

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЗ «ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА»



ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

ПРИРОДНИЧІ НАУКИ: ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ

III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

до 100-річчя факультету природничих наук

15-16 грудня 2022 р., м. Миргород, Україна



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЗ «ЛУГАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА», УКРАЇНА
ФАКУЛЬТЕТ ПРИРОДНИЧИХ НАУК**



ДУ «ІНСТИТУТ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР НААНУ», Україна
ІНСТИТУТ АГРОЕКОЛОГІЇ ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ НААНУ, Україна
ІНСТИТУТ БІОЛОГІЇ ФАКУЛЬТЕТУ ПРИРОДНИЧИХ НАУК І ТЕХНОЛОГІЙ
ОПОЛЬСЬКОГО УНІВЕРСИТЕТУ, Польща
НАЦІОНАЛЬНИЙ БОТАНІЧНИЙ САД (ІНСТИТУТ)
ІМЕНІ «ОЛЕКСАНДРА ЧУБОТАРУ», Молдова
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА», Україна
ПОЛТАВСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ ІМ. М.В. ОСТРОГРАДСЬКОГО, Україна
УНІВЕРСИТЕТ ВІТОВТА ВЕЛИКОГО, Литва
УНІВЕРСИТЕТ СЕНТ-КЛАУД, США
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н КАРАЗІНА, Україна
ГО «ВСЕУКРАЇНСЬКА ЕКОЛОГІЧНА ЛІГА», Україна
ДЕРЖАВНА ЕКОЛОГІЧНА ІНСПЕКЦІЯ В ЛУГАНСЬКІЙ ОБЛАСТІ, Україна
УКРАЇНСЬКИЙ КЛУБ АГРАРНОГО БІЗНЕСУ, Україна

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ:
ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

**МАТЕРІАЛИ ІІІ МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

до 100-річчя факультету природничих наук

15-16 грудня 2022 р., м. Миргород, Україна



**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
LUHANSK TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY, UKRAINE
FACULTY OF NATURAL SCIENCES**



SAINT CLOUD STATE UNIVERSITY, USA
VYTAUTAS MAGNUS UNIVERSITY, Lithuania
BATUMI SHOTA RUSTAVELI STATE UNIVERSITY, Georgia
NATIONAL BOTANICAL GARDEN (INSTITUTE) «ALEXANDER CIUBOTARU», Republic of Moldova
INSTITUTE OF BIOLOGY, FACULTY OF NATURAL
SCIENCES AND TECHNOLOGIES, UNIVERSITY OF OPOLE, Poland
STATE ENTERPRISE INSTITUTE OF GRAIN CROPS OF NATIONAL
ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES OF UKRAINE, Ukraine
INSTITUTE OF AGROECOLOGY AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF
NATIONAL ACADEMY OF AGRARIAN SCIENCES, Ukraine
LVIV POLYTECHNIC NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine
POLTAVA ACADEMY OF CONTINUING EDUCATION
NAMED AFTER M. V. OSTROGRADSKY, Ukraine
V. N. KARAZIN KHARKIV NATIONAL UNIVERSITY, Ukraine
ALL-UKRAINIAN ENVIRONMENTAL LEAGUE, Ukraine
STATE ENVIRONMENTAL INSPECTION IN LUHANSK REGION, Ukraine
UKRAINIAN AGRIBUSINESS CLUB, Ukraine

**NATURAL SCIENCES:
PROJECTS, RESEARCH, PROSPECTS**

**MATERIALS OF THE III INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE**

to the 100-th anniversary of the Faculty of Natural Sciences

15-16 December 2022, Myrhorod, Ukraine



УДК 501
П77

Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції / ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»; укладачі: Мацай Н. Ю., Кирпичова І. В., Березенко К. С. – К.: «Талком», 2022. – 176 с.

УДК : 57.01+57.02+ 631+338.43 +372.857 +372.863

Затверджено вченою радою
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
(протокол № 6 від 23.12.2022 р.)

Збірник містить матеріали доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції, що відбувалася 15 – 16 грудня 2022 року в м. Миргород, Україна. Результати робіт віддзеркалюють сучасний стан і основні напрямки досліджень у галузях природничих, біологічних, аграрних та педагогічних наук.

