коренеутворенню [5.].

Рослинні гормони (фітогормони) здатні впливати на активність меристематичної рослинної тканини, тим самим прискорюючи поділ, ріст та диференціацію клітин. В рослинних організмах β–індолілоцтова кислота (ІОК) виконує функцію гормону росту (гетероауксин) і з відповідною метою використовується в рослинництві [2]. Її синтез найінтенсивніше проходить в апікальній меристемі з амінокислоти триптофан. В рослинних тканинах транспорт ІОК здійснюється полярно від верхівки пагону до кореня по провідним пучкам зі швидкістю 10–15 мм/год. Ауксини регулюють утворення і ріст коренів. Дія ауксину, як і інших фітогормонів залежить від концентрації.

Саме тому морфометричний аналіз є одним із доступних та наглядних методів дослідження стимулючого/пригнічуючого впливу певної речовини на проростки (порівняно з контролем). Allium test – рослинна тест система для оцінки мутагенного, модифікуючого та токсичного ефектів чинників хімічної та фізичної природи на основі рослини *Allium cepa* – цибуля ріпчаста (сорт Штутгартен) .

Метою даної роботи було вивчення впливу різних концентрацій розчину регулятору росту рослин β–індолілоцтової кислоти (ІОК, гетероауксину) на морфометричні показники проростків *Allium cepa* L.

Морфометричні дослідження рослин проводилися за загальноприйнятими методиками [1, 2]. Повторність досліду трикратна. Варіанти досліду такі: 1 – концентрація ІОК 10^{-2}, 2 – 10^{-3}, 3 – 10^{-4}, 4 – 10^{-5} та 5 – 10^{-6} моль/л, контроль – дистильована вода.

Як і передбачалося стимулюючий ефект наднизьких концентрацій 10^{-5} та 10^{-6} моль/л найбільший (рис.1) і складає 233,3 та 366,7% відповідно. Порівняно менший стимулюючий ефект має розчин гетероауксину з концентрацією 10^{-4} (250%) та 10^{-3} (41,7%). Таким чином, збільшення концентрації ІОК вище оптимальної призводить до сповільнення росту як коренів, так і проростків. Морфометричні показники за концентрації розчину стимулятора 10^{-2} навіть менші за контроль, тобто проявляється гальмівна дія фітогормонів, стимулюючий ефект набув від'ємного значення –66,7%.

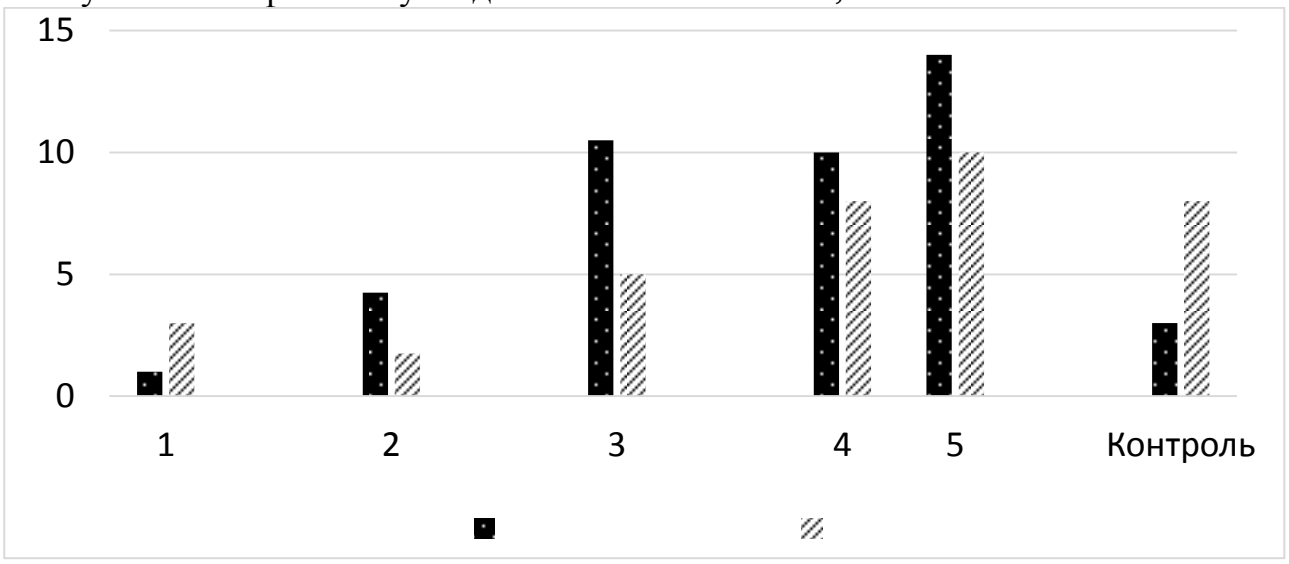


Рисунок 1 − Морфометричні показники проростків *Allium cepa* L.
Примітка: 1–5 – варіанти досліду.

Таким чином, за допомогою тест об'єктів нами встановлена біологічна активність гетероауксину в концентрації 10^{-6} моль/л, що є доказом теорії «парадоксального ефекту» надмалих доз. Досліджуваний стимулятор росту за концентації 10^{-2} проявив навіть пригнічуючу дію.

Література:

1. Бессонова В.П. Практикум по фізіології рослин. Дніпропетровськ: ДАУ, 2006. 316 с.
2. Лакин Г.Ф. Биометрия . - М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
3. Мусієнко М. М. Екологія. Охорона природи - К.: Знання, 2002. – 550 с.
4. Полевой В.В. Физиология растений М.: Высшая школа, 1989. - 459 с.
5. Шевелуха В.С. Регуляторы роста растений. - М.: Агропромиздат, 1990. - 185 с.

Pererva V. V., Shapka D. V. Determining the specific ation of IAA by Allium Test

Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

The purpose of this work was to study the effects of various concentrations of the solution of plant growth regulator β-indolylacetic acid (IAA, heteroauxin) on morphometric indices of Allium cepa L. seedlingsUsing the test objects was established the biological activity of heteroauxin, which is evidence of the theory of «paradoxical effect» of low doses.

УДК 911.3.375

ПОКЛЯЦЬКИЙ С. А. канд. геогр. наук
Інститут географії НАН України, м. Київ.
E-mail: tornst@i.ua

ЗБАЛАНСОВАНИЙ РОЗВИТОК ТА УРБАНІЗАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ

Однією із характерних ознак XX століття став стрімкий ріст міст у всіх частинах світу та на всіх континентах. Цей процес, який був ініційований кардинальними змінами технологій в промисловості і сільському господарстві, корінним чином змінив образ, рівень, якість та умови життя багатьох мільйонів людей, надав їм нові можливості, а також змусив зіштовхнутися з невідомими раніше проблемами чи, як прийнято зараз казати, викликами нового часу. На ці виклики почали шукати відповідь вчені з різних країн, представники різних наукових шкіл та напрямів, різних наук, далеко не суміжних за своїм змістом. Всіх їх у науковому пошуку об'єднало місто [1].

У сучасному розумінні під ідеальним містом вбачається місто з найкращими (ідеальними) умовами життя (саме життя, а не існування) для людини. Водночас, досягнення цих умов життя можливе лише при сталому (збалансованому) економічному, соціальному та екологічному розвитку.

У зв'язку з тим, що концепція сталого розвитку заявила про себе відносно нещодавно, саме тому її увага щодо міст була досить опосередкована. Починаючи зі Стокгольмського саміту 1972, Хабітат I в 1976 р. і аж до Хабітат II в 1996 р. питання сталого розвитку населених пунктів перебували на периферії уваги міжнародної наукової громадськості. Хоча сприянню сталому розвитку населених пунктів у «Порядку денному на XXI століття» присвячено окремий розділ, однак цей документ не містить визначення цього поняття і присвячений переважно питанням ефективного управління і планування розвитком населених пунктів. Більше того, «Йоганнесбурзька декларація зі сталого розвитку» як і «План виконання рішень», прийняті на Йоганнесбурзькому саміті в 2002 р., також не містили його серед своїх положень, пов'язаних зі сталим розвитком населених пунктів. Суттєвим поштовхом, який сприяв щільній увазі до міст, став переломний момент в історії людства коли міський спосіб життя для себе обрало більше половини населення планети. На конференції Ріо+20 в 2012 році власне і постало ключове питання – битва за сталий розвиток міст або ж буде виграна, або програна. І лише в 2015 році, що є досить нещодавно, Організацією Об'єднаних Націй було проголошено, що ***сталий розвиток міст та спільнот*** є однією із глобальних цілей сталого розвитку у світі. Продовженням роботи в даному руслі став Хабітат III, який відбувся в Кіто в 2016 р.

З 1990 року в світі спостерігається посилена концентрація населення у містах. Ця тенденція не нова, але невблаганна і прослідковується суттєвим збільшенням в абсолютній чисельності міських жителів з року в рік в

середньому на 57 млн. чоловік в період з 1990-2000 рр., і приблизно на 77 млн. чоловік між 2000 і 2015 роками. У 1990 році 43% (2,3 млрд. осіб) населення світу мешкало в містах, а вже в 2015 році ця цифра виросла до 54% (понад 4 млрд. осіб). Кількість міського населення збільшується не рівномірно в усіх регіонах світу, при цьому рівень урбанізації в будь якому випадку зростає – швидшими чи меншими темпами (див. табл.1).

Таблиця 1 − Міський темп змін 1995-2015 рр.,% [2]

Регіон	***Середньорічні темпи зміни міського населення***				Весь період
	1995 - 2000	*2000 - 2005*	*2005 - 2010*	*2010 - 2015*	**1995 - 2015**
Світ	2,13	2,27	2,20	2,05	2,16
Африка	3,25	3,42	3,55	3,55	3,44
Азія	2,79	3,05	2,79	2,50	2,78
Латинська Америка і Карибський басейн	2,19	1,76	1,55	1,45	1,74
Європа	0,10	0,34	0,34	0,33	0,31
Північна Америка	1,63	1,15	1,15	1,04	1,24
Австралія і Океанія	1,43	1,49	1,78	1,44	1,53

Зрозуміло, що основною причиною в таких міграційних рухах є різниця між сільським та міським способом, умовами та якістю життя. І власне чим більша ця різниця, тим більшими є відсоткові показники, у вище наведеній таблиці, середньорічних темпів змін міського населення того чи іншого регіону. Водночас, не варто забувати, що велика кількість людей в одному місці – це великі перспективи і не менші загрози. Відповідно, неповнота об'єктивного наукового знання про місто, як складний і суперечливий феномен, призводить до різнобічних оцінок його економічної і соціальної ефективності, проблем і перспектив розвитку.

Технократичний мегаполіс XX ст. дав своїм жителям немислиму колись реалізацію волі й динаміки пересувань і комунікацій, забезпечив широким верствам населення рівень комфорту, колись доступний лише представникам вищих класів. Проте, платою за це стали втрати в розвитку людської особистості, екологічна криза, а також вибухове зростання «виразок великих міст» у плані морально-етичних цінностей людини – вибухи наркоманії, проституції, самогубств, етнічних правопорушень, тероризму [3].

Місто у процесі еволюції зуміло створити достатні умови для власного соціального відтворення, більше того – сформувало в ході власного розвитку нову «міську» якість. Як штучне середовище існування людини воно стало акумулятором думок, почуттів та емоцій, дій людини, універсальним майданчиком не тільки для структурування нового урбанізованого простору,

але й перетворення людиною самої себе, проектування власних дій у нових соціокультурних просторах [4] .

Міста по-різному описуються науковцями, адже це типовий приклад «медалі», яка має дві сторони – позитивну і негативну. Водночас важко заперечити і те, що пересічний житель великого міста лише простою своєю належністю до нього має цілу низку об'єктивних переваг. Сьогодні мало хто заперечить, що найближче майбутнє світу – саме у великих містах-мегаполісах. В них накопичуються блага, багатства, розваги, соціальний та економічний порятунок, але разом з тим і численні ризики, небезпеки, відчай, загрози життю мешканців. Міські гіганти стають все більше вразливими.

Однією з ключових проблем є віддаленість жителів міст від природи, в тому числі екологічні наслідки життєдіяльності людини. Так, в атмосферному повітрі міст концентрації токсичних домішок значно вищі у порівнянні з повітрям у сільській місцевості (приблизно оксиду вуглецю – у 50 разів, оксидів азоту – у 150 разів, летких вуглеводнів – у 2000 разів). За даними багаторічних спостережень у межах міст в атмосферне повітря планети потрапляє до 86 % загального обсягу шкідливих речовин. Одним з найбільших забруднювачів атмосфери є автотранспорт, скупчений переважно в містах [5]. Міста, маючи понад 50 відсотків населення світу, споживають від 60 до 80 % світової енергії і виробляють 70% парникових газів, викликаних людьми в першу чергу через споживання викопного палива для постачання енергії і транспортування [6]. Відповідно, не важко здогадатися, що питання збалансованого розвитку міст набирають все більшої актуальності і не мало важливу роль людству наразі необхідно приділити екологічній складовій та власне природокористуванню.

Література:

1. Покляцький С.А. Умови життя населення великих міст України: суспільно-географічне дослідження [монографія] / відп. ред. І.В.Гукалова. К.: Наукова думка, 2016. – 185 с.
2. World cities report 2016. Urbanization and development. Emerging futures. [Електронний ресурс]: [UN-Habitat] / Режим доступу: https://unhabitat.org/wp-content/uploads/2014/03/WCR-%20Full-Report-2016.pdf
3. Дронова О. Л. Геоурбаністика: навч. посіб. / О. Л. Дронова. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2014. – 419 с.
4. Брендинг міст : досвід країн Вишеградської групи для України / [упоряд. за загальною ред. О. І. Соскіна]. – К. : Вид-во «Інститут трансформації суспільства», 2011. – 80 с.
5. Функции городов и их влияние на пространство / под. ред. Л.Г. Руденко. – К.:Феникс, 2015. – 292с.
6. Вчений урбаніст Ален Бурден: Повністю безпечені міста – це мертві міста [Електронний ресурс] : [zik.ua] / Режим доступу: http://zik.ua/news/2017/11/27/profesor_alen_burden_nebezpeka_ie_chastynoyu_zhyttya_budyakogo_suchasnogo_1213863

Pokliatskyi S. Sustainable development and urbanization processes

Institute of Geography, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.

The materials are devoted to the urbanization processes in the world. The emphasis is on the priorities and disadvantages of cities. The issue of balanced urban development is rising.

УДК 620.92

РЕПРІНЦЕВА А. В., ЧЕРНІКОВА О. Ю.
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, м. Харків, Україна
E-mail: av.reprintseva@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Зростаюча ціна на енергоносії, та домовленість держав скоротити викиди парникових газів зумовило створити нову концепцію будування та експлуатації будівель. Україна бере активну участь в заходах з енерго- та ресурсозбереження, тому останнім часом збільшилось будівництво енергоефективних домів в Україні.

Вибір ділянки та орієнтація за сторонами світу є суттєвим фактором при спорудженні енергоефективних будівель. Ідеальним для енергоефективного будинку є ділянка, на якій можна зорієнтувати майбутній будинок на південну, незатінену сторону. Ділянка повинна знаходитися на достатній відстані від лісу або будівель, щоб будинок безперешкодно міг отримувати достатню кількість сонячного тепла і світла. Для будівництва енергоефективного будинку не підходить ділянка на пагорбі або підвищенні.

З точки зору проектування в Україні існує лише дві зони, перша зона – більше ніж 3051 градусо-діб до якої входить місто Харків та Харківська область, друга зона – менше ніж 3050 градусо-діб. Окрім вище зазначених факторів необхідно враховувати карту-схему температурних зон України, на якій представлена кількість градусо-діб опалювального сезону. При орієнтуванні будівлі потрібно враховувати оптимальні параметри для інсоляції та розташувати будівлю на північний захід і південний схід, площа вікон повинна бути не більше 70% від загальної площі скління будинку, але від площі південних фасадів вони повинні становити не більше 40%. Вікна на північному заході не повинні перевищувати 30% від загального скління будівлі.

При проектуванні об’єктів будівництва повинна бути врахована технічна, екологічна і економічна доцільність альтернативних систем енергопостачання – децентралізованих систем постачання енергії на основі енергії з відновлювальних джерел; централізованого, якщо воно базується повністю або частково на енергії з відновлювальних джерел; сонячні батареї; мініатюрні вітроелектростанції; теплові геліоприймачі; теплові насоси.

Основними факторами впливу на навколишнє середовище від житлових будівель вважаються:

– Викиди в атмосферу від забруднюючих речовин;
– Скиди у поверхневі води;
– Забруднення ґрунтів та зміна ландшафту;
– Використання природних ресурсів;

– Тепловий вплив;

– Утворення відходів.

Найбільш ефективними заходами із скорочення витрат енергії і зменшення викидів в атмосферу парникових газів, є саме зменшення втрат тепла у споживачів енергії, завдяки підвищенню теплозахисту зовнішніх огороджувальних конструкцій.

Матеріали для виготовлення конструкцій фасадної теплоізоляції, а також комплектуючі повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів і мати позитивний висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

Матеріали і комплектуючі, що використовуються для влаштування конструкцій фасадної теплоізоляції, за міграцією шкідливих речовин повинні відповідати вимогам ДержСанПіН [4], а за ефективною питомою активністю природних радіонуклідів – ДБН В. 1.4-1.01 [2].

При влаштуванні конструкції фасадної теплоізоляції також необхідно дотримуватись вимог пожежної безпеки відповідно до ГОСТ 12.1.004 [5], з теплоізоляційні матеріали повинні відповідати ДСТУ Б В.2.6-35 2008 [2], якість утеплюючих матеріалів ДержСанПіН 1139.

Вимоги безпеки та охорони довкілля перевіряють при постановці конструкцій фасадної теплоізоляції на виробництво, в подальшому – в порядку, передбаченому органами державного нагляду.

Основний вплив на здоров’я людей відбувається через використання неякісних будівельних матеріалів, а саме:

1. Формальдегід міститься в смолі, яка використовується при виготовленні деревостружкових плит, деревно-волокнистих плит, фанери, мастик, пластифікаторів, шпаклівок і мастил для сталевих форм. Формальдегід дратує слизові оболонки і шкіру, має канцерогенну активність. Тривале вдихання парів формальдегіду, може провокувати розвиток різних шкірних захворювань, погіршення зору та хвороби органів дихання.

2. Фенол при використання лаків, фарб і лінолеуму призводить до 10-кратного перевищення рівня гранично допустимої концентрації фенолу. Можливі ураження нирок, печінки, зміна складу крові

3. Аерозолі важких металів Деякі види шпалер та килимові покриття акумулюють у собі величезну кількість аерозолів важких металів, бетон, цемент, шпаклівки та інші матеріали з додаванням промислових відходів. Викликає захворювання серцево-судинної системи, печінки, нирок та алергічні реакції.

Також важливим критерієм є дотримання санітарних норм без втрати показників тепла. Свіже повітря має надходити в будівлю, відповідно до стандарту пасивного будинку, в обсязі не менше 30 м^3/год на одну людину. Це дозволяє підтримувати оптимальний рівень комфорту і вологості в будинку. Для забезпечення цих вимог в пасивних будинках застосовується ефективна примусова система припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією.

Сумарний екологічний ефект від впровадження енергоефективних технологій – скорочення викидів парникових газів, що досягається завдяки заміщенню викопних видів палива джерелами альтернативної енергії, підвищенню енергоефективності об'єкту та зменшенню втрат енергії [6].

Зменшення впливу на здоров'я людей можливо досягти при використанні якісних натуральних матеріалів, які виготовлені з дотриманням вимог встановлених законом, та завірені сертифікатом. Негативний вплив під час будівництва та експлуатації енергоефективних будівель можливо значно скоротити, а екологічний ефект від скорочення споживання теплової та електричної енергії забезпечить зменшення впливу на навколишнє середовище.

Література:

1. ДержСанПіН «Полімерні та полімервмісні матеріали, вироби і конструкції, що застосовуються у будівництві та виробництві меблів. Гігієнічні вимоги». Затв. Наказом МОЗ 29.12.2012 № 1139.
2. ДБН В.1.4-1.01-97. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні.
3. ДСТУ Б В.2.6-35 2008 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустріальними елементами з вентильованим повітряним прошарком. Загальні технічні умови.
4. СНиП 2.08.01-89* Жилые здания. Режим доступу: http://docs.cntd.ru/document/5200164
5. ГОСТ 12.1.004. Система стандартів безпеки праці. Пожежна безпека. Загальні вимоги.
6. Підготовка проектних пропозицій із чистої енергії: практичний посібник / Під загальною редакцією Тормосова Р.Ю., Романюк О.П., Сафіуліної К.Р. – К.: ТОВ «Поліграф плюс», 2015. – 176 с.: іл.

Reprintseva A. V., Chernikova O. Yu. Environmental assessment of energy efficiency of residential buildings

O. M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine

The construction of energy-efficient houses allows reducing energy consumption and minimizing the impact on humans and the environment. The paper analyzes the environmental aspects of energy efficiency of buildings and their actual impact on human health and environment and main requirements to materials and construction sites. The main problems, which should be considered in the implementation of the concept of energy-saving construction, are indicated.

УДК 502. 174

РЯБЕНЬКИЙ А. В., ГУЗЄЄВА Т. В., ЛОБЗЕНКО Г. П.
Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна
E-mail: arseniy.ukr@gmail.com

ЗАХОДИ ПРО ПОЛІПШЕННЯ СИСТЕМИ СОРТУВАННЯ ВІДХОДІВ

Основна ідея сортування сміття полягає в тому, щоб повторно використовувати тверді відходи - наприклад, скло, пластик, картон.

Завдання:

1. Уніфікувати класифікації сортування відходів на інтернаціональному рівні.

2. Зробити класифікацію доступною для людей з обмеженими здібностями.