Для наукових співробітників, викладачів, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

Natural sciences: projects, research, perspectives: materials of the 3rd International Scientific and Practical Conference / Luhansk Taras Shevchenko National University; Compilers: Matsai N., Kyrpuchova I., Berezenko K., – K.: «Talkom», 2022. – 176 p.

UDC: 57.01+57.02+ 631+338.43 +372.857 +372.863

The collection contains materials from reports of the III International Scientific and Practical Conference, which took place on December 15 - 16, 2022 in Myrhorod, Ukraine. The results of the works reflect the current state and main directions of research in the fields of natural, biological, agricultural and pedagogical sciences.

For researchers, teachers, graduate students and students of higher educational institutions.

Всі матеріали подано в авторській редакції.
Відповідальність за достовірність представлених матеріалів, точність викладених фактів та цитувань несуть автори.

All materials are submitted in the author's edition.
The authors are responsible for the reliability of the presented materials, the accuracy of the stated facts and citations

ISBN 978-617-8016-77-7

© Колектив авторів
© ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка», 2022

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова конференції

КАРАМАН
Олена доктор педагогічних наук, професор, ректор ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна

Співголови

КУРИЛО
Віталій доктор педагогічних наук, професор, академік НАПН України, голова вченої ради університету, перший проректор ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна

МАЦАЙ
Наталія кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету природничих наук ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», голова луганської обласної організації ГО «Всеукраїнська екологічна ліга», Україна

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

АКСЬОНОВ
Ігор доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна

БЛІНКОВА
Олена доктор біологічних наук, професор кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна

БОРОВИК
Лариса кандидат біологічних наук, директор Луганського природного заповідника НАН України, Україна

ГАЦЬКО
Анатолій начальник Державної екологічної інспекції у Луганській області - головний державний інспектор з охорони навколишнього природного середовища Луганської області, Україна

ГЛОТОВ
Сергій кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник відділу музейного документування біоресурсів Державного природознавчого музею НАН України, Україна, член 27-ї української антарктичної експедиції, станція «Академік Вернадський», Антарктика

ДІАСАМІДЗЕ
Інга доктор біологічних наук, доцент Батумського державного університету імені Шота Руставелі, Грузія

ДРЕБОТ
Оксана доктор економічних наук, професор, академік НААН, директор Інституту агроекології та природокористування НААНУ, Україна

ЗЕЛЮК
Віталій кандидат педагогічних наук, доцент, директор Полтавської академії неперервної освіти ім. М. В. Остроградського, Україна

КИСЕЛЬОВ
Юрій доктор географічних наук, професор кафедри геодезії, картографії і кадастру Уманського національного університету садівництва, Україна

КРАСИЛЕНКО
Юлія кандидат біологічних наук, лектор-дослідник кафедри біотехнології, факультету наук, Університет Палацького, Чехія

МАКСИМЕНКО
Надія доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екологічного моніторингу і заповідної справи ННІ екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, Україна

МАНВЕЛІДЗЕ Зураб	доктор сільськогосподарських наук, Батумський ботанічний сад, Грузія
МІЦКЕВІЧЮС Сауліус	доктор фізичних наук, професор, декан факультету природничих наук, університет Вітовта Великого, Литва
ПЕРЕГРИМ Микита	кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна
ПЕТРУШКА Ігор	доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екологічної безпеки та природоохоронної діяльності Національного університету «Львівська політехніка», Україна
ПОТАПЕНКО Едуард	доктор хімічних наук, професор кафедри хімії, географії та наук про Землю, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна
РАЗДАЙБЕДІН Віталій	доктор філософії, координатор лабораторії молекулярної біології Департамент біологічних наук, Університет Сент-Клуд, США
РОШКА Іон	доктор біологічних наук, директор Національного ботанічного саду (Інституту) імені Александру Чуботару, Молдова
ТИМОЧКО Тетяна	радник Міністра захисту довкілля та природних ресурсів України, Голова ГО «Всеукраїнська екологічна ліга», Україна
ЧЕРЧЕЛЬ Владислав	доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН, директор ДУ «Інститут зернових культур НААНУ», Україна
ЦИМБАЛ Ірина	кандидат педагогічних наук, доцент, директор Луганського обласного інституту підвищення кваліфікації, Україна
ЦИРКУН Анатолій	генеральний директор агенцій USAVevent та USAVtravel Українського клубу аграрного бізнесу, керівник програми «Агрокебети», Україна
ЯЖВА Малгожата	доктор філософії, факультет природничих наук і технологій, Інститут біології, Опольський університет, Польща

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

КИРПИЧОВА Ірина	голова організаційного комітету - кандидат біологічних наук, доцент кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна
--------------------	--

СЕКРЕТАРІАТ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ

БЕРЕЗЕНКО Катерина	голова секретаріату - старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», Україна
-----------------------	---

CONFERENCE ORGANIZERS

Chair of the Conference

Olena
KARAMAN Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Rector of Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine

Co-chairs

Vitalii
KURYLO Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Chairman of the Academic Council of the University, First Vice-Rector of Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine

Nataliia
MATSAI Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Natural Sciences of Luhansk Taras Shevchenko National University, Head of the Luhansk regional "All-Ukrainian Environmental League", Ukraine

CONFERENCE PROGRAMME COMMITTEE

Ihor
AKSONOV Doctor of Agricultural Sciences, Professor of the Department of Biology and Agronomy of Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine

Olena
BLINKOVA Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Horticulture and Ecology of Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine

Larysa
BOROVYK Candidate of Biological Sciences, Director of the Luhansk Nature Reserve of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine

Sergii
GLOTOV Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher of the Department of Museum Documentation of Biological Resources of the State Natural History Museum of the National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Member of the 27th Ukrainian Antarctic Expedition, Akademik Vernadsky Station, Antarctica.

Inga
DIASAMIDZE, Associate Professor of Batumi Shota Rustaveli State University, Georgia

Oksana
DREBOT Doctor of Economic Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences, Director of Institute of Agroecology and Environmental Management of National Academy of Agrarian Sciences, Ukraine

Anatolii
HATSKO Head of the State Environmental Inspection in Luhansk Oblast - Chief State Inspector for Environmental Protection of Luhansk Oblast, Ukraine

Yurii
KYSELOV Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Geodesy, Cartography and Cadastre of the Uman National University of Horticulture, Ukraine

Yuliia
KRASYLENKO Candidate of Biological Sciences, lecturer-researcher of the Department of Biotechnology, Faculty of Sciences, Palacký University Olomouc, Czech Republic

Nadiia
MAKSYMENKO Doctor of Geographical Sciences, Professor, Head of the Department of Environmental Monitoring and Protected Areas, Karazin Institute of Environmental Sciences, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine Department of environmental monitoring and protected affairs

Zurab MANVELIDZE	Doctor of Agriculture, Batumi Botanical Garden, Georgia
Saulius MICKEVICIUS	Doctor of Physical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University, Lithuania
Mykyta PEREGRYM	Candidate of Biological Sciences, Senior Lecturer of the Department of Horticulture and Ecology, Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine
Ihor PETRUSHKA	Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Environmental Safety and Environmental Protection, Lviv Polytechnic National University, Ukraine
Eduard POTAPENKO	Doctor of Chemical Sciences, Professor of the Department of Chemistry, Geography and Earth Sciences, Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine
Vitalii RAZDAIBEDIN	Ph.D., Molecular Biology Laboratory Coordinator, Department of Biological Sciences, St. Cloud University, USA
Ion ROSHKA	Doctor of Biological Sciences, Director of National Botanical Garden (Institute) 'Alexander Ciubotaru', Republic of Moldova
Tetiana TYMOCHKO	Advisor to the Minister of Environmental Protection and Natural Resources of Ukraine, Head of the All-Ukrainian Environmental League, Ukraine
Vladyslav CHERCHEL	Doctor of Agricultural Sciences, Corresponding Member of the National Academy of Sciences Director of the State Enterprise Institute of Grain Crops of National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
Iryna TSYMBAL	Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Luhansk Regional Institute of Professional Development, Ukraine
Anatolii TSYRKUN	Director General of UCABevent and UCABtravel agencies of the Ukrainian Club of Agrarian Business, head of the 'Agrokebety' program, Ukraine
Vitaliy ZELYUK	Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Director of the Poltava Academy of Continuing Education M. V. Ostrogradsky, Ukraine
Malgorzata YAZHVA	Assistant Professor, Faculty of Natural Sciences and Technologies, Institute of Biology, University of Opole, Poland