Через величезну кількість різноманітних класифікацій, переробки відходів значно ускладняється, тож потрібно знайти відповідні шляхи вирішення. Ми пропонуємо маркування відходів за їх типом з присвоєнням опуклих піктограм.

Класифікації сильно відрізняються в різних країнах, єдиної класифікації не існує, тому ми пропонуємо свою уніфіковану класифікацію за кольорами основних категорій видів відходів, виходячи з походження продовольчого продукту (Таблиця 1). Таким чином, у людини буде виникати певна асоціація, яка дозволить їй без труднощів, машинально визначати вид відходів за кольором.

Таблиця 1 − Уніфікована класифікація основних категорій видів відходів за кольорами

Вид відходу	**Колір баку**	**Асоціація**
Органіка	Зелений	Рослина, листик
Скло	Жовтий	Пісок
Метал	Серый	Природний колір металу
Акумулятори	Червоний	Вибух, небезпека, низький заряд акумулятора.
Не переробляються	Чорний	Негатив, кінец
Пластик	Білий	Перші спроби виробництва пластика були за допомогою целюлози, бавовна майже чиста целюлоза - бавовна біла
Папір	Коричневий	Стовбур дерева

Люди з обмеженими можливостями (незрячі люди та ті, що страждають на дальтонізм), не зможуть побачити колір контейнера, тому необхідно звернути увагу на такий варіант, як створення опуклих піктограм. Уніфіковане маркування відходів наведене в Таблиці 2, де для кожного типу відходів запропонований свій унікальний знак.

Таблиця 2 − Уніфіковане маркування відходів за їх типом з присвоєнням опуклих піктограм

№	Назва відходів	Назва піктограми	Рисунок піктограми
1.	Скло	Розбита пляшка	
2.	Папір	Сувій	
3.	Органіка	Скелет риби	
4.	Пластик	Зім'ятий пластиковий стаканчик	
5.	Не переробляються	Не можна переробити, знак заборони	
6.	Батарейки	Батарейка зі знаком енергії.	
7.	Аккумулятори	Знак «Низький заряд акумулятора»	
8.	Метал	Жестяна банка	

Ці знаки повинні бути доступні абсолютно всім людям, а так же дітям, літнім людям, людям, що страждають на дальтонізм або сліпоту. Тому вони максимально прості, опуклі (об'ємні) і флуоресцентні (світяться в темряві), щоб можна було розпізнати в сутінках.

Ми вважаємо, що таке маркування баків допоможе сортувати сміття правильно. Вона є цілком доступною для людей різного покоління, всі, дивлячись на такі емблеми, будуть чітко розуміти, куди які відходи потрібно викидати.

Riabenkyi A. V., Guzeeva T. V., Lobzenko G. P. Measures to improve the waste sorting system

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The problem of sorting and recycling waste is quite important. Due to the huge number of different classifications, this process is considerably more complicated; therefore, it is necessary to find appropriate solution. We suggest marking away by their type with the assignment of turf icons.

УДК 502:1:502.63

САФРАНОВ Т. А., д-р геол.-мін. наук, проф.
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна
E-mail: safranov@ukr.net

ВИОКРЕМЛЕННЯ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ УРБАНІЗОВАНОЇ ТЕРИТОРІЇ (НА ПРИКЛАДІ ОДЕСИ)

Одеса – це не тільки велике багатофункціональне місто, антропогенне навантаження якого є вкрай різноманітним, але й територія, що зумовлює формування несприятливої екологічної ситуації. Основні екологічні проблеми на території Одеси зводяться до наступного:

1) високий рівень забруднення повітряного басейну викидами від пересувних і стаціонарних джерел забруднення;

2) забруднення морського середовища скидами забруднюючих речовин (ЗР) у складі стічних та інших зворотних вод і поверхневим стоком з території міста;

3) незадовільний стан водопровідної і каналізаційної мереж;

4) недостатня якість питних вод з поверхневих та підземних джерел водопостачання;

5) забрудненість ґрунтового покриву важкими металами, нафтопродуктами та іншими ЗР;

6) недостатній рівень озеленення окремих районів міста і незадовільний стан в них зеленних насаджень;

7) формування техногенних ґрунтових вод і підтоплень значної частини території міста та розвиток небезпечних екзогенних геологічних процесів;

8) наявність джерел акустичного і електромагнітного забруднення;

9) незадовільний стан управління та поводження з відходами виробництва та споживання;

10) наявність екологічно небезпечних промислових об’єктів.

Перелік цих екологічних проблем не відображає усю різноманітність природно-антропогенних умов у межах урбанізованої території.

В результаті вивчення основних існуючих факторів формування екологічної ситуації в м. Одеса з позицій *SWOT*-аналізу сформований ранжований перелік сильних **(*S*)** і слабких **(*W*)** сторін внутрішнього середовища, можливостей **(*O*)** і загроз **(*T*)** зовнішнього середовища.

***Сильні сторони* (*S*):**

1) розвинена система моніторингу за якостю довкілля;

2) наявність двох джерел для водопостачання міста: централізоване водопостачання за рахунок поверхневих вод (р. Дністер) та альтернатива йому – за рахунок підземних (артезіанських) вод;

3) наявність очисних споруд для очищення стічних вод міста; модернізація технології очищення;

4) централізована система збирання твердих побутових відходів та мережа пунктів прийому вторинної сировини, полігон твердих побутових відходів, розробка та впровадження Програми поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Одеській ПМА і області на 2018-2022 роки;

5) контроль за промисловими відходами та наявність підприємств по їх утилізації, в т.ч. небезпечних відходів;

6) достатній рівень озеленення окремих частин міста;

7) захищеність домінуючої частини міста та схилів морського узбережжя від дії небезпечних геологічних процесів (ерозії, абразії, підтоплення);

8) наявність біокліматичних, гідромінеральних, грязелікувальних, таласотерапевтичних та інших природних рекреаційних ресурсів;

9) наявність об'єктів природно-заповідного фонду та збереження осередків аборигенної рослинності;

10) зосередження адміністративних і фінансових ресурсів на вирішення екологічних проблем міста;

11) відносно високий рівень екологічної свідомості у громадян та можливості його підвищення.

***Слабкі сторони (W)*:**

1) високий рівень забруднення повітряного басейну;

2) істотне домінування пересувних джерел забруднення повітряного басейну;

3) зношеність та незадовільний технічний стан водопровідної і каналізаційної мережі у окремих частинах міста;

4) недостатній рівень озеленення деяких частин міста, площі зелених насаджень загального користування, незадовільний стан дерев та наявність небажаних видів (джерел утворення тополиного пуху) та бур'янів (амброзія тощо);

5) підтоплення окремих ділянок міста та підвищення рівня сейсмічної небезпеки;

6) активізація небезпечних геологічних процесів і явищ;

7) погіршення здоров'я міського населення;

8) відсутність системи роздільного збору і ефективної утилізації ТПВ;

9) недостатньо висока ефективність очищення стічних вод на міських очисних спорудах;

10) відсутність системи очищення зливового стоку;

11) проблеми з технічним оснащенням та розміщенням мережі стаціонарних постів спостереження за якістю атмосферного повітря;

12) порушення меж санітарно-захисних зон окремих техногенних об'єктів та невідповідність їх нормативним значенням;

13) порушення режиму ґрунтових і артезіанських вод (виснаження, забруднення);

14) недостатня якість вод поверхневих та підземних джерел водопостачання; 15) забруднення морських і лиманних вод скидами стічних та інших зворотних вод;

16) деградація ґрунтового покриву та його забрудненість полютантами;

17) збільшення рівня шумового і електромагнітного забруднення.

***Можливості* (*О*):**

1) зменшення забруднення повітряного басейну за рахунок перерозподілу та регулювання транспортних потоків, а також підвищення екологічності автотранспорту;

2) переорієнтація промислового виробництва на приміські території;

3) подальше удосконалення системи моніторингу довкілля;

4) стимулювання енергоефективності та ресурсоємності у виробництві та житлово-комунальній сфері, залучення використання альтернативних джерел енергії;

5) привертання додаткового фінансування до природоохоронних проектів;

6) значне реформування законодавства в галузі охорони довкілля;

7) використання близькості санаторно-курортних зон і зон відпочинку, що значно збільшить рекреаційно-туристичну привабливість міста;

8) участь в програмах державного значення;

9) використання можливостей проведення тренінгів та впровадження освітницьких проектів з охорони довкілля;

10) залучення можливостей міжрегіонального та міжнародного співробітництва до охорони довкілля;

11) висвітлення екологічних проблем у ЗМІ, пожвавлення роботи громадських організацій національного рівня.

***Загрози* (*Т*):**

1) зростання кількості пересувних джерел забруднення повітряного басейну (автомобільного, повітряного, залізничного та морського транспорту) як наслідок економічного розвитку та припливу населення у місто;

2) забруднення р. Дністер як джерела централізованого водопостачання міста;

3) обмежений територіальний ресурс щодо створення нових місць захоронення ТПВ та інших відходів;

4) надмірне реакційне навантаження в літні місяці;

5) наявність потенційно небезпечних техногенних об’єктів на території та поблизу міста;

6) розвиток небезпечних екзогенних геологічних процієсів;

7) висока щільність населення в межах промислово-міської агломерації;

8) нестабільна політична ситуація, економічна стагнація, воєнні дії на частині території України;

9) виснаження запасів пластових підземних вод.

На підставі встановлення зв'язків між вказаними факторами пропонується:

– ***«SO».*** Подальше удосконалення системи моніторингу довкілля та проведення природоохоронних програм із залученням зовнішніх інвестицій. Залучення додаткового потоку рекреантів з прилеглих до Одеси курортно-рекреаційних територій. Підвищення рівня екологічної свідомості громадян та створення умов для успішного запуску екологічних проектів різного спрямування.

– ***«WO».*** Зменшення техногенного навантаження на атмосферне повітря за рахунок перерозподілу транспортних потоків та збільшення кількості електротранспорту, розміщення промислового виробництва за межами міста. Залучення інвестування для вирішення екологічних проблем міста. Притягнення широкого кола громадськості до покращення екологічної ситуації у місті.

– ***«ST».*** Завдяки успішному фінансуванню умовам та адміністративному ресурсу створення передумов для попередження впливу зовнішніх загроз (за винятком проблеми пересувних джерел та ТПВ).

– ***«WT».*** Ймовірність виникнення техногенних аварій. Зростання забруднення атмосфери, зокрема, через збільшення кількості пересувних джерел та незадовільного стану зелених насаджень. Можливе посилення небезпечних геологічних процесів екзогенного характеру. Кризова ситуація з ТПВ та з модернізацією системи водовідведення.

Таким чином, можна зробити такі висновки: визначені екологічні проблеми не відображають усю різноманітність природно-антропогенних умов у межах Одеси, але вони характеризують основне: стан атмосферного повітря, природних вод, ґрунтово-рослинного покриву, геологічного середовища тощо; на підставі аналізу та ранжування внутрішніх (сильних і слабких сторін) і зовнішніх (можливостей і загроз) сформований комплекс першочергових факторів, попарний аналіз яких дозволяє визначити основні стратегічні напрямки розвитку Одеси з огляду на екологічну складову; основні зусилля для поліпшення екологічної ситуації в місті мають бути спрямовані на охорону повітряного басейну, модернізацію систем водопостачання і водовідведення, удосконалення системи поводження з відходами виробництва та споживання, попередження розвитку небезпечних геологічних процесів в Одесі, де існують можливості та наявні ресурси задля вирішення екологічних проблем і поліпшення стану екологічної складової міста.

Safranov T. A. Identification and ways of solving environmental problems of the urbanized territory (on the example of Odessa)
Odessa State Environmental University, Odessa, Ukraine

Analyzed the main natural and anthropogenic factors that cause the formation of the ecological situation in the territory of Odessa. Based on the analysis of internal (strengths and weaknesses) and external (opportunities and threats) factors, a set of measures to improve the environmental situation in Odessa is proposed.

УДК 574.583

СНИГИРЕВ С. М., канд. биол. наук**, ЛЮМКИС П. В.,**
МЕДИНЕЦ В. И., канд. физ.-мат.наук, с.н.с.**, ГАЗЕТОВ Е. И.,**
АБАКУМОВ А. Н., ПИЦЫК В.З., СНИГИРЕВ П. М.
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса, Украина
E-mail: snigirev@te.net.ua

МЕЗОЗООПЛАНКТОН ПРИБРЕЖНЫХ ВОД ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ В 2016-2017 ГГ.

Северо-западная часть Черного моря (СЗЧМ) всегда рассматривалась, как зона максимальной продукции кормового мезозоопланктона и продолжает оставаться основной зоной нагула рыб планктонофагов [1, 2, 7]. Кроме того, известно, что мезозоопланктонные организмы являются чувствительными индикаторами качества воды [8-10]. В связи с этим, исследования состояния мезозоопланктона отдельных районов СЗЧМ и Черного моря в целом не теряют своей актуальности. Целью настоящего исследования является обобщение результатов изучения состояния мезозоопланктонного сообщества в прибрежных водах острова Змеиный в 2016-2017 гг.

Отбор проб мезозоопланктона проводился в апреле-декабре 2016 года и апреле-июне 2017 года. Всего было отобрано 34 пробы мезозоопланктона на реперной станции ZPR (глубина 7,5-8,0 м) и 34 пробы – на станциях ежемесячных съемок в прибрежных водах острова Змеиный на глубинах 5,0-25,0 м. Для отбора использовалась малая сеть Джеди (Juday net, 0.0113 $м^2$, размером сита 150 мкм). Пробы отбирали и обрабатывали согласно методическим указаниям [3, 4]. Определение видов (таксонов) проводили по [5, 6]. Видовое разнообразие определяли с помощью показателя (индекса) Шеннона (H). Определение качества морских вод по состоянию мезозоопланктона в прибрежных водах Черного моря проводили в соответствии с рекомендациями [8-10].

В период с апреля по декабрь 2016 г и с апреля по июнь 2017 г. в пробах мезозоопланктона отобранных в прибрежных водах острова Змеиный было обнаружено 32 таксона, с большинством Crustacea. В весенние периоды 2016 и 2017 гг. в пробах было обнаружено 15 и 23 таксона зоопланктонных организмов соответственно, летом и осенью 2016 г – по 25 таксонов, летом 2017 г – 23 таксона. Значение H мезозоопланктона изменялось в пределах от 0,41 (20.06.2016) до 3,29 (24.07.2016), при средних значениях в 2016 г – 2,32, в 2017 г – 1,64 соответственно.

Анализ представленных данных показал, что с повышением температуры воды с конца апреля по август количество таксонов мезозоопланктона увеличивалось за счет развития всех теплолюбивых групп. С похолоданием воды число таксонов постепенно уменьшалось до ноября месяца с

последующим незначительным повышением в декабре при развитии холодолюбивых организмов и перемещением их с глубины в прибрежную зону.

В период исследований в IV-XII 2016 г – IV-VI 2017 г численность мезозоопланктона в прибрежных водах острова Змеиный изменялась в пределах от 645 (01.11.2016) до 55829 (30.05.2017) экз./м³, биомасса – от 1,385 (30.04.2017) до 2597,248 (30.05.2017), при среднем значении 10129 экз./м³ и 154,82 мг/м³ в период IV-XII 2016 г и 21563 экз./м³ и 466,30 мг/м³ в IV-VI 2017 г соответственно. В середине июня 2016 при температуре воды 21,4ºС наблюдали пик развития мезозоопланктона. Второй пик наблюдали во второй декаде июля 2016 при температуре воды – 23,7ºС. При ее повышении до 24-26ºС численность и биомасса зоопланктона снизилась. Со второй декады сентября и до конца года с понижением температуры было отмечено снижение количественных характеристик мезозоопланктона.

В период исследований в прибрежных водах у острова Змеиный были идентифицированы представители 9 групп мезозооплантона: Copepoda (Calanoida и Cyclopoida), Harpacticoida, Cladocera, Mysidae, Chaetognatha, Noctilucales, Rotatoria, Appendicularia и меропланктон объединяющий Cirripedia larvae (включая Balanus): nauplius, cypris; Polychaeta larvae: nectochaeta; Bivalvia larvae: veliger; Gastropoda larvae: veliger.

Вклад Copepoda в мезозоопланктон наиболее существенен и составлял по численности: от 5,0% – до 86,9 %, по биомассе: от 0,6% до 92,0%. Доля группы Noctilucales (с наиболее массовым видом – *N. scintillans*) по численности составляла от 0,9% до 81,5%, по биомассе- от 1,0% до 98,9%. Существенный вклад в численность мезозоопланктона вносил и меропланктон, составляя до 59,7 и 59,9%. Доля меропланктона в общей биомассе мезозоопланктона не превышала 22,1%. Другие группы мезозоопланктона в общей численности и биомассе были незначительными.

Среди Copepoda по численности и биомассе доминировали *Acartia tonsa* и, но гораздо в меньшей степени, *Acartia clausi.* Следующей по доминированию гурппой были Protozoa, представленные, преимущественно, *N. scintillans.* Численность и биомасса других представителей мезозоопланктона была относительно низкой. Летом несколько увеличилась роль Cladocera – типичных представителей летнего мезозоопланктона, представленных *Pleopis polyphemoides* – видом, характерным для эвтрофных и загрязненных вод. Летом и осенью при развитии меропланктонных организмов значительно возросла общая численность личинок усоногих Balanus gen. spp, полихет, велигеров двустворчатых (в первую очередь мидий) и брюхоногих (рапана). Также в этот период повысилось значение и *Oicopleura dioica*.

Качество воды в прибрежных водах у острова Змеиный по состоянию зоопланктона оценено в целом как неудовлетворительное («Poor») и как плохое («Bad») в 18 случаях из 68 (26,4% случаев) По показателю «total biomass» оценено преимущественно как Poor и Bad (в 68,2%), хорошее («Good») в 10,6%,

и высокое («High») в 9,1% в 19,7% случаев, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии мезозоопланктона.

Исследование выполнено в рамках НИР «Провести морские экосистемные исследования и разработать научную основу для внедрения директивы ЕС по морской стратегии», которая финансировалась МОН Украины и международным (EU-UNDP) проектом EMBLAS –II (Улучшение мониторинга природной среды Черного моря).

Литература:

1. Грузов Л.Н., Люмкис П.В., Нападовский Г.В. Исследования простанственно-врменной структуры плантконных полей северной половины Чрного моря в 1992-1993 гг. // Исследование экосистемы Черного моря. Ред. В.И. Мединец. – Одеса, 1994. – С. 94-113.
2. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. и др. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. – Киев: Наукова думка, 2006. – 701 с.
3. Инструкция по сбору и обработке планктона. – Москва: ВНИРО, 1971. – С.8.
4. Кожова О.М. Инструкция по обработке проб планктона счетным методом / О.М. Кожова, Н.Г. Мельник // Иркутск: 1978. – с. 3-18.
5. Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев: Наукова думка, 1968. – Т.1. – 437 с.
6. Определитель фауны Черного и Азовского морей. – Киев: Наукова думка, 1969. – Т.2. – 536 с.
7. Острів Зміїний: екосистема прибережних вод: монографія. / відп. ред.: В.І. Медінець / Одес. Нац. ун-т ім. І.І. Мечникова. – Одеса: Астропринт, 2008. XII, 228 с.
8. Aleksandrov B., Arashkevich E., Gubanova A., Korshenko A. Black Sea monitoring guidelines: mesozooplankton. – Publ. EMBLAS Project, BSC. – 2014. – 31 pp.
9. Moncheva S., Boicenco L. (Eds). State of Environment Report of the Western Black Sea based on Joint MISIS cruise. – MISIS Joint Cruise Scientific Report. – 2014. – 401 pp.
10. Stefanova K., Stefanova E., Doncheva V. A classification system for evaluation of ecological status of coastal marine waters in respect of zooplankton biological element of quality / Proceeding of „Seminar of ecology – 2015 with international participation", 23-24.04.2015. – Sofia, Bulgaria, 2016. – P. 231-240.

Snigirov S. M., Lyumkis P. V., Medinets V. I., Gazyetov Ye. I., Abakumov A. N., Pitsyk V. Z., Snigirov P. M. Mezozooplankton in the Zmiinyi Island Coastal Waters in 2016-2017

Odessa National I. I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

Results of analysis of mezozooplankton community state in the Zmiinyi Island coastal waters during 2016-2017 have been presented. It is shown that total number of mezozooplankton taxa is 32. Mezozooplankton biomass and number seasonal changes are analyzed. Estimation of water quality using mezozooplankton metrics and Shannon index are presented and analyzed.

УДК 574.587

СНИГИРЕВ С. М., канд. биол. наук**, ЧЕРНЯВСКИЙ А. В., НАУМ Е. А., ХАЛАИМ А. А., МЕДИНЕЦ В. И.,** канд. физ.-мат. наук, с.н.с.**, ГАЗЕТОВ Е. И., КОНАРЕВА О. П., СНИГИРЕВ П. М.**

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, г. Одесса, Украина

E-mail: snigirev@te.net.ua, medinets@te.net.ua

СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА В 2016-2017 ГГ.

Многолетние исследования макрозообентоса Черного моря позволили выявить целый ряд его негативных изменений на протяжении последних лет [1, 2]. Было показано, что наиболее заметные фаунистические и биоценотические изменения черноморского бентоса вызваны развитием промышленности и коммунального хозяйства крупных припортовых городов, общим и локальным загрязнением морских вод, строительством гидротехнических сооружений, антропогенным эвтрофированием, экологическим следствием марикультуры и морского промысла, интродукцией агрессивных видов-вселенцев [1, 2].

Учитывая то, что по сравнению с фито- и зоопланктоном, макрозообентос является более стабильным индикатором состояния морской среды за более продолжительный промежуток времени, исследование его состояния в условиях усиления антропогенной нагрузки остается одной из самых актуальных задач [1, 2]. Целью наших исследований являлось изучение состояния макрозообентоса в прибрежной зоне Одесского залива в 2016-2017 гг.