ORGANIZATION COMMITTEE

Iryna KYRPYCHOVA	Head of the Organization Committee - Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture and Ecology, Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine
---------------------	---

SECRETARIAT OF ORGANIZATION COMMITTEE

Kateryna BEREZENKO	Head of the Secretariat - Senior Lecturer of the Department of Horticulture and Ecology, Luhansk Taras Shevchenko National University, Ukraine
-----------------------	--

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1

ЗДОБУТКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗЯХ БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК

<i>Dernov V.</i> THE MISSISSIPPIAN ORTHOCERID CEPHALOPOD <i>BRACHYCYCLOCERAS SCALARE</i> (D'ARCHIAC AND VERNEUIL, 1842) IN THE DNIPRO-DONETS DEPRESSION, UKRAINE.....	13
<i>Dernov V.</i> ORIGIN OF THE «DINOSAURS FOOTPRINTS» FROM THE <i>GUMATAG TRACKSITE</i> (CENOMANIAN, LATE CRETACEOUS), UZBEKISTAN.....	16
<i>Levanets A., Janse van Vuuren S.</i> DESMIDS OF MOZAMBIQUE: HISTORICAL BACKGROUND, DIVERSITY AND NEW RECORDS.....	19
<i>Levanets A., Janse van Vuuren S., Dorse S.</i> NEW RECORDS OF RARE AND INTERESTING FRESHWATER AND AEROPHYTIC GREEN ALGAE FROM THE CAPE METROPOLITAN (SOUTH AFRICA).....	20
<i>Peregrym M., Turisová I., Bezsmertna O., Bondarenko H.</i> HOW MANY SPECIES OF PTERIDIUM (<i>DENNSTAEDTIACEAE</i>) ARE IN THE FLORA OF THE CARPATHIANS?.....	22
<i>Shuranova L.</i> COORDINATED REHABILITATION OF PATIENTS AFTER STROKE – PROJECT CONCEPT.....	24
<i>Анісов Д. І., Шейко В. І.</i> СТАН ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ НА ТЛІ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	26
<i>Беркут М. В, Матросов О. С.</i> РОЗРОБКА НОВИХ ІНГІБІТОРІВ НІТРИФІКАЦІЇ НА ОСНОВІ КОБАЛЬТОВОГО КОМПЛЕКСУ 4-АМІНО-1,2,4-ТРИАЗОЛУ.....	27
<i>Блінкова О. І.</i> СИНЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БУДОВИ ТА РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ.....	28
<i>Гордієнко Т. В., Твердохліб Н. М.</i> СИНТЕЗ АМІНОКИСЛОТ ІНДОЛІЗИНОВОГО РЯДУ.....	32
<i>Грановський О. Е.</i> НОВІ УЯВЛЕННЯ ПРО МЕХАНІЗМ PDE ГАЛЬМУВАННЯ.....	33
<i>Гребенищikov В. О., Пахарь У. В.</i> НОВА ЗНАХІДКА <i>PORPOLOMOPSIS CALYPTRIFORMIS</i> (BERK.) BRESINSKY, ЗАНЕСЕНОГО ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ.....	34
<i>Грищук А. В., Грищук І. А., Карповський В. І.</i> ВПЛИВ ТОНУСУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ НА ВМІСТ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ В ПЛАЗМІ КРОВІ КОРІВ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД.....	36
<i>Зеленський І. В.</i> ДО СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ	37
<i>Ісаєнко І. П., Потапенко Е. В., Вороніна К. В.,</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАСОВОГО СПІВВІДНОШЕННЯ АЛКІДНОГО ПОЛІОЛА, МОДИФІКОВАНОГО СОНЯШНИКОВОЮ ОЛІЄЮ ТА ТОЛУЇЛЕНДІЗОЦІАНАТОМ, НА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЛКІДНО-УРЕТАНОВИХ ОЛІГОМЕРІВ.....	39
<i>Кисельов Ю. О.</i> ГЕОГРАФІЯ І ВІЙНА	43
<i>Крутченко О. О., Твердохліб Н. М.</i> 2-АМІНОІНДОЛІЗИН-1-КАРБОКСАМІДИ В РЕАКЦІЯХ ГЕТЕРОЦИКЛІЗАЦІЇ	45