Отбор проб макрозообентоса проводился ежеквартально: в июне, августе и ноябре 2016 года и в июне 2017 года. Всего было отобрано 28 проб макрозообентоса (22 в 2016 г, и 6 в 2017 г) на глубинах от 1,7 до 13,5 м. Пробы макрозообентоса отбирали, используя легководолазную технику при помощи бентосной рамки (входное отверстие – 0,01 м^2, размер ячеи сита – 150 мкм, с заглублением в грунт до 5 см) в трех повторностях [3, 4]. Камеральную обработку проводили по общепринятым методикам [4, 8, 9]. Идентификацию видов (таксонов) проводили по определителям [5]. Видовое разнообразие оценивалось с помощью показателя (индекса) Шеннона (H). Оценку состояния макрозообентоса проводили, используя мультиметрические индексы (обилие видов (таксонов), индекс Шеннона, AMBI и M-AMBI) [6-9], рекомендованные экспертами проекта ЕМБЛАС 2.

Всего в период исследований с 2016 по 2017 гг. в Одесском заливе в районе Гидробиологической станции ОНУ имени И.И. Мечникова был идентифицирован 121 таксон бентосных беспозвоночных, представляющих 9 крупных таксономических групп макрозообентоса: Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nemertea, Bryozoa, Phoronida, Annelida, Mollusca, Arthropoda. Наибольший вклад в сообщество макрозообентоса в Одесском заливе вносили представители таких групп как Mollusca, Arthropoda и Annelida. Анализ

таксономического состава выявил 1 вид губок Porifera (0,8%), 2 таксона Cnidaria (1,7%), 3 таксона Platyhelminthes (2,5%), 1 таксон Nemertea (0,8%), 3 таксона Bryzoa (2,5%), 1 таксон Phoronida (0,8%), 45 таксонов Annelida (37,2%), 24 таксона Mollusca (19,8%), 41 таксон Arthropoda (33,9%). Динамика таксономического состава и количественных показателей макрозообентоса имеет четко прослеживающийся сезонный ход с максимальным развитием бентоса в летний период. Весной 2016 года в пробах было зарегистрировано 75 таксонов макрозообентоса, летом – 82 таксона, осенью – 60 таксона, а в начале лета 2017 года – 62 таксона.

На рыхлом и на каменистом субстрате в период исследований отмечено практически равное количество таксонов макрозообентоса – 99 и 96 соответственно. Число таксонов в пробах рыхлых грунтов на разных глубинах изменялось: от 5 до 40; значение H составляло от 1,7 до 2,9. На смешанном субстрате отмечена схожая динамика сезонных колебаний таксонов макрозообентоса и его биоразнообразия: от 19 до 48; при значении H от 1,3 до 2,8. Распределение зообентоса на разных глубинах и субстратах неравномерно. Наименее разнообразен бентос рыхлых субстратов на глубинах от 2 до 3 м, где наиболее ощутимо антропогенное воздействие.

В 2016-2017 гг. в пробах были обнаружены 3 вида ранее широко распространившихся в Черном море вселенцев – двустворчатые моллюски *Anadara kagoshimensis* и *Mya arenaria*, а также брюхоногий моллюск *Rapana venosa*. Мия и анадара немногочисленны, рапана широко распространена и наносит существенный вред мидийным биоценозам. Из 121 таксонов макрозообентоса, обнаруженных в течение исследований, 4 вида занесены в Красную книгу Украины, 6 – в Красную книгу Черного моря. Рак-отшельник *D. pugilator* и краб плавунец *M. arcuatus* являются массовыми видами, травяной краб *C. mediterraneus*, краб-водолюб *X. poressa* и волосатый краб *P. hirtellus* – обычными видами.

Численность и биомасса макрозообентоса изменялась в широких пределах на рыхлых грунтах от $0{,}070 \times 10^4$ до $3{,}227 \times 10^4$ экз./м^2 и от 0,002 до 5,361 кг/м^2; на каменистом субстрате – от $0{,}667 \times 10^4$ до 170×10^4 экз./м^2 и от 0,088 до 46,811 кг/м^2 соответственно. Основу макрозообентоса составляли Mollusca с доминантом *M. galloprovincialis*, Arthropoda и Annelida. Значительный вклад в общую численность бентоса вносили представители групп Bryozoa, Nemertea и Platyhelminthes. Вклад Porifera, Cnidaria и Phoronida в биомассу бентоса был не значительным.

Качество среды по состоянию макрозообентоса по индексам AMBI и M-AMBI оценено как посредственное (Moderate) в 5 случаях, хорошее (Good) в 17 случаях из 26, и высокое (High) в 4 случаях из 26. В среднем для разных сезонов года значения индексов AMBI и M-AMBI составили: 1,84 и 0,69 в первой декаде июня 2016 г; 1,66 и 0,84 в августе 2016 г; 2,62 и 0,60 в ноябре 2016 г и 2,72 и 0,73 в июне 2017 года соответственно. В целом качество среды по состоянию макрозообентоса оценено как хорошее (GES) – в 21 случае из 26.

В 5 случаях в июне и ноябре 2016 года, а также в июне 2017 года качество среды оценено как плохое (Non – GES). При этом в 3 случаях из 5 статус Non – GES имеют участки дна на глубине до 3,0 м, которые в большей степени подвержены антропогенному влиянию. Зависимости показателя качества среды от типа донного субстрата не выявлено.

Исследование было выполнено в рамках проекта «Провести морские экосистемные исследования и разработать научную основу для внедрения директивы ЕС по морской стратегии», который финансировался МОН Украины, при финансовой поддержке международного (EU-UNDP) проекта EMBLAS II (Улучшение мониторинга природной среды Черного моря).

Литература:

1. Зайцев Ю.П., Александров Б.Г., Миничева Г.Г. и др. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология. – Киев: Наукова думка, 2006. – 701 с.
2. Одесский регион Черного моря: гидробиология пелагиали и бентали [монография] / Л.В. Воробьева, И.И. Кулакова, И.А. Синегуб [и др.]; отв. ред. Б.Г. Александров. – Одесса: Астропринт, 2017. – 324 с.
3. Методические указания №36 / Под. Ред. Л.П. Жданова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – С. 66.
4. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под ред. А.В. Цыбань. – Л.: Гидрометеоиздат, 1980. – 190 с.
5. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под ред. Ф.Д.Мордухай-Болтовского. – Киев: Наук. Думка, 1968 – Т.1, 1969 – Т.2, 1972 – Т.3.
6. Borja, A., 2006. The new European Marine Strategy Directive: Difficulties, opportunities, and challenges. *Marine Pollution Bulletin,* 52: 239-242.
7. Borja, Á., I. Galparsoro, X. Irigoien, A. Iriondo, I. Menchaca, I. Muxika, M. Pascual, I. Quincoces, M. Revilla, J. Germán Rodríguez, M. Santurtún, O. Solaun, A. Uriarte, V. Valencia, I. Zorita, 2011. Implementation of the European Marine Strategy Framework Directive: A methodological approach for the assessment of environmental status, from the Basque Country (Bay of Biscay). *Marine Pollution Bulletin,* 62: 889-904.
8. Todorova V. and Konsulova T., 2005. Manual for quantitative sampling and sample treatment of marine-soft bottom macrozzobenthos. 38 pp.
9. Todorova V. et al., 2013. Predominant benthic habitats. In: Moncheva S., Todorova V. et al., 2013. Initial Assessment of the marine environmental status according to art. 8 of the Regulation for marine environmental protection.

Snigirov S. M., Chernyavskiy A. V., Naum E. A., Khalaim A. A., Medinets V. I., Gazyetov Ye. I., Konareva O. P., Snigirov P. M. State of Macrozoobenthos in Odessa Bay Coastal Waters in 2016-2017

Odessa National I.I. Mechnikov University, Odessa, Ukraine

Results of analysis of macrozoobenthos community's state in Odessa Bay costal waters in 2016-2017 have been presented. It is shown that total number of macrozoobenthos taxa is 121. Seasonal changes of macrozoobenthos biomass and number are analyzed. Estimation of water quality using macrozoobenthos data, Shannon and M-AMBI indexes is presented and analyzed.

УДК 504.062+504.53.052

ТІТЕНКО Г. В., канд. геогр. наук, доц.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: titenko555@gmail.com

СИСТЕМА ІНДИКАТОРІВ ЗАДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ТЕРИТОРІЙ

Оцінка екологічних ризиків та управління ними у просторовому аспекті передбачає обов`язкове врахування факторів та показників стану ґрунтового покриву і земельних ресурсів в якості індикаторів.

Серед ризиків погіршення екологічного стану територій України [1] ризик деградації ґрунтового покриву є одним з домінуючих. Значне різноманіття ґрунтів, неоднорідність та, здебільшого, відсутність сучасної та оперативної інформації про них, суттєво ускладнюють завдання створення системи сталих індикативних показників, за допомогою яких можливо об'єктивно, комплексно та з високим ступенем вірогідності оцінити екологічні ризики для певних територій.

Методологія та адекватний інструментарій аналізу екологічного ризику деградації ґрунтового покриву поки достатньо чітко не визначені [2]. У той же час їх розробка є необхідною для забезпечення сталого землекористування, характерною ознакою якого є урахування існуючих або потенційних проблем погіршення екологічного стану ґрунтів та своєчасне вирішення таких проблем.

У 2012 році було розроблено Концепцію інтегрованого управління екологічним ризиком деградації ґрунтів [2], яка є основою формування нового підходу до використання і охорони земельних ресурсів України, заснованого на стратегії управління екологічним ризиком. Згідно цього підходу величина допустимого рівня антропогенного навантаження на ґрунтовий покрив повинна встановлюватися на основі розрахунку прийнятного екологічного ризику його деградації. Прийнятним вважається такий ризик, який не потребує застосування додаткових заходів щодо його зниження, та незначний по відношенню до ризиків, які існують у повсякденній діяльності або житті людей. Пріоритетом при цьому є його систематичне зниження шляхом вдосконалення технологій виробництва та засобів охорони ґрунтів [2].

Регламентація антропогенного навантаження на ґрунти на основі визначення прийнятного екологічного ризику їх деградації має забезпечити рівновагу між антропогенним впливом та здатністю ґрунтів до самовідновлення, сприяти збереженню їх продуктивних і екологічних функцій.

Серед головних факторів зростання екологічного ризику деградації об'єктів довкілля, у тому числі ґрунтів, є: збільшення ймовірності аварій на виробництвах внаслідок зростання складності технологій і техніки та недостатнього контролю за нею; застосування застарілих систем протиаварійного захисту та зношеного обладнання; зростання антропогенного,

головним чином, техногенного навантаження на довкілля, яке призводить до порушення структури і умов функціонування ландшафтів; накопичені негативних змін у природі, які сприяють розвитку важкозворотних та незворотних процесів у ландшафтах. Крім того, ризик деградації ґрунтів пов'язаний з небезпечними екзогенними геологічними процесами (селі, зсуви, обвали, карст, просідання ґрунту та ін.), активізація яких відбувається в останні роки на значній частині території України, а також із глобальною зміною клімату.

До переліку причин зростання деградації земельних ресурсів України слід віднести також надмірну площу ріллі; недостатню захищеність агромеліоративними заходами; недосконалість технологій та техніки, які застосовуються; дефіцит добрив і хімічних меліорантів; помилки, допущені при проведенні земельної реформи; майже повну відсутність юридичної відповідальності за недбале землекористування та низький рівень фінансового забезпечення заходів з охорони ґрунтів. Останнім часом проблема боротьби з деградацією земельних ресурсів в Україні значно ускладнилася через економічну кризу, роздрібненість земельних наділів (паїв), суттєве збільшення кількості землевласників, багато з яких не мають необхідних знань у галузі землекористування; застарілість інформації про структуру і стан ґрунтового покриву [1].

Процеси деградації ґрунтів (земель) різні за своєю фізичною, фізико-хімічною, хімічною та біологічною природою, а відповідно, й причинами виникнення, закономірностями розвитку та наслідками. Найбільш розповсюдженими видами деградації земельних ресурсів в Україні є: втрата ґрунтами гумусу, зменшення вмісту поживних речовин, переущільнення, ерозія, підтоплення, забруднення. Такі види деградації ґрунтів як підкислення, підлуження, засолення, осолонцювання та інші (всього близько 17 видів) поширені на менших площах.

Факторами погіршення якості земель, отже, і їх деградації, є перезволоження, заболочення, процеси засолення, підкислення, дефляція, водна ерозія й осолонцювання. Водна ерозія та дефляція спричинюють збільшення крутизни схилів і посилюють їх нестійкість, замулення заплав і водотоків, забруднення поверхневих і підземних вод. Підкислення або засолення ґрунтів спричиняє підкислення або засолення водойм, негативну трансформацію в їх складі гідробіонтів і зменшення рибопродуктивності [1].

Показники, які кількісно описують процеси та фактори деградації, на наш погляд, є такими, які можна використовувати як індикативні задля оцінки екологічного ризику територій. В даний час не існує оптимального або загальноприйнятого методу оцінки екологічного ризику територій з використанням індикаторів ґрунтового покриву. Але такі підходи передбачені Європейською Директивою (2001/42 / ЕС) про Стратегічну екологічну оцінку. На сьогодні наявні та використовуються інші види інструментів і методів, такі як оцінка ризиків для людини і довкілля, екологічний слід, аналіз матеріальних

потоків, аналіз потоку речовин, оцінка життєвого циклу. Серед них оцінка життєвого циклу (LCA) була визнана перспективним інструментом, оскільки вона може бути використана для проведення комплексної оцінки території в цілому [4]. LCA була розроблена для оцінки впливу на довкілля та ресурси, що використовуються протягом життєвого циклу продукту, тобто від придбання сировини до управління відходами, через фази виробництва та використання.

Дані показники хоча й пропонуються до використання у просторовому аналізі, базуються на часових трендах та можуть бути використані аналізу причин та наслідків екологічної обстановки, що склалася та є інформативними при оцінці ефективності природоохоронних рішень та екологічної політики регіону. Показники класифікуються за схемою Європейської агенції з навколишнього середовища PC-T-C-B-P (DPSIR): Рушійні сили – Тиск – Стан – Вплив – Реагування.

Виходячи з того, головними факторами, що зумовлюють характер міграційних процесів у ґрунтах є: кислотно-лужні умови, гумусний стан ґрунтів та здатність середовища міграції до поглинання та утримання елементів [5], саме вони мають бути проконтрольовані як найважливіші при оцінці екологічного ризику певних територій.

Чинники, які викликають ризик деградації ґрунтів, та форми його проявів у різних географічних умовах, у більшості випадків, чисельні та різноманітні. Тому першим етапом оцінки екологічного ризику є виявлення джерел ризику та визначення небезпеки конкретних видів екологічних порушень. Поряд з аналізом окремих видів ризику потрібно оцінювати загальний екологічний ризик, який враховує всю сукупність небезпек, що існують або прогнозуються на тій чи іншій території. Складові екологічного ризику визначаються двома головними параметрами – ступенем та значущістю. Інформація про різні складові екологічного ризику завжди має певну ступінь невизначеності, тому для оцінки комплексного екологічного ризику доцільно використання методів, які базуються на теорії нечітких множин, аналізу ієрархій та «блок-схем» [2].

Реакція ґрунтової системи на вплив природних і антропогенних чинників залежить як від характеристик впливу, так і від властивостей самої системи. Зовнішні впливи на ґрунти поділяються за їх географічними масштабами, характером, типом і амплітудою дії, за небезпекою, за часовими характеристиками та за походженням.

Реакція ґрунтового покриву на антропогенне навантаження здебільшого залежить від чутливості та стійкості ґрунтів, тому необхідне виконання аналізу цих властивостей за узгодженою системою відповідних показників. Стійкість ґрунтів визначається, насамперед, термодинамічною і мікробіологічною стійкістю його молекулярних, субмолекулярних і колоїдних структур, механічною міцністю ґрунтових агрегатів, розмаїтістю ґрунтової біоти, наявністю відповідних екологічних ніш, тощо. Стійкість ґрунтів до одного фактора деградації залежить від сполучення і взаємного впливу інших факторів і процесів, пов’язаних за типом адитивності, синергізму або антагонізму.

Аналіз екологічного ризику деградації ґрунтів має включати три головних елементи: 1) визначення вірогідності або можливості небажаної події, 2) оцінку можливих наслідків небажаної події, 3) управління ризиком. Кінцевою метою комплексної оцінки екологічного ризику є визначення кількісних показників ризику, які відповідають різним сценаріям розвитку несприятливих подій.

Література

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2015 році. – К.: Міністерство екології та природних ресурсів України, ФОП Грінь Д.С. – 2017. – 308 с. Режим доступу: https://drive.google.com/uc?id=0Bx-9OHEvLyD6a1hBVlVkeXhGTlk&export=download
2. Концепція інтегрованого управління екологічним ризиком деградації ґрунтів – Харків, 2012. – 50 с.
3. Екологічні показники. - Режим доступу: https://menr.gov.ua/content/ekologichni-pokazniki.html
4. Loiseau E., Junqua G., Roux P., Bellon-Maurel V. Environmental assessment of a territory: an overview of existing tools and methods. J Environ Manage. 2012 Dec 15;112:213-25. doi: 10.1016/j.jenvman.2012.07.024. Epub 2012 Aug 25. Режим доступу: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22929644
5. Тітенко Г. В., Клєщ А. А. Особливості геохімічної міграції елементів та сполук у природних та природно-антропогенних комплексах річкової долини р. Лопань. // Людина та довкілля. Проблеми неоекології. 2015. № 1-2. С. 35-45.

Titenko G. V. System of indicators to provide environmental risk assessment of territories

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The assessment and management of ecological risks in the spatial aspect implies the obligatory consideration of factors and indicators of the state of soil cover and land resources as indicators. Analysis of the environmental risk of soil degradation should include three main elements: 1) determination of the probability or possibility of adverse event, 2) assessment of the possible consequences of an adverse event, and 3) risk management. The ultimate goal of a comprehensive environmental risk assessment is to determine the quantitative risk indicators that correspond to different scenarios for the development of adverse events.

УДК 504.75.05

ТІТЕНКО Г. В., канд. геогр. наук, доц., **КАЛИНОВСЬКИЙ О. І., КАРПЕНКО О. Р., ХОМЕНКО А. С., УГРЕН Д. Д.**
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: kalinovskijaleksand5@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ГЕОХІМІЧНОЇ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ В УРБОЛАНДШАФТІ

Внаслідок різкого підвищення інтенсивності антропогенної діяльності, в умовах урболандшафтів вміст певних хімічних елементів, що надходить до ґрунтового покриву, перевищує фонові та кларкові концентрації. Одним з головних несприятливих факторів, що руйнують природну рівновагу екосистеми, є надходження до верхніх шарів земної кори важких металів, їх накопичення та розповсюдження. Сьогодні найбільш небезпечними інгредієнтами, що надходять у ґрунт з викидами та скидами промислових підприємств, є Co, Cr, Cu, Zn, Cd, Pb, Hg тощо. Розподіл цих елементів часто є дуже нерівномірним. Важливим і актуальним є визначення особливостей геохімічної міграції важких металів, які є пріоритетними забруднювачами у певних урболандшафтах задля прийняття управлінських рішень та заходів з оптимізації стану міського середовища.

За результатами досліджень останніх років [1], [2], було встановлено, що поблизу схожих за функціонуванням підприємств при однакових ландшафтно-геохімічних умовах у одних випадках виникають ділянки з підвищеною небезпечною концентрацією важких металів, а в а на інших подібних територіях таких змін не відбувається. Без інформації про умови та фактори міграції передбачити виникнення ділянок з перевищенням концентрації важких металів, впровадити заходи для їх усунення або запобігти їх утворенню неможливо. Очевидно також те, що їх неможливо своєчасно визначити без спеціальних геохімічних досліджень.

Надходження важких металів внаслідок техногенної діяльності до ґрунту та накопичення в ґрунтовому покритті не є рівномірним. Розподіл важких металів по поверхні ґрунту залежить від особливостей джерел забруднення, метеорологічних особливостей регіону, геохімічних факторів та ландшафтної обстановки в цілому, що є причиною нерівномірності, контрастності і мозаїчності.

Техногенна міграція важких металів у ґрунті відбувається внаслідок дії внутрішніх та зовнішніх факторів міграції. Серед них особливу увагу привертають показник pH та гранулометричний склад грунтів. Саме ці показники, на наш, погляд мають бути досліджені при визначенні просторового розподілу вмісту важких металів у грунті задля визначення особливостей геохімічної міграції, в тому числі техногенної. Результати таких досліджень можуть бути використані для визначення аномальних ділянок з підвищеним

вмістом шкідливих речовин, де буде обмежена певна господарська діяльність. Також без такої інформації неможливо формування системи заходів екологічного менеджменту з обмеження подальшого розповсюдження важких металів[3].

Етапи дослідження:

- дослідження територій з наявним або потенційним відхиленням від геохімічного фону важких металів у грунтах;
- вибір ділянок дослідження, що є репрезентативними для даного уброландшафту (Саржин Яр м. Харків);
- вибір методів польового дослідження території урболандшафту;
- проведення або здійснення польового етапу з дослідженням вмісту важких металів та факторів, які на нього впливають;
- використання сучасних інформаційних технологій та аналітичних засобів задля розробки комплексу методів дослідження геохімічних аномалій;
- розробка пропозицій та заходів щодо оптимізації стану урболандшафтів[4].

Польове дослідження здійснено у період з: 25 травня по 18 червня 2018 року. Територія дослідження – балка Саржин Яр, місце відбору – Саржин Яр, лівий берег річки Саржинка. Поблизу з ділянками дослідження знаходиться дорога міського значення та будівельний майданчик (житлове будівництво). Склад рослинного покриву (візуальне визначення): кульбаба лікарська, чистотіл звичайний, пирій повзучий, кропива дводомна, підріст клену; деревинна рослинність: клен, липа. За візуальними спостереженнями ділянка є похилою та еродованою.

Дослідження було локалізовано на 7 ділянках. Дослідження було проведено з визначенням наступних показників pH грунтів, гранулометричний склад (вміст глинистої фракції у грунті) та вміст важких металів (Cr, Zn, Pb) у грунтах.

Визначення гранулометричного складу грунту проводилося методом Філатова (лабораторний метод), що заснований на визначенні відсоткового вмісту фізичної глини за зростом її об’єму.

Для визначення вмісту важких металів у грунті застосовувався метод – абсорбційної спектрометрії. Він полягає в виготовленні грунтової витяжки за допомогою ІМ HNO3, в якій визначають вміст хімічних елементів за допомогою атомного спектрофотометра.

Для визначення значення pH використовувався прилад «И – 160МИ» – який дозволяє виміряти pH в широкому діапазоні та більш точно (до 0,01 одиниці pH).

З аналізу показників відібраних зразків ґрунту можна зробити такі висновки: показник гранулометричного складу території неоднорідний, вміст глини у грунті коливається від 34 до 90.7 %, що може бути пов’язано з характером поверхні місць відбору проб, висотою схилу, глибиною грунтового профілю. Показник pH знаходиться в межах 7,15-7,79, що відповідає

Таблиця 1 - Результати визначення вмісту в ґрунті глини, pH
та показників важких металів

№	Координати точки	Вміст глини в ґрунті, %	pH	Вміст важких металів в ґрунті		
				Хром	Цинк	Свинець
1	50° 01′ 26″ пн.ш., 36° 13′ 20″ сх.д.	56,7	7,609	0,014252	0,0306146	0,037155
2	50° 01′ 26″ пн.ш., 36° 13′ 00″ сх.д.	56,7	7,789	0,263559	2,096932	0
3	50° 01′ 25″ пн.ш., 36° 13′ 24″ сх.д.	34	7,621	0,04725	1,17742	0,00983
4	50° 01′ 25″ пн.ш., 36° 13′ 30″ сх.д.	45,4	7,14	0,39424	0,00912	1,46821
5	50° 1′ 23″ пн.ш., 36° 13′ 10″ сх.д.	90,7	7,15	0,10473	0,42103	2,31254
6	50° 1′ 20″ пн.ш., 36° 13′ 07″ сх.д.	67	7,33	0,03663	0	0,36163
7	50° 1′ 15″ пн.ш., 36° 13′ 03″ сх.д.	67	7,23	0,0835	0,34165	1,97143

нейтральному та слабо-лужному типу ґрунту. Стосовно таких елементів як Cr і Zn найбільша концентрація (відповідно накопичення) спостерігаються у четвертій та другій точках відбору відповідно. Розсіювання характерне для першої і четвертої точки відбору (значення останньої наближається до нуля). Це пов’язано зі специфікою рельєфу території. Стосовно такого елементу як Pb, то кількість даного елементу в зразках ґрунту під номерами 1, 3 невисока, а у другій точці Pb зовсім відсутній. Що стосується точок відбору 4-7, то показник даного металу значно перевищує показники точок 1-3, що пов’язано з близькістю розташування точок відбору до автомобільної дороги місцевого значення з достатньо інтенсивним рухом транспорту.

Література:

1. Перельман А. И., Касимов Н. С. Геохимия ландшафтов. Москва: Австея, 2000. 335 с.
2. Тітенко Г. В. , Кулик М. І. Гумусовий горизонт міських ґрунтів як геохімічний бар’єр в урболандшафтів. Людина та довкілля. Проблеми неоекології., 2012. №1-2. С. 130–136.
3. Гуцуляк В. М. Ландшафтно – геохімічна екологія. Чернівці:Червона Рута, 2001. 248с.
4. Малишева Л. Л. Геохімія ландшафтів. 2000. – 472 с.

Titenko G. V., Kalynovskiy O. I., Karpenko O. R., Khomenko A. S, Uhren D. D., Features of geochemical migration of hard metals in urban landscape

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The paper is devoted to the peculiarities of the geochemical migration of heavy metals (Cr, Zn, Pb) in the conditions of the urban landscape on the example of the Sarzhino Yar territory in the city of Kharkiv. The features of geochemical migration of heavy metals on the example of Cr, Zn, Pb in conditions of the urban landscape are considered.

УДК 504.75.05

УТКІНА К. Б., канд. геогр. наук, доц., **ПОПОВИЧ О. А.,**
КАЛИНОВСЬКИЙ О. І.
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, м. Харків, Україна.
E-mail: popovich.ecologi@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

Виробництво енергії, що є необхідним засобом для існування і розвитку людства, впливає на природу і навколишнє середовище людини. Кожен вид виробництва електроенергії має екологічні наслідки. Основні наслідки спалювання викопного палива та ядерної енергії добре відомі. Альтернативні джерела енергії (вітрова, сонячна енергія, енергія біомаси, гідроенергетика, геотермальна тощо), як правило, вважаються нешкідливими, але це не означає, що вони взагалі не мають екологічних наслідків. Більшість з них мають значний естетичний вплив і вимагають великих площ землі. Деякі також мають значний вплив на екосистеми. У даній публікації ми узагальнемо екологічні проблеми, викликані всіма видами альтернативних джерел енергії.

Потенційні ресурси альтернативної енергетики достатньо великі і перевищують потреби в енергії, але економічні та технологічні можливості їх обмежені, і тому вони поки займають досить скромне місце, хоча і володіють великими перспективами.

Найбільшим потенціалом володіє сонячна енергія, серед переваг якої невичерпність та екологічна чистота. Нині існують такі напрями використання сонячної енергії: одержання електроенергії, побутового тепла, високо-температурного тепла в промисловості та транспорті.

Головними перевагами використання сонячної енергії є: екологічна чистота, надійність та можливість довготривалої експлуатації, безпека (наявність автоматичного захисту від короткого замикання, перегріву, перевантажень приладів, розряджання акумуляторів), простота монтування і розбирання, стійкість до впливу природних факторів.

Проте слід сказати і про деякі її недоліки. Для сонячної енергетики потрібне використання великих земельних площ під електростанції. Сонячні електростанції не працюють вночі і недостатньо ефективно працюють у ранкових і вечірніх сутінках. При цьому пік споживання електроенергії припадає саме на вечірні години. Потужність електростанції може стрімко і несподівано коливатися внаслідок змін погоди. Для подолання цих недоліків потрібно або використовувати ефективні електричні акумулятори або будувати гідроакумулюючі станції, які теж займають велику територію. Висока вартість сонячних фотоелементів, а також недостатній ККД сонячних елементів. Крім того, поверхню фотоелектричних панелей періодично потрібно очищувати від пилу та інших забруднень. Зважаючи на те, що їх площа досягає декількох квадратних кілометрів, це також можна вважати серйозним недоліком.

Вітроенергетичні ресурси приземного шару атмосфери величезні, але можливості використання цього виду енергії в різних місцях Землі неоднакові. Найбільш сприятливі зони для використання вітрової енергії - узбережжя морів і океанів, степи, тундра, гори. В межах України такими ділянками є узбережжя Чорного моря, особливо Крим, а також Карпати, південні степові райони.

Основними перевагами даного виду енергії є те, що виробництво електроенергії за допомогою «вітряків» не супроводжується викидами вуглекислого чи будь-якого іншого газу. Вітрові електростанції займають мало місця і легко вписуються в будь-який ландшафт, а також відмінно поєднуються з іншими видами господарського використання території. Енергія вітру, на відміну від викопного палива, невичерпна. Особливо для віддалених місць встановлення вітрових електрогенераторів може бути найкращим і найдешевшим рішенням.

Недоліками вітроенергетики можна назвати нестабільність, яка полягає в відсутності гарантій отримання необхідної кількості електроенергії. На деяких ділянках суші сили вітру може виявитися недостатньо для вироблення необхідної кількості електроенергії. Вітрові генератори значно поступаються у виробленні електроенергії дизельним генераторам, що призводить до необхідності встановлення відразу декількох турбін. Крім того, вітрові турбіни неефективні в період пікових навантажень. Висока вартість установки потужністю 1 МВт становить 1 мільйон доларів. Обертові елементи турбіни становлять потенційну небезпеку для деяких видів живих організмів. Шум від «вітряків» може викликати занепокоєння, як диких тварин, так і людей, які проживають поблизу.

Енергія припливів використовувалася людьми здавна у вигляді припливних млинів на узбережжі Великобританії, Франції, Іспанії, Росії, Канади, США та інших країн. Особливістю припливних електростанцій є використання ними природної відновлювальної енергії морських припливів, природа яких пов’язана з припливоутворюючою силою, що виникає при гравітаційній взаємодії Землі з Місяцем і Сонцем.

Незважаючи на великі запаси енергії припливів, крім величезної вартості спорудження припливної станції, у цієї енергії є й інші негативні сторони. Якщо станція далеко від найближчого великого центру використання енергії, потрібні довгі й дорогі лінії електропередач. Крім того, вироблення припливної енергії непостійне: при звичайній експлуатації припливної енергії електрика виробляється лише на початку відпливу, тобто, коли рівень води, забраної в басейн, достатньої мірою перевищує її рівень у морі, зі зниженням рівня води в басейні вироблення електроенергії зменшується і біля нижньої точки відпливу падає до нуля, оскільки різниця рівнів зникає. Таким чином, вироблення енергії піднімається і падає двічі за добу відповідно до припливних циклів. А таке циклічне вироблення енергії не відповідає добовим циклам потреб у ній і повинно компенсуватися іншими джерелами. Крім того, будівництво

припливних станцій в затоках може привести до затоплення солоною водою великих площ берегових областей.

Геотермальна енергетика на базі термальних (гарячих підземних) вод розвивається досить інтенсивно в США, на Філіппінах, в Мексиці, Італії, Японії, де побудовані геотермальні теплові електростанції. Основним джерелом цієї енергії - слугує постійний потік теплоти з розжарених надр, направлений до поверхні Землі. Земна кора отримує теплоту в результаті тертя ядра, радіоактивного розпаду елементів, хімічних реакцій.

Перевагою геотермальної енергії є те, що її отримують від джерел тепла з великими температурами. Температура теплоносія значно менша за температуру при спалюванні палива. Найкращий спосіб використання геотермальної енергії - комбінований (видобуток електроенергії та обігрів).

До недоліків модна віднести: низьку термодинамічну якість, необхідність використання тепла біля місця видобування, вартість спорудження свердловин виростає зі збільшенням глибини. Цей альтернативний вид енергії характеризується різноплановим впливом на природне середовище. Так в атмосферу надходить додаткова кількість розчинених в підземних водах сполук сірки, бору, мишяка, аміаку, ртуті, викидається водяна пара, збільшуючи вологість, супроводжується акустичним ефектом, опускання земної поверхні, засолення земель тощо.

Перспективним є виробництво енергії біомаси, одержуваної в результаті переробки органічних відходів. Розроблено технології виробництва біогазу та етанолу, які можна використовувати як паливо і компост (органічні добрива) з органічних відходів тваринницьких комплексів, свинокомплексів, птахофабрик, міських стічних вод, побутових відходів, відходів деревообробної промисловості.

Література:

1. Жовнір М. Олійник Є. Чаплигін С. Солома обігріє села // Зелена енергетика. – 2007. – № 5. – 53 с.
2. Дьяков О. Альтернативні джерела енергоресурсів в Українському Придунав'ї // Енергетична безпека України: Зб. ст. та аналіт. матеріалів/ за заг. ред. О. О. Воловича/ НІСД, Регіональний філіал у м. Одесі. – Одеса: Фенікс, 2009. – 356 с.

Utkina K.B., Popovich O. A., Kalinovskiy O. I. Environmental problems of alternative energy

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The paper is devoted to the influence and problems of alternative energy. The publication analyzes modern types of power engineering and defines their negative consequences on the environmental components.

УДК 502.63:624/627

ЧЕРОЙ Л. І.
Національний університет «Одеська морська академія» м. Ізмаїл, Україна
E-mail: liudmila.cheroy@gmail.com

ЧАСОВА ДИНАМІКА ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН ТА РІВНЯ ЕВТРОФІКАЦІЇ В РІЧЦІ ДУНАЙ ТА ЛОКАЛЬНИХ ВОДОЙМАХ

Дунай – це не просто ріка, вона є уособленням нашої душі, багатовікової історії, і чимало кульмінаційних битв відбувались саме на цій річці. Землі, що знаходились в гирлі Дуная, відомі своєю родючістю та важливим фізико-географічним положенням.

Дунай є найбільшою річкою Центральної і Південно-Східної Європи і належить до басейну Чорного моря. За протяжності і площі водозбору Дунай - друга ріка в Європі після річки Волга. Загальна площа басейну річки Дунай становить 817 тис км2. На півночі басейн межує з басейнами річок Везер, Лабі (Ельба), Одра (Одер) і Вісла, на північному сході - з басейном річки Дністер, на півдні - з басейнами річок Егейського і Адріатичного морів, на заході і північному заході - з басейном річки Рейн.

Дунай не вважається екологічно чистою рікою, адже витік Дунаю міститься на території Німеччини в чорних горах Шварцвальду, де біля міста Донаушинґен на висоті 678 м над рівнем моря зливаються гірські потоки Бреґе (довжина 48 км) та Бріґах (43 км). Відтак, річка простягається майже по всій Центральній Європі, а це означає, що будь-які відходи з фабрик, які знаходяться безпосередньо біля Дунаю, неодмінно туди потрапляють.

Тому таке явище як «цвітіння води» і періодичні екологічні катастрофи на Дунаї є закономірними наслідками діяльності людини.

Якби підприємства, розташовані на Дунаї, дбали про екологію річки, встановлювали еко-фільтри, не засмічували її промисловими відходами, то Дунай сьогодні мав би чистішу воду. Чи лише один науково-технічний прогрес у всьому винен?

Під час підготовки до конференції за основу ми взяли такі водні об’єкти як Ялпуг, Кугурлуй, Кагул, Катлабух, Китай та, звісно, ріка Дунай, яка поєднує усі ці озера між собою. Головною проблемою цих водних об'єктів є надмірне забруднення води органічними та біогенними речовинами (сполуками азоту та фосфору)

Ці проблеми є найважливішими як для самої річки Дунай, так і для всіх водних об'єктів бассейну.

В Плані управління бассейном р. Дунай – спільному документі, розробленому і ухваленому 15 країнами Дунайського регіону в 2009 році, визнано, що в басейні ріки знаходяться 6224 населених пунктів. 2900 населених пунктів не мають каналізації; тисяча населених пунктів мають очисні споруди, що потребують реконструкції. За оцінками Міжнародної комісії з захисту

р. Дунай загальна кількість забруднюючих органічних речовин, що потрапляє в Дунай з населених пунктів, складає 1,5 млн.т. на рік. Від промислових джерел забруднення в річку потрапляяє 134 тис.т. органічних речовин, переважно зі стічними водами хімічної, паперової та харчової промисловості.

За даними річного звіту Транснаціональної системи моніторингу, в басейні р. Дунай у 2009 р. загальне річне навантаження у створі м. Рені складало по загальному азоту 453 тис.т, по загальному фосфору – 14,3 тис.т. Вважається, що надмірна евтрофікація водойм починається при вмісті в воді азоту в концентрації 0,2-03мг/дм³ , фосфору - 0,01-0,02 мг/дм³

Середній вміст азоту у воді Дунаю на український частині становить – 1,55мг/дм³ , фосфору – 0,08 мг/дм³

Як і у випадку із забрудненням органічними речовинами, головною причиною забруднення поверхневих вод сполуками азоту та фосфору є недостатній рівень очистки стічних вод, що надходять від комунальних, промислових та сільськогосподарських точкових джерел, та с поверхневим стоком. Високі концентрації біогенних елементів в умовах непроточних мілководних придунайських озер, в умовах доброго прогрівання води, спричиняють інтенсивний розвиток водоростей та вищих форм рослинного життя (самозабруднення вод органічними речовинами); спричиняють небажане порушення балансу організмів, що існують у воді; погіршення стану водних об'єктів; їх замулення та природне старіння. За рівнем забрудненості водних об'єктів: озера Катлабух, Ялпуг, Кугурлуй, Кагул – «помірно забруднені», а озеро Китай відноситься до классу «брудних». Головною проблемою цих водних об'єктів є надмірне забруднення органічними речовинами (перевищення нормативів якості води від 6 до 9 раз), високий рівень мінералізації води (перевищення допустимої величини до 6 раз)

За оцінкою Дунайської гідрометобсерваторії (ДГМО) в останній час виникли загрози, пов'язані з активним відмиранням Кислицького рукава. Саме цей рукав української частини р. Дунай забезпечує водообмін з озерами Катлаюух та Китай.

Враховуючи існуючий стан озер Китай та Катлабух, вкрай важливо невідкладно розробити конкретну программу дій по оздоровленню цих озер, за участю всіх зацікавлених сторін (науковців, водокористувачів, органів влади, населення).

Для покращення стану поверхневих водних об'єктів в зоні діяльності управління необхідно враховувати та зменшувати всі існуючи фактори та ризики погіршення якості води.

Адже за останні півсторіччя зникла третина рідкісних видів флори та фауни, зіпсувалась вода та змінюється клімат.

Не в наших силах покращити якість води в Дунаї. Проте державні органи можуть проконтролювати кожен стік у річку з фабрик, заводів та приватних господарств. У наш час актуальною є проблема застосування отрутохімікатів, що використовуються в сільському господарстві. Значна їх частина потрапляє в

підземні води, а з них до Дунаю та озер. Якщо можна буде проконтролювати за кожним виробником, якщо на кожному підприємстві, які мають безпосередній контакт з Дунаєм, встановити очисні споруди, то тоді, можливо, вода в Дунаї стане чистішою. Екологія буде врятована.

На берегах Дунаю створювалась наша історія, наше місто, тут проходили великі битви минулого, саме тут зосереджена наша культурна спадщина, наше надбання, і ми не можемо допустити того, щоб ситуація залишалась незмінною. Тому збереження екосистеми річки має бути нашою головною метою, і ми повинні зробити все, щоб поліпшити ситуацію.У наших руках наше майбутнє і майбутнє нашого краю.

На даний час планується підготовка спільних робіт з даної тематики з румунськими науковими організаціями, що дозволить вирішувати проблему в цілому комплексі україно - румунської дельти. З цієї причини справжня публікація розглядається як частина підготовчої спільної роботи.

Література:

1. Рысбеков Ю.Х. «База знаний по международному и национальному водному праву». Раздел 5.: Трансграничное сотрудничество на международных реках: проблемы, опыт, уроки, прогнозы экспертов Бассейн реки Дунай (Украина-Румыния) / Ю.Х. Рысбеков, В.А. Духовный. — 2009 г.
2. Марушевский Г. Б. Международный опыт сохранения рек: участие общественности / Г. Б. Марушевский. - К.: Wetlands International Black Sea Programme, 2004.
3. Совместное заявление о руководящих принципах развития внутреннего судоходства и экологической защиты Дунайского бассейна / Дунайская комиссия, Шестьдесят девятая сессия, Женева, 2014
4. Наши воды: возьмемся за руки минуя границы / Европейская экономическая комиссия// Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. — Женева, 2007.
5. Інтернет ресурс:http://redbook-ua.org/item/crocus-reticulatus-steven-ex-adams/
6. Інтернет ресурс: https://we.org.ua/history/povstannya-severyna-nalyvajka-1594-1596-roky/7
7. Річний звіту Дунайського басейнового управління водних ресурсів за 2018р.

Cheroi L. I. Temporal dynamics of pollutants and the level of eutrophication in local water bodies.

National University «Odessa Maritime Academy», Izmail, Ukraine.

The paper is devoted to water bodies in the Danube region. The main problem of these water bodies is excessive water pollution with organic and biogenic substances (nitrogen and phosphorus compounds).

These problems are the most important both for the Danube River itself and for all the water bodies of the basin.

УДК 574.2:57.017

ШКОРБАТОВ Ю. Г., докт. биол. наук, с. н. с.
Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина, г. Харьков, Украина.
E-mail: yuriy.shckorbatov@gmail.com

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

Увеличивающийся с каждым годом уровень антропогенного электромагнитного загрязнения в диапазоне радиочастот вызывает опасения не только в связи с возможным влиянием на человека, но и в связи с влиянием на животных и растения и естественные экосистемы в целом. Исследования эффектов электромагнитных полей радиодиапазона (ЭМП, EMR) ведутся на животных и растениях в лабораторных условиях и в естественных экосистемах. Данные исследования имеет отношение к различным областям экспериментальной биологии и экологии. Современные данные указывают на то, что воздействие радиочастот при тех уровнях интенсивности излучения, которые встречаются в окружающей среде (в городских районах и вблизи базовых станций сотовой связи), может, в частности, изменять плодовитость и поведение животных и видовой состав популяций. Некоторые итоги исследований представлены в докладе.

На основе анализа данных литературы (n=919) был сделан вывод о том, что в большинстве случаев (более 70% исследований) ЭМП оказывают негативное воздействие на животные и растительные организмы [1]. В статье [2] проведен анализ 113 публикаций, посвященных влиянию облучения электромагнитными излучениями (RF-EMF) в области от 10 МГц до 3,6 ГГц на различные организмы. Большинство исследований были проведены в лабораторных условиях на птицах (эмбрионах или яйцах), мелких грызунах и растениях. В 65% исследований были обнаружены экологические эффекты RF-EMF (50% исследований на животных и около 75% исследований на растениях) как в высоких, так и в низких дозах. Никакой четкой зависимости доза-эффект не выявлено, однако в исследованиях, в которых обнаруживали эффект, применялась более высокая продолжительность воздействия [2].

Радиочастотные поля в диапазоне МГц нарушают ориентацию птиц, влияя на первичные процессы магниторецепции, и поэтому отключают птичий компас (например, нарушается ориентации европейских малиновок (*Erithacus rubecula*)). Ориентация перелетных птиц нарушается, когда к статическому геомагнитному полю 46000 нТ добавляются очень слабые высокочастотные поля (широкополосное поле с частотой 0,1–10 МГц, равное 85 нТл, или поле с частотой 1,315 МГц, равное 480 нТл). Было убедительно продемонстрировано, что малиновки не могут использовать свой магнитный компас в присутствии городского электромагнитного радиочастотного шума в диапазоне частот от 2 кГц до 5 МГц. Таким образом, установлено, что электросмог разрушает

ориентацию птиц, что может послужить основой для мер, разрабатываемых для защиты мест обитания исчезающих видов. Как и у птиц, радиочастотные магнитные поля нарушают магниторецепцию у насекомых. Прием геомагнитного поля у американского таракана чувствителен к слабому радиочастотному полю, вызывающему разрушительный эффект (Vacha et al., 2009). В экспериментально генерированном электромагнитном поле около 1 В / м с интенсивностью (и даже меньшей), аналогичной окружающим мачтам связи, результаты показывают, что излучение GSM (Глобальная система мобильной связи) 900 МГц может иметь серьезное воздействие на нервные клетки муравьев, особенно влияющее на зрительную и обонятельную память, приводящее к потере их способности использовать визуальные сигналы (Cammaerts et al., 2012, 2014). Пчелы чувствительны к импульсным электромагнитным полям, генерируемым мобильными телефонами, наблюдаемые изменения в поведении пчел могут быть одним из объяснений потери колоний пчел (Favre, 2011). Эти результаты важны для перелетных птиц и насекомых, особенно в городских районах, но могут также быть важны для птиц и насекомых в охраняемых районах, где имеются мощные излучатели базовых станций [3].

На распределение и плотность клещей в естественной среде обитания влияет комплекс абиотических и биотических факторов. Основной целью работы было определить реакцию клещей *Dermacentor reticulatus* на антропогенные ЭМП. Все испытания проводились в лаборатории, в безэховой камере. Клещей облучали с помощью рупорной антенны при 900 и 5000 МГц, 0 МГц использовали в качестве контроля. Воздействие RF-EMF на частоте 900 МГц вызвало более высокую концентрацию клещей на облученном плече. Облучение на частоте 5000 МГц вызвало реакцию избегания у клещей. Это исследование представляет собой первое экспериментальное подтверждение предпочтения ЭМП у *D. reticulatus*. Проекция полученных результатов на природную среду может стать инструментом профилактической медицины [4].

Изучали влияние ЭМП от телекоммуникационных антенн на ключевые группы диких опылителей (дикие пчелы, мухи-пчелы, пчелы, жуки, мухи и осы). Измеряли ЭМИ на 4 расстояниях (50, 100, 200 и 400 м) от 10 антенн (5 на острове Лемнос и 5 на острове Лесбос, восточное Средиземноморье, Греция) и сопоставляли значения ЭМП с обилием и богатством насекомых (последнее только для диких пчел и бабочек). ЭМП затронула все группы опылителей, кроме бабочек. На обоих островах численность жуков, ос и парящих насекомых снижалась с при воздействии ЭМП, тогда как численность диких пчел и пчел, гнездящихся под землей, неожиданно увеличивалась под воздействием ЭМП. Влияние ЭМП на численность мух различалось между островами. Что касается видового богатства, ЭМП, как правило, отрицательно влияет на этот показатель на Лемносе. Поскольку ЭМП негативно повлияло на численность нескольких групп насекомых и изменило состав диких опылителей в естественной среде обитания, это может оказать дополнительное экологическое и экономическое

воздействие на сохранение разнообразия диких растений, выращивание сельскохозяйственных культур и благосостояние людей [5].

Литература:

1. Sivani, S., Sudarsanam, D. Impacts of radio-frequency electromagnetic field (RF-EMF) from cell phone towers and wireless devices on biosystem and ecosystem-a review. // *Biology and Medicine*. 2012. V.4. V. 202-216.
2. Cucurachi S, Tamis WL, Vijver MG, Peijnenburg WJ, Bolte JF, de Snoo GR. A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields (RF-EMF). Environment international. 2013. V51.P. 116-140.
3. Balmori A. Anthropogenic radiofrequency electromagnetic fields as an emerging threat to wildlife orientation //Science of the Total Environment. 2015. V. 518. P. 58-60.
4. Vargová, B., Majláth, I., Kurimský, J., Cimbala, R., Kosterec, M., Tryjanowski, P., ... & Majláthová, V. (2018). Electromagnetic radiation and behavioural response of ticks: an experimental test // Experimental and Applied Acarologyю 2018. V. 75. P. 85-95.
5. Lázaro, A., Chroni, A., Tscheulin, T., Devalez, J., Matsoukas, C., & Petanidou, T. (2016). Electromagnetic radiation of mobile telecommunication antennas affects the abundance and composition of wild pollinators. *Journal of insect conservation*, *20*(2), 315-324.

Shckorbatov Y.G. The Impact of Anthropogenic Electromagnetic Radiation on Natural Ecosystems

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The mini review of the effects of anthropogenic electromagnetic fields (AEMF) on the animals and plants in laboratory conditions and in natural environment are made. The effects on the organism level and population level are discussed. The effects of microwaves (cell phones and base stations) are evoking the main concern. The presented data are discussed in connection with the problems of environmental safety for humans and conservation of wild nature ecosystems.

УДК 664.1-047.37:551.510.42

ЮРЧЕНКО В. О.[1], д.т.н., проф.**, РАДІОНОВ М. П.**[2]**, АВДІЄНКО І. А.**[1]
[1]*Харківський національний університет будівництва та архітектури, м. Харків, Україна*
[2]*Український науково-дослідний інститут екологічних проблем, м. Харків, Україна*
E-mail: radionov.nikita@ukr.net

ОЦІНКА АКТИВНОСТІ НІТРИФІКАЦІЇ В ПРИРОДНИХ ВОДОЙМАХ РІЗНОГО ВОДОГОСПОДАРСЬКОГО ЗНАЧЕННЯ

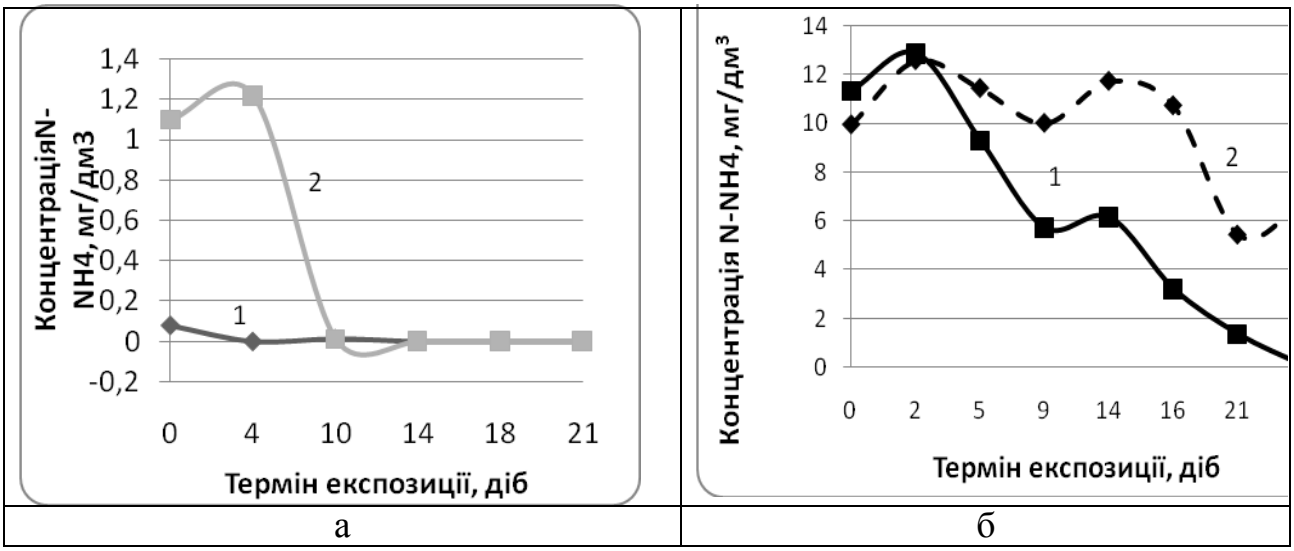
Нітрифікація – дві унікальні реакції циклу азоту у біосфері, які здійснюються хемолітоавтотрофними нітрифікуючими бактеріями. Перша фаза - окислення солей амонію до солей азотної кислоти, друга фаза окислення нітритів в нітрати [1]. Активність нітрифікації зумовлює активність «самоочищення» природних водойм від сполук органічного та амонійного азоту, причому екологічно безпечніше за умови рівності швидкостей першої та другої фаз нітрифікації. Підтримання низьких концентрацій нітритів у водних системах є серйозною проблемою, бо нітрит являється дуже токсичною речовиною для біоти [2-6]. Нітрифікація в спорудах водопідготовки – вкрай екологічно небезпечний процес, оскільки може спричинити підвищення концентрації нітритів у воді питного призначення до небезпечного рівня [7, 8]. Скид очищених стічних вод впливає на активність мікробіологічних процесів (в тому числі нітрифікацію) в природних водоймах.

Мета роботи - визначення кінетичних показників нітрифікації в природних водоймах, що є об’єктами водокористування м. Харкова: джерелом питного водопостачання м. Харкова (р. Сів. Донець) і водоймою, що приймає стічні води м. Харкова (р. Уди), для оцінки загрози накопичення нітритів.

Об’єктом дослідження були проби води (0,5 дм^3), що відбирали з р. Сів. Донець на ділянці водозабору та з р. Уди (500 м до та 500 м після скиду очищених стічних вод (СВ) м. Харкова). В першому варіанті досліду (без провокації) за методикою, представленою в [9], в воду не додавали ніяких реагентів, в другому (з провокацією) - додавали сіль амонію - субстрат нітрифікації. Експозицію обох варіантів виконували протягом 31 доби у темному місці при температурі 19ºС. Протягом інкубування контролювали у воді колориметрично концентрацію: $N\text{-}NH_4$ (з реактивом Неслера), $N\text{-}NO_2$ (з α-нафтиламіном), $N\text{-}NO_3$ (з саліцілатом натрію) [10]. Біокенетичні константи (константу Міхаеліса та швидкість видалення $N\text{-}NH_4$) визначали шляхом лінеаризації за методом Уокера-Шмідта [11].

Дані щодо динаміки концентрації амонійного азоту в воді з р. Сів. Донець та р. Уди протягом лабораторної інкубації представлено на рисунку 1. Результати розрахунків біокінетичних констант для усіх варіантів дослідів представлено в таблиці 1.

Розрахунки біокінетичних показників (табл.) показали, що одержані дані кореспондуються з даними досліджень інших природних водойм [9]. Як видно, в р.Уди на всіх досліджених ділянках Km першої фази нітрифікації значно



а б

Рисунок 1 − Динаміка концентрації амонійного азоту при експозиції проб води з рр. Сів. Донець (а) та Уди (до скиду СВ - б): 1 – без провокації, 2 – з провокацією

Таблиця 1 − Експериментально встановлені біокінетичні показники нітрифікації першої фази в водній товщі різних об'єктів

Водний об'єкт	Без провокації		З провокацією	
	Km, мг/дм^3	V, мг/(дм^3 добу)	Km , мг/дм^3	V, мг/(дм^3 добу)
р.Сів. Донець	0,01	0,025	0,08	0,2
р.Уди вище скиду СВ	1,7	0,48	0,87	0,87
р.Уди нижче скиду СВ	0,17	1,25	1,5	1,37

вища, ніж в р. Сів. Донець, що можна пояснити значно вищою вихідною концентрацією $N\text{-}NH_4$ в воді з р.Уди (1,1 та 8,0 мг/дм^3 відповідно).

Звертає на себе увагу той факт, що на ділянці р. Уди до скиду стічних вод Km першої фази нітрифікації в 10 разів вище (варіант досліду без провокації), ніж після скиду СВ. А швидкість першої фази нітрифікації на ділянці після скиду СВ збільшується в 1,6 рази. Це явище відмічали й інші автори при дослідження нітрифікації в річках після скиду очищених стічних вод з споруд, які працюють з глибокою нітрифікацією [5, 8]. Таке явище, напевно, зумовлено виносом з очисних споруд іммобілізованих на завислих речовинах нітрифікуючих бактерій, які після селекції в очисних спорудах мають високу спорідненість до субстрату нітрифікації. Це підтверджує і зменшення константи Міхаеліса на ділянці р. Уди після скиду стічних вод.

Одержані дані свідчать про наявність нітрифікації першої фази в досліджених водоймах. Екологічна безпека водного середовища за вмістом нітритів залежить від активності другої фази нітрифікації. На жодній з досліджених ділянок рр. Сів.Донець та Уди не відмічено концентрації нітритів, що перевищувала б рівень екологічної безпеки – 0,09 мг/дм^3. Це свідчить про достатню активність другої фази нітрифікації.

Висновки:

– із збільшенням концентрації $N\text{-}NH_4$ в воді природного об'єкта Km першої фази нітрифікації здебільше зростає;

– скид стічних вод у р.Уди підвищує швидкість нітрифікації в цій природній водоймі (що кореспондується з даними науково-технічної літератури), мабуть, внаслідок виносу нітрифікуючої мікрофлори;

– концентрація нітритів в досліджених водоймах не перевищує екологічно безпечний рівень, що свідчить про те, що швидкості нітрифікації першої фази не перевищує швидкість нітрифікації другої фази.

Література:

1. Ляликова Н.Н., Лебедева Е.В. Нитрифицирующие бактерии и их роль в природе / Хемосинтез: К 100-летию открытия С.Н.Виноградским. – М.: Наука. 1989. – С. 32-47.
2. Соловьева Ю. А., Кумани М. В. Особенности сезонной динамики растворенных форм азота в малых и средних реках Центрального Черноземья // Вода: химия и экология. 2013. № 3. - С. 17-22.
3. GołaśI., ZmysłowskaI., HarniszM., KorzekwaK., SkowrońskaA., TeodorowiczM., GórniakD., GrosM., BrzozowaS. Nitrogen Cycle Bacteria in the Waters of the River Drwęca //Polish J. Of Environ. Stud. 2008. Vol. 17. -№ 2. - P. 215-225.
4. Carini S. A., Joye S.B. Nitrification in Mono Lake, California: Activity and community composition during contrasting hydrological regimes // Limnol. Oceanogr.2008. 53(6). - С. 2546–2557.
5. Polak J. Nitrification in the Surface Water of the Włocławek Dam Reservoir. The Process Contribution to Biochemical Oxygen Demand (N-BOD) // Polish Journal of Environmental Studies. 2004. Vol. 13. №. 4. - С. 415-424.
6. Злывко А.С., Чеснокова С.М., Трифонова Т.А.Оценка предельно-допустимого воздействия на процессы самоочищения в экосистеме малого водотока //Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2014. Т. 16. №1(4). - С. 967-971.
7. Espejo-Herrera N., Cantor K. P., Malats N., Silverman D. T., Tardón A., García-Closas R., Serra C., Kogevinas M., Villanueva C. M. Nitrate in drinking water and bladder cancer risk in Spain //Environmental Research. 2015. Vol.137. - С. 299–307.
8. Nitrate and Nitrite in Drinking: A Toxicological Review / Water California Environmental Protection Agency. Oakland, CA, USA, 2011. - С. 139–145.
9. Рыжаков А. В. Кинетические характеристики трансформации азотсодержащих соединений в природной воде // Экологическая химия. 2012. 21(2). - С. 117–124.
10. Унифицированные методы исследования качества вод. Методы химического анализа вод. – Москва: Наука, 1987. - 662 с.
11. Клесов А. А., Березин И. В. Ферментативный катализ. Москва: Наука , 1984 в 2-х ч.

Iurchenko V. O.[1], Radionov M. P.[2], Avdienko I. A.[1] **Assessment of activity of nitrification in natural waters of different management value**

[1]*Kharkov National University of Civil Engineering and Architecture, Kharkov, Ukraine.*
[2]*Ukrainian Research Institute of Environmental Problems, Kharkov, Ukraine.*

The work is devoted to the determination of reliable bi-kinetic constants of the first phase of nitrification (the constant of Michaelis and the maximum rate of nitrification) as indicators of the risk of accumulation of nitrites in two reservoirs of the Kharkiv region, one of which is used as a source of drinking water supply, and the other - as a receiver of purified urban waste water.

УДК 621.74.045

ЯКОВИШИН О. А., м. н. с.
Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, Київ, Україна
E-mail:gu-rd@i.ua

УТИЛІЗАЦІЯ ПІНОПОЛІСТИРОЛОВИХ ВІДХОДІВ МОДЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА В УМОВАХ ТЕХНОЛОГІЇ ЛИТТЯ ЗА МОДЕЛЯМИ, ЩО ГАЗИФІКУЮТЬСЯ

Проблема інтенсивного накопичення відходів на полігонах України, серед яких особливе місце займають полімери, загострюється з кожним роком і її розв'язання стосується вже не тільки питань економії сировинних та енергетичних ресурсів, але й має актуальне значення з позицій охорони довколишнього середовища. Прискорені темпи виробництва і застосування пластиків пояснюються їх унікальними властивостями. В сучасному світі вже важко знайти область життєдіяльності людини, в якій би тим чи іншим чином не були присутні полімери. З часом пластмасові вироби переходять в категорію відходів. Використання матеріалів на основі високомолекулярних з'єднань в такому порівняно молодому, інноваційному та перспективному способі виробництва виливків як лиття за моделями, що газифікуються (ЛГМ), також пов'язане з суттєвим зростанням значної кількості побічних продуктів: обрізків плит будівельного та екструдованого пінополістиролу (ППС); бракованих моделей; гранул, що втратили свою спінюючи активність в результаті довготривалого збереження. В межах ЛГМ проблему переробки відходів вирішують по-різному. Використовують на етапі склеювання окремих частин ГМ в умовах одиничного виробництва; при отриманні великогабаритних виливків в формувальні суміші для покращення газопроникності, вибивальності, піддатливості форм вводять подрібнені відходи ППС, які під час висушування форм або під час заливання сирих форм розкладаються, утворюючи в формі направлені канали, сприяючи підвищенню її газопроникності; розчинені відходи ППС використовують в якості в'яжучого для нанесення модифікуючих/легуючих домішків на гранули ППС під час виготовлення ГМ для технології внутрішньоформового модифікування; застосовують для виготовлення піщаних стрижнів, для чого розчинений в живичному скипидарі ППС замішують з кварцовим піском в певній пропорції, формують, сушать і отримують таким чином готовий для подальшого використання стрижень [1,2]. Дана робота є продовженням досліджень [3], що полягають в повторному використанні відходів модельного виробництва для виготовлення ГМ. На етапі виконання експериментів відходи подрібнювались до розмірів співмірних з розмірами свіжих спінених гранул, після чого вторинні гранули (переважно тієї ж марки, що й свіжі) змішували в певному %-вому співвідношенні з гранулами свіжого пінополістиролу і вводили в прес-форму для спікання в автоклаві. Встановили, що збільшення %-вого вмісту вторинних гранул дозволяє знизити час спікання ГМ. Оскільки час спікання і кількість теплоти, що витрачається на виготовлення ГМ прямопропорційні, відповідно

зростання %-вого вмісту вторинних гранул в ГМ сприяє зниженню необхідної кількості спожитої енергії. Зі збільшенням %-вого вмісту вторинних гранул зменшується густина отриманої ГМ. Так, якщо густина ГМ, виготовленої зі свіжих гранул складала 30 кг/м^3, то при введенні 10% вторинних гранул тієї ж густини, густина ГМ була 28,5 кг/м^3, 30%–близько 26 кг/м^3, а 50%–вже 24 кг/м^3. Прослідковувалось деяке погіршення якості поверхні та міцністних характеристик на вигин та стискання, які однак з введеням вторинних гранул в загальному об'ємі ГМ до 30÷50 % знаходились в допустимих межах. На основі експериментальних даних отримали регресійне рівняння оптимального часу виготовлення ГМ залежно від %-вого вмісту вторинних гранул в ГМ, її густини, товщини стінок та тиску теплоносія. Аналіз залежності дозволив ранжувати параметри за ступенем їх впливу на час спікання ГМ: головний–тиск пари в автоклаві і далі за ним за ступенем зменшення впливу–товщина стінки ГМ, густина ГМ і %-вий вміст вторинних гранул в ГМ. Збільшення густини ГМ з вторинними гранулами і товщини стінок ГМ призводить до зростання часу спікання ГМ. %-вий вміст відходів і тиск теплоносія в свою чергу обернено пропорційні за впливом на час спікання ГМ. Для оперативного знаходження оптимального часу виготовлення ГМ з використанням вторинних гранул були побудовані номограми, межі застосувань яких для інженерних розрахунків знаходяться в наступних діапазонах: робочий тиск теплоносія 0,12÷0,18 МПа, товщина стінки ГМ 5÷30 мм, густина ГМ 20÷30 кг/м^3 з вмістом до 50 % вторинних гранул. Дослідження впливу вторинних гранул в ГМ на фізико-механічні властивості і якість поверхні чавунних та сталевих виливків показали, що суттєвих змін їх порівняно з виливками, отриманими за ГМ зі свіжого ППС, немає. Представлений спосіб переробки відходів модельного виробництва можна визначити як один з ефективних шляхів раціонального використання наявних матеріальних ресурсів в межах окремо взятої ливарної дільниці, що сприяє покращенню екологічної чистоти технології ЛГМ і зменшенню витрат на утилізацію утворених відходів.

Література:

1. Кирпиченков В.П. Технологический процесс литья по газифицируемым моделям.— М.: НИИМАШ.-1971.-100 с.
2. Патент № 77105 UA, МПК B22C 9/10. Суміш для ливарних форм та стержнів / О.Й. Шинський, В.Л. Найдек, А.О. Стрюченко, І.О. Шинський, Ю.Ю. Ладарєва, Т.О. Маірко. Опубл. 16.10.06, Бюл №10.
3. Яковышин О.А., Шинский О.И., Барабаш В.А., Бабич В.Н. Технологические возможности переработки отходов производства пенополистироловых моделей // Процессы литья.-2008.-№ 2.-с. 43-48.

Yakovyshin O. A. Recycling of polystyrene wastes of model production for lost foam process

Physico-technological Institute of metals and alloys of NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The method of recycling of expanded polystyrene wastes of model production is presented. A decrease in the density of the gasification models and their sintering time with an increase in the % content of secondary granules is noted. The results make it possible to propose this method for use within a foundry.

УДК 504.4.054

ЯКУШЕВА А. В.

Науково-дослідна установа «Український науково-дослідний інститут екологічних проблем» (УКРНДІЕП), м. Харків, Україна.

E-mail: yakusheva.nastasya@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ *DAPHNIA MAGNA* ДО $K_2Cr_2O_7$ ЗА УМОВ ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДИКИ «DAPHNIA SP. ACUTE IMMOBILISATION TEST, OECD GUIDELINE FOR THE TESTING OF CHEMICALS»

Відповідно до положень Водної Рамкової Директиви для захисту водної екосистеми та здоров'я людини для нормування надходження хімічних речовин до поверхневих водних об'єктів використовуються екологічні стандарти якості. Вони встановлюються на тест-організмах «базового набору»: мікроводорості, ракоподібні та риби. Для цього проводяться короткострокові (гострі) та довгострокові (хронічні) дослідження з визначення ефективної концентрації, яка призводить шкідливого впливу [1].

Найбільш популярними представниками ракоподібних, які використовуються для визначення ефективної концентрації хімічної речовини, що нормується, є *Daphnia magna, Daphnia pulex, Ceriodaphnia dubia*. Серед них *Daphnia magna* є міжнародним стандартизованим тест-організмом, який рекомендовано до використання методикою ОЕСР з визначення гострої токсичності хімічних речовин [5]. Основні характеристики цієї методики наступні:

- тривалість випробування – 48 год.;
- тест-реакція – іммобілізація;
- критерій токсичності (ефективна концентрація хімічної речовини, яка за 24 год. призводить до 50 % іммобілізації тест-організмів (EC_{50-24})); ефективна концентрація хімічної речовини, яка за 48 год. призводить до 50 % іммобілізації тест-організмів (EC_{50-48}).

Придатність використання тест-організмів обумовлюється умовами культивування, які регламентовані відповідною методикою. Однією з таких умов є чутливість тест-організму до еталонної хімічної речовини [2-5].

З метою дослідження чутливості *Daphnia magna* було використано еталонну хімічну речовину $K_2Cr_2O_7$ для проведення випробувань з визначення ефективної концентрації, яка за 24 год., призводить до 50 % іммобілізації тест-організмів *Daphnia magna*. Отримані токсикологічні дані обробляли за допомогою програмного забезпечення GraphPad Prizmz 8.0.0. Спочатку перевіряли їх на предмет нормального розподілу, потім визначали EC_{50-24} за логістичною моделлю «концентрація – відгук».

Результати визначення EC_{50-24} представлені на рис.1.

Коефіцієнт варіації отриманих значень EC_{50-24} (CV, %) склав 28 %. Таким чином маємо відтворюваність результатів високого рівня.

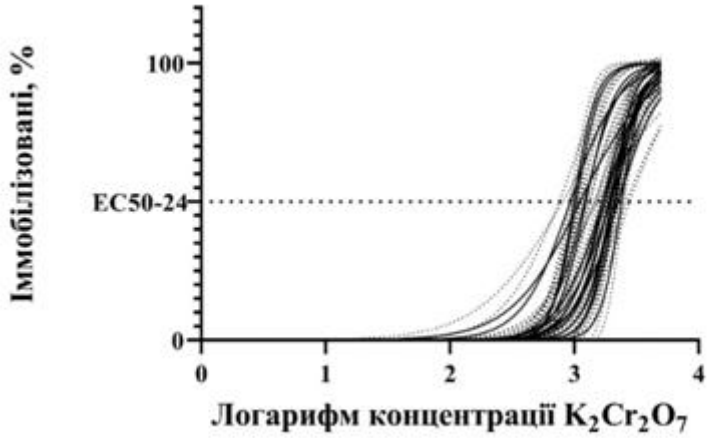


Рисунок 1− Δ Результати визначення EC50-24 на $K_2Cr_2O_7$

Також на основі отриманих значень $EC_{50\text{-}24}$ було встановлено діапазон реагування культури *Daphnia magna* за умов використання методики «Daphnia sp. Acute immobilisation test, OECD Guideline For The Testing Of Chemicals». Він наступний:

$0{,}74 < EC_{50\text{-}24} < 2{,}62$ мг/дм^3.

Література:

1. WFD CIS Guidance Document № 27 (2011) Technical guidance for deriving environmental quality standards. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels. – 204 p.
2. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (1992) ENV Monograph № 59: Report of the OECD workshop on extrapolation of laboratory aquatic toxicity data to the real environment, Paris.
3. Canadian Council of Ministers of the Environment (2003) Canadian water quality guidelines for the protection of aquatic life: Guidance on the Site-Specific Application of Water Quality Guidelines in Canada, Canadian Council of Ministers of the Environment, Winnipeg. – 146 p.
4. United States Environmental Protection Agency (1985) Guidelines for deriving numerical national water quality criteriafor the protection of aquatic organismsand their uses [Charles E. Stephen, Donald I. Mount, David J. Hansen]. - Office of Research and Development Environmental Research Laboratories, Duluth, Minnesota. – 59 p.
5. OECD 2004. Daphnia sp. Acute Immobilisation Test, OECD Guideline for the testing of chemicals,Guideline 202.

Yakusheva A. V. Study of Daphnia Magna sensitivity to K2Cr2O7 when used methods «Daphnia sp. Acute immobilisation test, OECD Guideline For The Testing Of Chemicals».

Ukrainian Scientific and Research Institute of Ecological Problems, Kharkiv, Ukraine.

The article is devoted to approbation of the «Daphnia sp. Acute immobilisation test, OECD Guideline For The Testing Of Chemicals». The sensitivity of the test-organisms was studied using this test. The coefficient of variation of the results was 28%. On the basis of the obtained data, the range of response of the culture Daphnia magna was established: $0.74 < EC_{50\text{-}24} < 2{,}62$ mg / l.

Секція 2. ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА: НАЙКРАЩІ ПРАКТИКИ
Session 2. ENVIRONMENTAL EDUCATION: BEST PRACTICES

УДК 378: 579: 574

КРУШИНСЬКА Т. Ю., канд. пед. наук, доц.
Державний Заклад «Дніпропетровська медична академія Міністерства охорони здоров`я України», м. Дніпро, Україна.
E-mail: tkrushinska@gmail.com

НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «МІКРОБІОЛОГІЯ» У СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ

Розвиток стратегій та методів у сфері екологічної освіти призвів до поняття екологізації освіти в цілому, яка виступає одним з найважливіших чинників сталого розвитку, гармонізації взаємин природи і суспільства, забезпечення якості та безпеки життя людей [3]. Основним спрямуванням екологічної освіти стає створення нового світорозуміння системи «суспільство-природа» як такої, що здатна до самоорганізації, саморегуляції і самовідтворення та безперервно еволюціонує. Таким чином виникає новий підхід до діяльності, заснований на формуванні ноосферно-гуманітарних цінностей, що закладає основи екологічної культури [4]. Екологізація освіти передбачає не стільки вивчення окремого предмета «екологія» студентами різних спеціальностей або включення інформації про навколишнє середовище (окремі елементи природознавчого або краєзнавчого змісту) в програми природничо-наукових, технічних та гуманітарних дисциплін, скільки проникнення екологічних ідей, понять, принципів в ці дисципліни, а також підготовку екологічно грамотних фахівців самого різного профілю [2, 5].

Вивчення мікробіології входить до програм вищої освіти багатьох фахівців як виробничого так і соціального сектора. Разом з іншими природничими дисциплінами [6] вона має значний потенціал у вирішенні завдань екологізації освіти. Представляючи собою розділ біології, мікробіологія, природно, включає знання про екологію мікроорганізмів: їх роль в біоценозах та біосфері в цілому, участь у кругообігу найважливіших елементів, асоціативні взаємодії у межах мікробоценозів та з іншими учасниками природних спільнот. Важливою є інформація природоохоронного характеру: про біологічні способи знешкодження різних відходів та використанні мікробів-біосенсорів для контролю забруднень навколишнього середовища. Засвоєння цих знань формує професійну компетентність в частині її екологічного компоненту.

У змісті предмету «мікробіологія» можна також виділити питання, які не є власне екологічними, але сприяють розвитку екологічного мислення, надаючи яскраві докази значущості екологічних закономірностей в житті людини та суспільства. Так інфекційний процес вивчається через взаємодію різноманітних факторів, пов'язаних з організмом людини, мікробом-збудником і навколишнім середовищем, в тому числі соціальним. Розгляд такого явища як колективний імунітет, ду-

же актуального зараз в Україні у зв‘язку зі спалахом захворюваності на кір, наочно пояснює дію екологічних процесів на рівні людської популяції і в той же час дозволяє усвідомити можливість особистого впливу на ці процеси своєю відповідальною поведінкою, адекватним ставленням до профілактичних щеплень.

Екологічна культура базується на наукових знаннях з екології. Вивчення мікробіології, в свою чергу, надає нового висвітлення цим науковим знанням. Так, культивування ауксотрофних мікроорганізмів на лабораторних заняттях переконує в реальності закону лімітуючого фактора, а спостереження за динамікою розмноження бактерій в стаціонарній культурі добре ілюструє закон константності. Проникнення в сутність закону динамічної рівноваги досягається в ході вивчення мікробіологічних основ антибіотикотерапії в зв'язку з такими актуальними проблемами сучасності, як поширення серед мікроорганізмів резистентності до лікарських засобів за рахунок селекції більш стійких форм та розвиток дисбіозів внаслідок антибіотикотерапії. Це допомагає студентам зрозуміти неминучість екологічного ефекту будь яких їх дій, навіть якщо вони просто вживають антибіотики без рецепту. Ознайомлення з поширеною практикою використання генів резистентності до антибіотиків в якості маркерів при отриманні генетично-модифікованих організмів та застосування кормових антибіотиків у тваринництві дозволяє зіставити наявний економічний прибуток від розвитку цих технологій та їх віддалений вплив на природне середовище та здоров‘я людини. Саме так може бути сформована поведінка, що базується на екологічних принципах та є метою екологічної освіти [1].

Вивчення медичної мікробіології призводить студентів до осмислення правила обов'язковості заповнення екологічних ніш: на тлі успіхів у боротьбі з епідемічними інфекціями все частіше збудниками захворювань людей стають умовно-патогенні мікроорганізми, а загальне число патогенів в природі зростає. Причому тут можна простежити, як екологічна закономірність реалізується через соціальні механізми: через збільшення мобільності людей лихоманка Ебола та хвороба Лайма, раніше локально поширені в тропічних країнах, тепер зустрічаються і в Європі. Не останню роль у цих процесах відіграє зниження імунітету широких верств населення через несприятливе екологічне оточення, техногенне забруднення природного середовища.

Виходячи з принципу науковості освіти, дія законів екології повинна бути показана у всій її складності, а часом, і суперечності. Мікробіологія дає певний матеріал і для усвідомлення такої відносності екологічних закономірностей, зокрема, закону конкурентного виключення. Зараз клініцисти нерідко відмічають випадки, коли у одного хворого виявляється відразу два або три збудника різних захворювань, що колонізують один біотоп (в основному, це патогени, які передаються статевим шляхом), причому інфекції носять хронічний характер. Хоча у інших випадках конкуренція з боку представників постійної мікрофлори досить надійно захищає організм людини від проникнення патогенів.

Вивчення нормальної мікрофлори людини взагалі представляє особливий інтерес. В цьому випадку людський організм виступає природним середовищем для існування сотень видів мікроорганізмів, які, в свою чергу, необхідні для йо-

го нормального функціонування. Мікробіом людського тіла дає приклади різноманітних типів симбіозу, які встановилися між окремими групами бактерій та між ними і організмом людини. Під дією зовнішніх та внутрішніх факторів якісний і кількісний склад, активність і локалізація нормофлори може змінюватися. Внаслідок таких змін розвиваються патологічні процеси - від надмірної ваги до злоякісних новоутворень, і все це може бути розглянуто і з точки зору порушення екологічних взаємозв'язків. Усвідомлення власного організму як однієї з екосистем відбувається не тільки на професійному, а й на особистому рівні, а тому особливо важливо для формування екологічного мислення.

Творчий підхід до аналізу змісту дисципліни «мікробіологія» дозволяє виявити численні можливості для реалізації ідей екологічної освіти у нерозривному зв‘язку завдань навчання та виховання. Використання цих елементів змісту у рамках відповідної педагогічної технології із застосуванням сучасних технічних засобів та інтерактивних методик навчання є ефективним засобом формування у студентів екологічної культури, відчуття особистої причетності та відповідальності щодо взаємин природи та суспільства.

Література:

1. Боранбаев А. С. Экологизация как важная составляющая педагогики // Молодой ученый. 2015. №19.2. С. 37-39.
2. Дзятковская Е. Н. Новый этап экологизации образования: общекультурное развитие личности // Отечественная и зарубежная педагогика. 2017. Т. 1, № 4 (41). С. 132–143.
3. Койнова І. Б. Нові підходи до екологічної освіти в Україні // Вісник ХНУ імені В. Н. Каразіна серія «Екологія». 2017. вип. 16. С. 150-154.
4. Куценко В., Тріллєнберг Г. Екологічна освіта - важливий інструмент сталого розвитку // Економіка природокористування і охорони довкілля. 2014. №7. С. 20-22.
5. Морозова Н.В. Экологизация образования как средство формирования экологической культуры // Фундаментальные исследования. 2012. № 3-2. С. 300-304.
6. Andronova T.A. Ecological component in studying biology by students of medical university // International journal of experimental education 2017. №6 P.12-15.

Krushynska T. Yu. Learning Subject *Microbiology* in the System of Environmental Education

SE Dnipropetrovsk Medical Academy of the MoH of Ukraine, Dnipro, Ukraine.

The article is devoted to the problems of environmental education which is one of the most important factors of sustainable development, harmonization of the relationship between nature and society, ensuring the quality and safety of people's lives. The ecologization of education involves not only the study of a separate subject *Ecology* by students of different specialties but also the spread of environmental ideas, concepts, principles into all the spheres of education. The potential of *Microbiology* studying for the formation of environmental thinking has been studied, because it is the part of the training program for many specialists in industrial and social sectors. The analysis of *Microbiology* content has revealed that ithis learning subject includes knowledge of the ecology of microorganisms and nature-protection information, as well as issues that are not actually ecological, but contribute to the development of an ecological world outlook. It is shown that the study of the microecological system of the human body, issues of antibiotic resistance, factors affecting the infectious process, observation of the cultivation of microorganisms provides backgrownd for understanding of the ecological relationships, the role of the anthropogenic factor, the cross-impact of social and environmental mechanisms.

УДК 504

МАКСИМЕНКО Н. В., д-р геогр. наук, проф., **АЛЕКСАНДРОВА А. С.**
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Харків, Україна.
E-mail: nadezdav08@gmail.com

НОВІТНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ВИКЛАДАННІ КУРСУ «ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ»

Навчальна дисципліна «Організація управління в екологічній діяльності» є складовою освітньої програми підготовки бакалавра з галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 101 Екологія. Вона розрахована на 3 кредити (90 годин).

Метою викладання навчальної дисципліни «Організація управління в екологічній діяльності» є: надання майбутньому спеціалісту-екологу на основі теорії управління, цілісної уяви про управління будь-якою галуззю народногосподарського комплексу як єдиною системою та системи контролю екологічної діяльності, з урахуванням особливостей організації процесу управління в екології, як на локальному, регіональному, державному, так і на міжнародному рівнях.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Організація управління в екологічній діяльності» є :

- вивчення загальних основ управління;
- вивчення особливостей управління екологічною діяльністю в Україні;
- вивчення міжнародного досвіду, накопиченого у цій галузі;
- формування практичних навичок управлінської діяльності.

Кількість кредитів – 3, загальна кількість годин – 90 год.

Оскільки дисципліна не передбачає роботи на будь-якому обладнанні до новітніх освітніх технологій нами віднесене використання ділової гри. Саме ділова гра є одним з ефективних і апробованих способів активізації навчального процесу. Вона передбачає групову діяльність з вироблення рішення в умовах, що імітують реальність [1, 2]. У діловій навчальній грі поєднуються такі принципи навчання, як принцип моделювання майбутньої професійної діяльності і принцип проблемності навчання.

Розроблено три принципово різні ділові гри, що ґрунтуються на лекційному курсі з дисципліни «Організація управління в екологічній діяльності» та матеріалі, що студенти знаходять у Інтернеті.

Перша гра носить назву «Співбесіда». Студенти стають учасниками співбесіди при прийомі на роботу, виконуючи спочатку роль людини, що прийшла на співбесіду, а потім роль керівника, що проводить співбесіду. Обов’язковими умовами є:

- підготовка заздалегідь 2-3 запитань, що не входять до резюме кандидата і оцінка його відповідей з точки зору відповідності заявленій посаді;
- «міграція» учасників співбесіди в межах академічної групи, тобто студенти не можуть здійснювати взаємний обмін ролями.

Друга гра «Екологічна проблема» передбачає часткове використання методу операційної гри для аналізу заданої викладачем ситуації. Для цього група розподіляється на 3 експертні угрупування, до складу яких входять «представники» різних міністерств, комітетів, агенцій, тощо, у коло інтересів яких входять екологічні питання (наприклад, Мінприроди, Мінагрополітики, Мінздрав, Держкомгідромет, МНС та інші). Вони всередині експертної групи аналізують екологічну проблему, визначають причини, можливі наслідки і заходи, що необхідно вжити, спираючись на попереднє вивчення кола питань, які підпорядковані саме тій структурі, яку «представляє» той чи інший студент. Групи почергово доповідають результати свого аналізу і проводиться спільна дискусія.

Третя гра «Проект» спирається на утворені експертні групи попередньої гри, але перед ними стоїть задача запропонувати територію для розміщення нового підприємства, профіль якого визначає викладач. Студенти повинні проаналізувати з точки зору владної структури, яку вони «представляють» екологічні наслідки від будівництва і визначити територію в межах України, де таке будівництво буде доцільним та безпечним.

Оцінювання кожного студента в ділових іграх здійснюється за такими критеріями:

- Підготовленість (якість домашніх заготовок);
- Вміння працювати у команді, тобто здатність чути співрозмовника і донести до слухача свою точку зору;
- Аргументованість виступу;
- Вміння дискутувати.

Додаткові бали можуть отримати студенти, що проявили креативність у вирішенні поставлених завдань.

Комплексна ділова гра сприяє поглибленню і систематизації знань, отриманих студентами при вивченні дисциплін всього університетського курсу за спеціальністю, а також застосування умінь і навичок у вирішенні професійно-практичних завдань.

Література:

1. Бердников А., Павлов А., Шматков С. Комплексная деловая игра для студентов специальности «Компьютеризированные системы управления и автоматика» // Проблеми сучасної освіти. 2017. № 7. – С. 57-65.
2. Максименко Н., Квартенко Р., Александрова А. Методичні підходи до проведення ділової гри з дисципліни «Організація управління в екологічній діяльності» // Проблеми сучасної освіти. 2017. № 5 ч1. – С. 75-79.

Maksymenko N. V., Aleksandrova A. S. New educational technologies in the purpose of the course ‘Organization of management in environmental activity’

V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.

The article substantiates the use of business games in the educational process. Examples of 3 business games used in the course "Environment management activity" are given. It is concluded that a comprehensive business game contributes to deepening and systematization of knowledge gained by students in the study of disciplines of the entire university course in the specialty, as well as the application of skills and abilities in solving professional and practical problems.

УДК 378:[37.011.3-051:57]:81'276.6:58

ПЕРЕРВА В. В.
Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна
E-mail: pererva@kdpu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-БОТАНІЧНОЇ ТЕРМІНОСИСТЕМИ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ПІД ЧАС НАВЧАЛЬНО-ПОЛЬОВОЇ ПРАКТИКИ З БОТАНІКИ

Навчально-польова практика – вид дослідницько-практичної діяльності, що має достатньо велике значення в процесі фахової підготовки студентів до майбутньої професійної діяльності, у тому числі з екологічного виховання учнів. У програмі з біології для загальноосвітньої школи передбачено навчання учнів елементам дослідної роботи з рослинами та навчальні екскурсії. Тому вчитель біології повинен мати необхідні навички з організації та проведення екскурсій в природу, дослідно-практичної роботи, тобто бути професійно компетентним

Розглянемо умови та засоби формування екологічної компетентності студентів-біологів під час навчально-польової практики з ботаніки, розділ «Анатомія та морфологія рослин». Її метою є формування вмінь розрізняти у природі та описувати рослинні об’єкти на рівні організму; опанування польового та камерального методів дослідження вищих рослин; дослідження видового складу рослин Дніпропетровщини; виявлення анатомо-морфологічних особливостей рослин, що обумовлені взаємним впливом організмів (симбіотичні, конкурентні, паразитичні, алелопатичні) та їх взаємодії з неживими компонентами середовища (морфологічні особливості рослин різних екологічних груп); сприяння природоохоронній діяльності.

Основними завданнями практики є закріплення та поглиблення знань про анатомо-морфологічні особливості рослин різних місцезростань; опанування техніки збору та гербаризації рослинних зразків, складання систематичних і біологічних колекцій; формування вмінь проводити екскурсії в різні біотопи (степові ділянки, лісонасадження, лучні, агрофітоценози, прибережноводні та антропогеннотрансформовані ділянки тощо); виховання бережливого ставлення до навколишнього середовища, вивчення рідкісних та зникаючих видів місцевої флори.

Під час проходження практики студенти ознайомлюються із видовим складом флори, зональною та антропогенно-зміненою рослинністю, проводять фенологічні спостереження, виявляють біологічні та екологічні особливості та поширення різних видів рослин; опрацьовують методики морфологічного аналізу та визначення рослин, а також методики збору, фіксації і камеральної обробки польового матеріалу.

Літня навчально-польова практика з анатомії та морфології рослин покликана систематизувати та закріпити знання студентів з ботаніки (у тому числі розуміння та вміння використовувати ботанічну термінологію); оволодіти методиками збору альгологічного, мікологічного матеріалу у природі, гербаризації вищих рослин; навчитися складати морфолого-біологічні описи деревних та трав'янистих рослин місцевої флори, визначати їх систематичне положення за визначником; опрацювати на практиці вміння проводити геоботанічні описи ділянки (формування навичок дослідницької діяльності в природі).

В ході навчально-польової практики забезпечується актуалізація, систематизація та закріплення еколого-ботанічної терміносистеми стосовно анатомічної (тканинний рівень організації) та морфологічної (органний рівень організації) будови рослин, специфіки анатомо-морфологічної будови рослин різних екологічних груп по відношенню до рівня зволоження (гігроморфи), поживності грунту (трофоморфи), механічного складу грунту, температури (термоморфи, клімаморфи), приурочення до певного типу фітоценозу (ценоморфи) тощо.

Слід відмітити, що знання та вміння, закріплені під час проходження літньої навчально-польової практики є базовими для подальшого опанування навчальних дисциплін фундаментальної (природничо-наукової) та науково-предметної підготовки. Адже успішне вивчення даних дисциплін значно ускладняються без чітко сформованої еколого-ботанічної терміносистеми (термінів і понять щодо анатомічної та морфологічної будови рослин), усталеного розуміння ролі рослин у біоценозі та біогеоценозі в цілому і ґрунтоутворенні зокрема.

Заходи, необхідні для досягнення поставлених мети і завдань літньої навчально-польової ботанічної практики: екскурсії в природі; тематичні лабораторні заняття; самостійна робота зі збирання, камеральної обробки, гербаризації і визначення рослин.

Терміни проведення практики дозволяють дослідити рослини в природі під час ранньовесняних і літніх екскурсій. Розглянемо призначення, еколого-ботанічний зміст та бази проведення основних екскурсій в природу студентів-біологів природничого факультету КДПУ.

І. *Ранньовесняні екскурсії* проводяться у квітні-травні і приурочені до вивчення рослин-ефемерів та ефемероїдів, фенологічних спостережень в природі на початку вегетації рослинності. Зазвичай проводяться у позаурочний час у парковій зоні (парк Б.Хмельницького, Ювілейний, Маршавцева, Гагаріана) та ботанічний сад КДПУ, Криворізький ботанічний сад НАНУ. Під час екскурсій цього типу проводиться опрацювання еколого-ботанічної терміносистеми, пов'язаної з ранньовесняною рослинністю, життєвим циклом розвитку та життєвими формами рослин: ефемери, ефемероїди, підземні видозміни пагонів (бульби, цибулини, кореневища, бульбоцибулини), розеткові пагони, вегетація, ювенільна, вергінільна, генеративна та сенільна стадія розвитку рослин, бутонізація та цвітіння, суцвіття, габітус трав'яниста рослина, чагарник, напівчагар-

ник, чагарничок, напівчагарничок, дерево, вегетативні та генеративні бруньки, сережки, поліноз, тощо.

Літній період навчально-польової практики з ботаніки передбачає проведення екскурсій в природу (у червні місяці) в різні біотопи: степові ділянки, лучні, прибережноводні, штучні лісові насадження (лісосмуги та паркова зона), антропогеннотрансформовані ділянки, агрофітоценози та об'єкти, що мають природоохоронний статус. Під час екскурсій досліджується видове різноманіття рослинних угруповань зазначених біотопів та особливості анатомо-морфологічної будови рослин, що забезпечують пристосування до різних умов зростання.

II. *Дослідження степової рослинності.* Зональним типом рослинності Дніпропетровщини є степова, але вона збереглася у первісному вигляді лише в локаціях, недоступних для ведення сільського господарства або на природоохоронних територіях. Тому з основними представниками степової флори студенти мають змогу ознайомитись під час екскурсії в Криворізький ботанічний сад НАН України (експозиція степової рослинності) та екскурсії до пам'ятки природи «Скелі МОДРу». Під час цих екскурсій опрацьовується еколого-ботанічна терміносистема, що включає поняття: зональна рослинність, клімаксові угруповання, степанти, склерофіти, сукуленти, геліофіти, псамофіти, петрофіти, псамофіти, галофіти, аридний клімат та ін.

III. *Дослідження лучної рослинності.* Ознайомлення з лучною та прибережноводною рослинністю відбувається під час екскурсій до озера Солоне, ставків на «Терміналі», Карачуновського водосховища. Опрацьовується така еколого-ботанічна терміносистема: луки, лучна рослинність, прибережноводна рослинність, палюдант, еумезофіт, ксеромезофіт та мезоксерофіт, гігрофіт, геліо- та сціофіт, типологія листків.

IV. *Дослідження агрофітоценозів.* Екскурсії в агрофітоценози призначені для виявлення особливостей функціонування та підтримання монокультурного вирощування рослин на противагу стійкості функціонування та розвитку клімаксових багатовидових зональних угруповань. Опрацьовується така еколого-ботанічна терміносистема: фітоценоз, рослинне угруповання, біоценоз, біогеоценоз, монокультура, культурна рослина, бур'ян, рудеральна та сегетальна флора, експансія, життєва сила, віолент, патієнт, експлерент та ін.

V. *Дослідження антропогенно-трансформованих територій.* Екскурсії у біотопи даного типу призначені для виявлення специфіки антропогенних змін природної зональної рослинності. Так як Кривий Ріг є містом з розвинутою гірничо-видобувною та металургійною промисловістю, його основу складають саме екотопи техногенного типу. Промислові території мають обмеження щодо проведення навчальних екскурсій, більш доступними є прилягаючі до промислових майданчиків території, що також характеризуються доволі високим антропогенним навантаженням. Можливе проведення дослідження рослинності санітарно-захисної зони (лісонасадження) підприємства гірничо-

збагачувального виробництва ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» (раніше НКГЗК) та прилеглої території шахти Артем-1. Під час екскурсії проводиться актуалізація та закріплення еколого-ботанічної терміносистеми щодо антропогенної флори: фітомеліорант, санація, рударант, рослини селитебної зони, техногенна та антропогенна трансформація, антропогенне навантаження, сукцесія та типи сукцесій тощо.

Під час екскурсій постійно актуалізуються знання щодо анатомії та морфології вегетативних (корінь, стебло, листок, брунька) і генеративних (квітка, суцвіття, плід) органів рослин, адаптивні особливості в морфології цих органів, життєві форми, екологічні групи рослин по відношенню до різних факторів, способи розмноження та розселення рослин, акцентуючи увагу на таких аспектах:

1. Нижчі рослини та гриби: екологічні групи нижчих рослин, значення в біоценозі; морфологічні ознаки будови плодових тіл різних класів і родів грибів, тип їх живлення; 2. Вищі рослини: способи поширення рослин і життєві форми; відмінності у будові спорових та насінних рослин різних систематичних груп (чергування поколінь спорофіту та гаметофіту); будова насінини та проростку (порівняльний аналіз представників класів одно- та дводольних рослин); будова вегетативних органів (морфологія кореня, пагону, метаморфози пагону); будова генеративних органів (морфологія гінецею, андроцею, оцвітини, суцвіття ботричного і цимозного типу, моно- і симподіальні суцвіття; будова плодів (сухі та соковиті, збірні, супліддя).

Отже, досвід навчально-практичної діяльності студентів-біологів засвідчив, значна увага приділяється виявленню пристосувань рослин до умов зростання, питанням охорони і відтворення флори, актуалізації та закріпленні теоретичних знань, отриманих під час вивчення навчальної дисципліни «Ботаніка з основами геоботаніки», оволодінню практичними уміннями й навичками дослідження рослин в природі. Набуті практичні навички польових досліджень майбутній вчитель зможе реалізувати з учнями в школі під час екскурсій в природу, роботи факультативів, в позакласній і науковій роботі (керування дослідницькими завданнями учнів). Таким чином, навчально-польова практика з ботаніки є сприяє закріпленню теоретичних знань та дає змогу сформувати практичні навики в різноманітних польових умовах, забезпечує екологізацію знань, є важливим етапом підготовки висококваліфікованих фахівців у системі сучасної педагогічної освіти.

Pererva V. V. Formation of ecological and botanical terminosystem of future biology teachers during field training botany practice

Kryvyi Rih State Pedagogical University, Kryvyi Rih, Ukraine

The peculiarities of the training field practice as an important stage in the formation of the professional competence of the future biology teacher are considered. Special attention is paid to conditions and features of formation of eco-botanical term systems future biology teachers.

УДК 504.06

ПРИХОДЬКО В. Ю., канд. геогр. наук, доц., **ШАНІНА Т. П.,** канд. хім. наук, доц.,
САФРАНОВ Т. А., д-р г.-м. наук, проф., **МИХАЙЛЕНКО В. І.**
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса, Україна
E-mail: vks26@ua.fm

ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА ОСВІТНЬОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В СФЕРІ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ

Екологічна освіта є ефективним інструментом у комплексному підході щодо вирішення проблеми відходів, зокрема, й побутових відходів. На сьогодні проблема відходів в Україні відноситься до найгостріших екологічних проблем. За даними Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні за 2015 р., за рік утворилося 312 млн. т промислових відходів, з яких 75% припадає на малонебезпечні мінеральні відходи IV класу небезпеки. Утилізовано (у т.ч. спалено з отриманням енергії) біля 29% утворених промислових відходів, і це, головним чином, низькотехнологічне використання розкривних порід і відходів збагачення корисних копалин. Що стосується твердих побутових відходів (ТПВ), то, за даними Мінрегіону, в 2018 р. в Україні утворилося 54 млн. м^3 відходів, з яких 94% надійшли на полігони і звалища, загальною кількістю понад 6 тис. та площею 9 тис. га. Як бачимо, проблема відходів в Україні майже не вирішується, а основним методом поводження є видалення. Існуючий стан проблеми буде посилюватися через збільшення кількості утворених відходів, відсутність коштів тощо. Наразі склалася ситуація, коли проблема ТПВ локально вирішується за рахунок небайдужих громадян. Безперечно, що для значних змін у сфері відходів необхідно спільні зміни на всіх ієрархічних рівнях управління та у свідомості населення. Неабияку роль у цьому відіграє екологічна освіта. Вважаємо, що розвиток екологічної освіти та впровадження інноваційних підходів щодо висвітлення проблеми відходів є актуальною задачею. Метою дослідження є узагальнення досвіду Одеського державного екологічного університету (ОДЕКУ) в напрямку екологічної освіти для управління відходами.

ОДЕКУ є базовим навчальним закладом з екологічної освіти в Україні. Організація навчального процесу в університеті передбачає вивчення окремих дисциплін («Загальна екологія та неоекологія», «Техноекологія», «Сучасні технології захисту довкілля» , «Управління та поводження з відходами» тощо) та індивідуальну науково-дослідну роботу студента. Основні принципи управління та поводження з відходами вивчаються студентами в рамках навчальної дисципліни «Управління та поводження з відходами» на четвертому курсі бакалаврського рівня підготовки. Наразі у викладанні дисципліни долучаються такі активні методи взаємодії зі студентами, як дискусію, поєднання індивідуальної науково-дослідної роботи студента з тематикою курсу, метод мозкового штурму, демонстрація найкращих практик та моделей. Особливо вдале поєднання теорії та практики досягається при вивченні тем, пов’язаних із ТПВ. Дослі-

дження, пов'язані з проблематикою відходів, є основою для науково-дослідної роботи студентів університету, яка починається з доповіді на студентський науковій конференції і знаходить своє логічне завершення у кваліфікаційній роботі. Тематика таких робіт може складатися із загальнотеоретичних питань та спеціалізованих досліджень практичного спрямування. Але підготовкою спеціалістів екологічна освіта в напрямку вирішення питання відходів не завершується. Студенти активно залучаються до роботи поза навчальним процесом.

В ОДЕКУ функціонує перший в Україні студентський креативний простір – Ecoprostir, який створений та облаштований руками студентів з вторинної сировини. У 2018 році команда Ecoprostir була куратором всесвітнього прибирання «Let's do it, Ukraine!» в Одеській області. Щорічно університет долучається до всесвітнього прибирання в рамках «Let's do it, Ukraine!». Студенти активно залучаються до загальноукраїнських та міжнародних суботників, Днів прибирання, збирають відходи на морському узбережжі, узбережжі Куяльницького лиману, у парках та зелених зонах Одеси.

ОДЕКУ залучає в систему екологічної освіти школярів. Університетом у партнерстві з міжнародною асоціацією Євростратегія щорічно проводиться перша в Україні екологічна школа для учнівської молоді, де на протязі 5 днів учням у сучасних форматах розповідають, як правильно взаємодіяти з природою та зменшувати негативний вплив на навколишнє середовище. Окремим блоком завжди виноситься правильне поводження з ТПВ. Одним з завдань школи був збір вторинної сировини, зокрема – батарейок та пластикових кришечок. В рамках школи проводилися тренінги з переробки окремих видів відходів: тренінг з переробки пластикових відходів від Євгена Хлєбнікова, тренінг з переробки макулатури від Марії Митрофанової, тренінг з виготовлення паливних брикетів з опалого листя від Миколи Калімбета. ОДЕКУ залучає школярів до наукової роботи. Зокрема, у 2018 р. проводився міський конкурс винахідницьких та раціоналізаторських проектів еколого-натуралістичного спрямування «ODESSA.ECOCOMPETITION. SCHOOl – 2018», на якому учні представляли свої екологічні проекти, зокрема на тему поводження з відходами. У 2019 р. проводиться конкурс «Юний еколог – 2019». Ще одним напрямком роботи зі школярами є організація проектів практичного спрямування, наприклад, роздільне збирання відходів та збір батарейок. У 2019 році проведено Міський круглий стіл з обміну досвідом в сфері екологічної освіти «Green Education-XXI».

Студенти та викладачі університету активно співпрацюють зі ЗМІ для поширення екологічних знань у широкі верстви населення.

В ОДЕКУ також проводяться курси підвищення кваліфікації за темою «Управління та поводження з відходами», на яких, за бажанням замовника, обговорюється широке коло питань теоретичного та практичного спрямування.

Науково-дослідна робота (НДР) викладачів має важливе значення для підвищення рівня обізнаності з проблематики відходів для подальшого використання отриманих знань у викладацькій роботі. НДР кафедри екології та охорони довкілля ОДЕКУ з проблематики ТПВ бере початок з розробки Концепції поводження з твердими муніципальними відходами, яка знайшла

своє логічне завершення в НДР № 152 «Оптимізація системи поводження з муніципальними відходами» (за рахунок загального фонду бюджетного фінансування Міністерства освіти і науки України). Основні результати дослідження запатентовані 3 патентами на корисну модель та опубліковані (окрім статей) у вигляді практикуму «Управління та поводження з відходами: практикум» (2014). Іншим науковим напрямком є класифікація відходів, зокрема медичних та небезпечних. Основні результати увійшли до монографії «Класифікація твердих побутових відходів як передумова формування системи поводження з ними в регіонах України» (2018) та закріплені 4 авторськими свідоцтвами. Наразі проводяться дослідження з проблеми біоорганічних відходів в складі ТПВ, утворення парникових газів та стійких органічних забруднювачів за різних методів поводження з ТПВ. Окремо розроблялися такі напрямки, як поводження з відходами тваринництва, стан проблеми відходів в Україні та в Одеській області зокрема, еколого-географічне районування за ситуацією з відходами, дослідження засмічення морського краю Кілійської дельти Дунаю.

Отже, основні напрями екологічної освіти для управління відходами, які надаються ОДЕКУ, охоплюють такі елементи (табл. 1).

Таблиця 1 - Напрями освітньої діяльності в сфері поводження з відходами в ОДЕКУ

Напрями екологічної освіти				
Підготовка Спеціалістів – бакалаврів та магістрів з екології	Громадська діяльність університету	Проведення шкіл, тренінгів, конкурсів тощо для школярів	Курси підвищення кваліфікації	Науково-дослідна робота + видавництво наукової літератури
Суб’єкти освіти				
Студенти університету	Студенти та викладачі університету	Школярі, вчителі, викладачі університету	Вчителі, інженери з охорони довкілля, екологічні інспектори	Студенти, аспіранти, викладачі університету

Таким чином, широкий вибір напрямів екологічної освіти з питань відходів вимагає залучення як студентів, так і викладачів. Основною проблемою розвитку практичних напрямків освітньої діяльності (наприклад, відбір вторсировини) є сучасний стан сфери поводження з відходами в Україні.

Prykhodko V. Yu., Shanina T. P., Safranov T. A., Mykhailenko V. I. Environmental component in educational activity for waste management
Odessa state environmental university, Odessa, Ukraine

The main direction of environmental education, taking place in OSENU, is discussed in the paper. The system of waste management education includes: specialists training, social involvement, organization of schools, trainings, competition for schoolchildren, training courses and scientific researches.

Секція 3. МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО В ОХОРОНІ ДОВКІЛЛЯ
Session 3. INTERNATIONAL COOPERATION FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

TITENKO G. V. [1], PhD, Assoc Prof.,
MAKSYMENKO N. V. [1], Doctor of Sciences, Assoc Prof.,
NEKOS A. N. [1], Doctor of Sciences, Prof.,
UTKINA K. B. [1], PhD, Assoc Prof., **LAGZDINA Erika**[2], MSc
[1]*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*
[2] *University of Latvia, Riga, Latvia.*
E-mail: ecointernational@karazin.ua

MOOC "THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE AND SUSTAINABILITY TRANSITION": STRUCTURE AND CONTENTS

Erasmus+ project "Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE" (586471-EPP-1-2017-1-EE-EPPKA2-CBHE-JP) stated in 2017. The project addresses such root causes of environmental problems in Mongolia, Ukraine and Vietnam, as poorly formulated policies, inadequate selection of management actions and the lack of suitable technology, by building capacity for academic excellence in doctoral training in environmental studies in partner countries (PCs) and beyond. Consortium consists of universities and research institutions from Ukraine, Estonia, Austria, Latvia, Mongolia and Vietnam. [1]

One of the key planned outcomes is development of Massive Open Online Courses (MOOCs). MOOC is an online course aimed at unlimited participation and open access via the web. In addition to traditional course materials, such as filmed lectures, readings, and problem sets, many MOOCs provide interactive courses with user forums to support community interactions among students, professors, and teaching assistants, as well as immediate feedback to quick quizzes and assignments. MOOCs are a recent and widely researched development in distance education, first introduced in 2006 and emerged as a popular mode of learning in 2012 Early MOOCs often emphasized open-access features, such as open licensing of content, structure and learning goals, to promote the reuse and remixing of resources. Some later MOOCs use closed licenses for their course materials while maintaining free access for students. [2] Currently MOOCs are becoming to be introduced in education process.

In the framework of INTENSE project it is planned to develop several MOOCs, one will be "The precautionary principle and sustainability transition". The leader is V. N. Karazin Kharkiv National University and all partners will make their contributions.

Aim of the MOOC - formation of PhD generic and professional competences on system-analytical thinking for evaluation of uncertain and multi-factors situations for sustainable decision making aimed at prevention and precaution of negative environmental impacts, project management approach etc. Target audience: PhD stu-

dents, MSc students, academic staff, other interested students. Number of ECTS: Max 5 ECTS

Currently the contents of the MOOC are under discussion but the structure will include the following sections:

- Development trends in context of sustainability
- Sustainability principles
- Sustainable development policy frameworks: global, international, regional, national
- Risk Management
- Sustainability challenges in context of sustainable development goals

Also it is planned to apply DPSIR approach (drivers - pressure - strength – impact – responses).

After development of MOOC materials it is planned to carry out approbation on pilot group of PhD students for identification gaps and areas for improvements.

References:

1. INTENSE project website: www.intense.network
2. What is MOOC - https://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course

Titenko G. V., Maksymenko N. V., Nekos A. N., Utkina K. B., Lagzdina E. MOOC "The precautionary principle and sustainability transition": structure and contents

[1] *V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*
[2] *University of Latvia, Riga, Latvia.*

The paper is devoted to the presentation of Erasmus+ project "Integrated Doctoral Program for Environmental Policy, Management and Technology – INTENSE". The key focus is made on the structure and contents of MOOC "The precautionary principle and sustainability transition".

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

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

TITENKO G. V. [1], PhD, Assoc Prof., **UTKINA K. B.** [1], PhD, Assoc Prof., **CHERNIKOVA O. Yu.** [1], **Kireyeu Viktar,** PhD[2]
[1] *V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*
[2] *ERDA Research, Technology, Education, Rijswijk, The Netherlands.*
E-mail: ecointernational@karazin.ua

MODERN INSTRUMENTS FOR ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

In 2017 the School of Ecology started Jean Monnet Module "Instruments of the EU Environmental Policy – INENCY". The INENCY work program is organised around 8 ECTS (119 hours) module on environmental policy instruments in the EU. This module consisting of three courses is developed by a team of international faculty under INENCY.

Course "**The economics of global environmental change and environmental management in the EU**" explores the economics of global environmental change, including changes in climate, atmospheric composition (e.g. CO2 concentration), in deposition of nitrogen (and other substances), biodiversity and land use. The focus is on the economic aspects and theories highlighting issues related to the natural resource distribution, scarcity, fairness and inequalities. The problems discussed during the class will be in particularly related to the EU experience in dealing with global environmental change problems, such as mitigation and adaptation to climate change and the use of renewable energy resources. We will explore the management of existing problems; and we will discuss the possible future scenarios and sustainability transformation pathways.

By the end of the course, successful students will be able to:

- understand the basic concepts in environmental and resource economics
- understand problems related to climate change adaptation and mitigation
- understand the international and EU global change efforts
- apply basic economic evaluation methods to assess and compare global change adaptation options

Course "**Advanced topics of sustainability – EU environmental policies and sustainable development**" will provide an overview EU efforts in promotion of sustainability at global, regional, national and local levels, with references to the underlying rationale, theory, evolution of the sustainability concept, its use in various policy contexts and its critique. New perspectives from various evolving branches of science such as sustainability science and global systems science (GSS) that address environment / society dynamics in the age of the Anthropocene will be introduced and critically reviewed. We will consider sustainable development as a problem of transition in complex socio-ecological systems mainly through the lens of EU governance and policy. We will get acquainted in detail with governance and policy tools and mechanisms, such as sustainability indicators, assessments, scenarios and strategies. We will explore how these are used in EU member states to inform the articulation of

sustainability goals and visions and the construction of adaptive transition pathways. Throughout the course conceptual points will be illustrated with practical examples from EU member states at various – ecosystem, community, national or international – scales and in different sectors. In parallel, references to the Ukrainian context will be made. The course will combine lectures with various interactive elements, including small group work, micro-exercises, a field trip and others.

By the end of the course, successful students will:

- be familiar with the underlying rationale for sustainable development, what lead to its emergence as a concept, as a policy domain and as a field of practice, how it evolved over time, and what are its limitations and key dilemmas;
- be familiar with EU efforts in promotion of sustainability at global, regional, national and local levels, and with its role in shaping sustainability as a field of policy, management and research;
- understand the context of global transitions and the opportunities and challenges of using systems-based concepts such as sustainability to diagnose the situation and develop meaningful responses;
- know what some of the key analytic and policy tools related to sustainability transition analysis and policy are;
- have learnt to apply the sustainable development framework to a coarse scale analysis of dynamic society – environment interactions in specific place-based contexts;
- be aware of the sustainability issues under consideration in some of the current EU and processes and beyond, including the development of the post-2015 development agenda and sustainable development goals through the United Nations'
- critically apply the tools and concepts in the Ukrainian circumstances, and use EU practices in appropriate contexts.

Course "**ICT tools for environmental policy and management – EU experience**": By the time of enrolment to this course, environmental management, environmental safety and forestry students have good understanding of physical and chemical processes behind environmental issues, and also of possible solutions on the management level. This course will introduce the students to EU experience, standards and requirements of using ICT tools for the development and implementation of environmental policies, and to typical communication issues, such as science-policy interfaces (including communication of scientific uncertainty), ICT support for public participation in environmental policy making and planning, for involvement of broader public to environmental monitoring, and for development of local knowledge bases.

The coursework will involve development and use of GIS, and web-based interfaces, which will be developed to address issues typical for Ukraine, as much as possible related to research and professional experience of the enrolled students. The broader aim is to demonstrate how EU experience can be used in the Ukrainian con-

text, and the benefits of converging EU and Ukrainian legislation and institutional practices in the field.

By the end of the course, successful students will be able to:

- understand EU policies, requirements and recommendations as regards communication tool and strategies for implementation of environmental policies;
- retrieve good EU practices of using ICT tools for advancing environmental agenda;
- describe functional science-policy interfaces and identify typical issues with miscommunications between science and policy;
- understand the concept of scientific uncertainty and typical issues of its communication to decision-makers and broader public in the EU and Ukraine;
- understand typical issues with information support for public participation, and environmental monitoring by broader public in the EU and Ukraine;
- use GIS and web-based interfaces to visualise environmental data for explaining environmental issues to broader public;
- use web-based interfaces for development of interactive tools for collections of environmental data and local knowledge.

All three courses were approbated in 2017-2018 and 2018-2019 academic years.

Titenko G. V., **Utkina K. B.**, **Chernikova O. Yu.**, **Kireyeu Viktar Modern instruments for environmental management**

[1]*V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*

[2] *ERDA Research, Technology, Education, Rijswijk, The Netherlands.*

The paper is devoted to the presentation of Jean Monnet Module "Instruments of the EU Environmental Policy – INENCY". The key focus is made on the structure and learning outcomes of developed courses.

The publication was prepared in the framework of 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.

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

УДК 504.453:556.18

БЕЗСОННИЙ В. Л., канд. техн. наук
Харківський національний економічний університет ім. Семена Кузнеця, м. Харків, Україна
E-mail: vitalii.bezsonnyi@hneu.net

ДІЯЛЬНІСТЬ МІЖНАРОДНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ У СФЕРІ ОХОРОНИ ВОДНИХ РЕСУРСІВ

Сьогодні, в епоху поширення нових інформаційних технологій та чергових проривів у науково-технічній сфері, світова спільнота все частіше почала звертатися до ресурсної проблематики. Саме нестача ресурсів розглядається як один із серйозних ризиків сталого розвитку людства, а в найближчій перспективі – стабільності багатьох сучасних держав. В цілому ресурсна проблематика є частиною актуального екологічного тренда світової політики, складається з багатьох досить різнорідних компонентів і дуже по-різному характеризується профільними фахівцями. У той же час широке визнання отримала неформальна ієрархія, що визнає нафтові і водні ресурси в якості головних предметів міжнародної конкуренції на ресурсному напрямку [1].

Увага, яка приділяється водним ресурсам, а точніше, чистій питній воді, обумовлена швидким погіршенням умов світового водокористування, наростанням протиріч в сфері водогосподарської діяльності глобального масштабу. В даний час світова спільнота констатує наступ глобальної водної кризи, під яким розуміється поточний хронічна нестача безпечної і достатньої кількості питної води і деградація якості води в річках і озерах. Саме чиста питна вода визначається в сучасному дискурсі як:

а) найцінніший природний ресурс;

б) джерело життя;

в) сполучна ланка для всіх живих істот на планеті.

Логіка ставлення до водних ресурсів як надбання людства, що вимагає особливого, узгодженого на міжнародному рівні відношення, почала затверджуватися в світовому співтоваристві кілька десятиліть тому. У 1972 році в Стокгольмі (Швеція) пройшла Конференція ООН з навколишнього середовища, тоді ж було прийнято рішення про створення Програми ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП). Це була перша конференція, повністю присвячена питанням екологічного характеру, однак водна проблематика поки не виступала як самостійний предмет багатостороннього обговорення.

У 1977 році в Мар-дель-Плата відбулася перша Конференція ООН з водних ресурсів. На цій Конференції було прийнято рішення провести Міжнародне десятиріччя питної води та санітарії, водна проблематика була вже визначена як самостійний напрям співпраці і область предметного дослідження реального стану світових водних ресурсів і їх оцінки.

Важливим етапом у розвитку міжнародного співробітництва в цій сфері стала міжнародна Конференція з водних ресурсів і навколишнього середовища, що пройшла в січні 1992 року в Дубліні. Вона вважається одним з найуспішніших профільних форумів. На цій конференції були прийняті знамениті

дублінські принципи, які лягли в основу подальшої роботи міжнародних організацій і структур.

Перераховані вище дублінські принципи лягли також в основу міжнародного моніторингу водних ресурсів, який ведеться, перш за все, під егідою ООН, і по суті є кроком до встановлення регулювання водогосподарської діяльності в глобальному масштабі. Зазначені принципи отримали подальший розвиток на Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку, що пройшла влітку 1992 року в Ріо-де-Жанейро. На ній було прийнято рішення про проведення 22 березня Всесвітнього дня водних ресурсів, який з 1993 р відзначається щорічно.

Одночасно з офіційною інституціоналізацією водної проблематики як самостійного напрямку діяльності світового співтовариства, на конференції в Ріо-де-Жанейро було прийнято рішення про початок систематизованої акумуляції профільної інформації. Іншими словами, моніторинг водних ресурсів було включено не тільки як обов'язковий компонент національної документації на рівні урядів країн-членів ООН, але також він став основою для аналітичної роботи міжнародних експертів [2]. Тим самим структури ООН отримали можливість формулювати важливі рекомендації і виступати з ініціативами з водної проблематики. Ця діяльність отримала додатковий імпульс завдяки створенню в 1996 році Всесвітньої Ради з води зі штаб-квартири в Марселі. Крім інформаційної роботи, ця структура взяла на себе проведення Всесвітніх водних форумів, тобто великих міжнародних конференцій за участю представників неурядових та міжурядових організацій, високопоставлених чиновників, глав міністерств і навіть глав держав, бізнесу, наукового співтовариства [3]. З початком проведення Водних форумів міжнародне співтовариство офіційно підтвердило глобальний характер сучасної водної проблематики.

У 2000 році в ООН було проведено Саміт тисячоліття. У прийнятому на ньому документі «Цілі розвитку тисячоліття» був відображений і питання про водні ресурси. У 2003 році, констатувавши, що вода має найважливіше значення для сталого розвитку, в тому числі збереження природного середовища і скорочення масштабів убогості і голоду, що без води не можна забезпечити здоров'я і добробут населення, Генеральна Асамблея ООН оголосила 2005-2015 роки Міжнародним десятиріччям дій «Вода для життя». Основним завданням цього спеціалізованого проекту стало заохочення зусиль щодо виконання прийнятих на міжнародному рівні зобов'язань, пов'язаних з питаннями води та водопостачання. Координацію проекту «Вода для життя», 2005 – 2015 роки взяла на себе спеціальна структура – Механізм «ООН – водні ресурси», в рамках якого взаємодіють усі установи, департаменти і програми, що займаються питаннями водопостачання [4].

З огляду на глобальних масштабів кризи водних ресурсів і його включення в політичний порядок денний, на сьогодні водною проблематикою займаються як урядові, так і неурядові структури. До найважливіших з них можна віднести Глобальне водне партнерство (ГВП), яке був сформований в 1996 році у вигляді міжнародної мережі організацій (державних, приватних, регіональних, наукових, проектних і т. П.), Залучених в управління водними ресурсами. Основні завдання ГВП - розвиток і впровадження в світовому масштабі принципів інте-

грованого управління водними ресурсами, обмін інформацією та досвідом [5]. ГВП прагне до просування ідей щодо встановлення Єдиного управління водними ресурсами (Integrated Water Resources Management). Штаб-квартира ГВП знаходиться в Стокгольмі. У своїй діяльності дана структура керується дублінського принципами в галузі водних ресурсів. Глобальне водне партнерство діє в 14 регіонах світу.

Існує також авторитетна неурядова організація Глобальний екологічний фонд, заснований в 1991 році, який став «найбільшим джерелом багатосторонньої підтримки з міжнародних екологічних питань». Крім цього, значна робота проводиться по лінії міжнародної мережі НУО «The Freshwater Action Network», яка координує діяльність різних порівняно невеликих ініціативних груп, які об'єднують експертів і громадськість, і бере участь у Всесвітніх водних форумах.

Однак найбільшою НУО, що займається водної проблематикою, залишається Міжнародний союз охорони природи і природних ресурсів, створений в 1948 році у Франції. Крім цього, існує така організація, як «Рада Землі», яка, за оцінками ЗМІ, придбала репутацію «екологічної совісті людства».

Необхідно також згадати кілька спеціалізованих дослідницьких організацій, таких, як Міжнародний інститут управління водними ресурсами, Шведський міжнародний інститут з проблем води, які займаються також оцінкою ситуації в галузі водних ресурсів, прогнозуванням, вивченням конфліктного потенціалу водних ресурсів. Проекти, що здійснюються в рамках цих центрів, вкрай важливі з точки зору формування об'єктивних уявлень і розробки ефективних рішень з водних питань.

Таким чином, НУО та інші недержавні організації різного профілю активно беруть участь у вирішенні водного питання. Проте, не дивлячись на те, що все більшу роль в області боротьби з глобальною кризою водних ресурсів відіграє недержавний сектор, найефективнішими акторами світової політики, що спеціалізуються з проблематики водних ресурсів, продовжують залишатися міжурядові організації, серед яких особливе місце належить ООН. Механізм «ООН – водні ресурси», заснований в рамках Координаційної ради керівників системи Організації Об'єднаних Націй (КСР), є сьогодні основним провідником універсальних міжнародних рішень з водної проблематики.

Серед членів Механізму «ООН – водні ресурси» представлені такі багатосторонні інститути світової спільноти, як: ФАО, МАГАТЕ, ЮНКТАД, ПРООН, ЮНЕП, ЮНЕСКО, ЮНІСЕФ, ВООЗ, ЮНІДО, Всесвітній банк.

Необхідно підкреслити також і особливу роль, яку відіграє ЮНЕСКО в рамках ініціатив ООН по зміцненню водної безпеки в XXI столітті. В даний час ЮНЕСКО здійснює реалізацію проекту «Від потенційного конфлікту до потенціалу співпраці» (ПКПС) (From Potential Conflict to Co-operation Potential), який є частиною Всесвітньої Програми оцінки водних ресурсів. Даний проект не є постійно діючим механізмом, а передбачає сприяння розвитку співпраці між зацікавленими сторонами в питаннях управління спільними водними ресурсами і при цьому допомагає гарантувати, що потенційні конфлікти не перетворяться в реальні.

У 2001 році ЮНЕСКО та Міжнародний Зелений Хрест (неурядова і некомерційна екологічна організація, заснована в 1993 році М. Горбачовим, до складу якої входять національні організації 29 країн), запустили об'єднану програму «Від потенційного конфлікту до потенціалу співпраці: Вода для світу». Головною метою даної програми, як і Зеленого Хреста, є донесення до людства важливості ідеї світу і співробітництва, запобігання конфліктів, що виникають через погіршення стану навколишнього середовища, а також неефективного управління водними ресурсами. Крім перерахованих структур міждержавне співробітництво в галузі водних ресурсів також ведеться через Міжнародну гідрологічну програму ЮНЕСКО (МГП) – наукову програму ЮНЕСКО в галузі гідрологічних досліджень і управління водними ресурсами [6]. Таким чином, діяльність ЮНЕСКО і її структур відіграє найважливішу роль в розвитку потенціалу міжнародного співробітництва в сфері водних ресурсів.

В цілому, можна зробити висновок, що загроза нестачі питної води вимагає від світової спільноти узгодження підходів і розробки єдиної стратегії щодо протидії «водному виклику». Вже сьогодні існують регіони, де в силу тих чи інших причин склалися реальні ризики виникнення конфліктів навколо доступу до питної води, що підвищує «сек'юритизацію» всіх ініціатив в сфері водних ресурсів. Одночасно зростає політична складова водної проблематики, активізація різних урядових і неурядових акторів у її регулювання.

Література:

1. Kehl J.R. Oil, Water, Blood and Diamondstion //International Negotiation #15 (2010) Pp. 391-412,p.391.

2. Декларація тисячоліття Організації Об’єднаних Націй 1992 [Електронний ресурс]//-Режим доступу: http://www.un.org/ russian/documen/declarat/summitdecl.htm

3. Офіційний сайт Всесвітньої Водної Ради http:www.cawater-info-net/int-org/wwc

4. Механізм «ООН — водні ресурси». URL: http://www.un.org/russian/ waterforlifedecade/unwater.html

5. Сайт Глобального водного партнерства http://www.gwpcacena.net/ru/global.htm

6. International Hydrological Programme: IHP// Официальный сайт http://typo38.unesco.org/index.php?id=240

Bezsonnyi V. L. Activity of international organizations in the field of water protection

Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine.

The problem of global water crisis is becoming more and more urgent. Especially the international community is concerned about the problem of fresh water shortage as well as about its deterioration and takes various measures to overcome it. This issue is on the agenda of all world politics’ actors with main various international organizations playing a special role. The United Nations Organizations and its agencies have a central place in the international cooperation. This article examines the basic stages of the international cooperation in the fresh water use area. Special attention is given to the analysis of international organizations’ activity in the sphere of water resources.

УДК 504

МАКСИМЕНКО Н. В. [1], д-р геогр. наук, проф., **ШКАРУБО А. Д.**[2], PhD
[1]*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків, Україна.*
[2] *Центрально - Європейський університет, Будапешт, Угорщина.*
E-mail: nadezdav08@gmail.com

ПІДСУМКИ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЕКТУ «POLITICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF BIODIVERSITY CONSERVATION IN V4 COUNTRIES»

Весняний семестр 2018-2019 н. р. став завершальним у реалізації проекту Міжнародного Вишеградського фонду «Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries» на екологічному факультеті Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна.

Підгрунтям проекту став той факт, що в країнах Вишеградської групи (Чехія, Угорщина, Польща та Словаччина або країни V4) з 1990-х років національні системи збереження біорізноманіття знаходяться в стадії трансформації від закритих та суто ієрархічних (ієрархія «зверху-вниз») до відкритих та інтегрованих у багаторівневу систему управління, яка діє в ЄС. В Україні процес реформування системи збереження біорізноманіття знаходиться на початковій стадії, тож досвід країн V4 може допомогти знайти рішення для інтеграції української системи у систему відкритого ринку, де є декілька центрів прийняття рішень, а також допомогти розробити спільні підходи до вирішення різноманітних проблем. Україна має спільні кордони із країнами V4, тож у нас є багато зв'язків та можливостей для співробітництва в цій галузі, однак на даний час це, в основному, стосується охорони та управління біоресурсами, в той час як вплив на систему вищої освіти є обмеженим, особливо в східних областях Україні.

Тож для вирішення описаної вище проблеми, метою проекту стала розробка, викладання та розповсюдження для студентів-магістрантів, навчального курсу в якому розглядаються політичні та економічні аспекти збереження біорізноманіття у країнах V4. В даному курсі узагальнено багаторічний досвід країн V4, накопичений під час трансформації їх систем управління біорізноманіттям, які зараз вже є функціональними частинами європейської системи та відповідають усім вимогам законодавства ЄС.

Курс буде викладався протягом трьох навчальних років: 2016-2017 н.р., 2017-2018 н.р. та 2018-2019 н.р. До групи лекторів входили представники Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (Україна), Центрально-Європейського університету (Угорщина), Словацького сільськогосподарського інституту м. Нітра (Словаччина) та Науково-дослідного інституту ссавців Польської Академії Наук (Польща).

Навчальний курс прочитано студентам ХНУ імені В. Н. Каразіна з метою ознайомлення їх із політичними процесами, які пов’язані зі збереженням біорізноманіття у країнах V4. Курс складається із наступних чотирьох модулів:

1. Управління природоохоронними територіями: конфлікти, що пов’язані із розширенням природних парків; створення природоохоронних територій з

плином часу; участь недержавних суб'єктів; суб'єкти управління природоохоронними територіями.

2. Впровадження та менеджмент у Natura 2000: «хто, коли, яка територія, навіщо»; зовнішні виклики для політики; поява багаторівневого управління; мережі суб'єктів/акторів.

3. Екологічні коридори, які зв'язують природоохоронні території: хто та навіщо їх створює та просуває; вплив на будівництво доріг; взаємозв'язок із директивами ЄС (зокрема, із оцінкою впливу на навколишнє середовище) та національним законодавством.

4. Збереження дикої природи: впровадження системи охорони окремих видів та роль міжнародних угод, директиви ЕС та лобіювання неурядовими організаціями.

Кожен модуль включав теоретичну частину та аналіз кейсів країн V4, обговорення шляхів вирішення схожих проблем, які є в Україні, та висновки щодо того, як досвід країн V4 може бути застосований в Україні. Після дискусії студенти писали письмову роботу.

Окремим видом діяльності в рамках проекту стало створення і наповнення дистанційного курсу «Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries» українською і англійською мовами у системі Moodl та розміщення його у базі Центру електронного навчання Інституту післядипломної освіти та заочного (дистанційного) навчання Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна.

Література:

1. Договір про надання фінансових ресурсів з Міжнародного Вишеградського Фонду Вишеградського університетського дослідницького гранту / V4EaP Вишеградський університетський дослідницький грант № 61500102. – Харків – Братислава, 2016 р.

Maksymenko N. V., Shkaruba A. Results of implementation of the 'Political and economic aspects of biodiversity conservation in v4 countries'

[1] *V. N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine.*
[2] *Central European University, Budapest, Hungary.*

The project of the International Visegrad Fund «Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries» has been completed. The article is devoted to a brief description of the project results.

The core project activity is development and teaching a 4 ECTS course on political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries. The course has been offered for three years from the AY 2016/17 to the AY 2018/19. He was taught by an international group of teachers, representing V. N. Karazin Kharkiv National University (Ukraine), Central European University (Hungary), Slovak Agricultural University in Nitra (Slovakia) and Mammal Research Institute of Polish Academy of Science (Poland).

Visegrad Fund

The publication was prepared in the framework of International Visegrad Foundation project **"Political and economic aspects of biodiversity conservation in V4 countries"**. Responsibility for the information and views set out in this publication lies entirely with the authors.

Наукове видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування: освіта – наука – виробництво – 2019

Збірник тез доповідей
XXII Міжнародної науково-практичної конференції

(17-18 квітня 2019 року, м. Харків, Україна)

Українською, російською, англійською мовами

Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація.
Об’єм даних 5189Кб. Тираж 100 прим. Зам. 77/19

Видавець і виготовлювач

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
майдан Свободи, 4, м. Харків, 61022,

Свідоцтво суб’єкта видавничої справи
ДК № 3367 від 13.01.09