<i>Кузнєцов П. М.</i> БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ТА ЕКОЛОГО – УТИЛІТАРНІ МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПЕРЕШКОД У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....	46
<i>Кулага А. М., Шейко В. І.</i> ВПЛИВ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ НА ПОКАЗНИКИ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ У ЛЮДЕЙ, ЩО СТРАЖДАЮТЬ НА ОСТЕХОНДРОЗИ.....	49
<i>Купцова А. Г., Боярчук О. Д.,</i> СТАН ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ У ДІТЕЙ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ	50
<i>Курячий К. В., Погребняк О. І., Сидоренко О. А.,</i> ЩОДО ПЕРЕЛІКУ ТВАРИН РЛП «КРАМАТОРСЬКИЙ» ТА ПРИЛЕГЛИХ ТЕРИТОРІЙ, ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ.....	51
<i>Максименко Н. В.</i> ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ПОСТМІЛІТАРНИХ ЛАНДШАФТІВ.....	54
<i>Матуз О. В., Придеткевич С. С., Лісовський А. С.</i> ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ОБЛАСНОГО РЕГІОНУ	56
<i>Мезінов О. С.</i> ООМОРФОЛОГІЯ ОГАРА <i>TADORNA FERRUGINEA</i> АСКАНІЙСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ... ..	60
<i>Мерзлікін І. Р.</i> ЗУСТРІЧІ ДЕЯКИХ ІНВАЗИВНИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ НА ПІВНІЧНО-СХІДНІЙ УКРАЇНІ (СУМСЬКА І ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТІ).....	64
<i>Нестеренко М. В., Футорна О. А., Нержина Н. В., Гайдаржи О. В.</i> КУЛЬТИВУВАННЯ <i>IN VITRO ASTRAGALUS DASYANTHUS</i> PALL.....	65
<i>Олійник О. О.</i> ДО ПИТАННЯ ПРО ВПЛИВ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ СПОЛУК ГІРНИЧИХ ВІДВАЛІВ НА ЕКОЛОГІЧНУ ОБСТАНОВКУ У ОКРЕМИХ РЕГІОНАХ ДОНБАСУ.....	68
<i>Олійник О. О., Боярчук О. Д.</i> ВПЛИВ ГЛЮКОКОРТИКОЇДІВ І КАТЕХОЛАМІНІВ НА СТАН ЛІЗОМОМАЛЬНОГО АПАРАТУ ТКАНИН КРОЛІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ДІАБЕТОМ	71
<i>Razdaybedin V.</i> ЗАЛЕЖНІСТЬ АДАПТИВНИХ РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМУ В УМОВАХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....	73
<i>Савко А. О.</i> НОВІ ДАНІ ЩОДО СЕРЕДНЬОЕОЦЕНОВИХ (ПАЛЕОГЕН) ВІДКЛАДІВ РОЗРІЗІВ ІКОВЕ ТА ОСИНОВЕ (ПІВНІЧ ЛУГАНЩИНИ).....	74
<i>Скобель Н. О., Мойсієнко І. І., Дайнеко П. М.</i> РАРИТЕТНІ ПРИРОДНІ ОБ'ЄКТИ НА СТАРИХ ЦВИНТАРЯХ НИЖНЬОГО ПРИДНІПРОВ'Я ТА ШЛЯХИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ.....	78
<i>Сопов Д. С.</i> АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОГО ВТОРГНЕННЯ.....	81
<i>Сопова Н. В.</i> ДО АНАЛІЗУ СУЧАСНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	83
<i>Степанов Є. В., Пасічник С. В.,</i> ВПЛИВ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ФЛАВОНОЇДУ РУТИНУ НА ПРИКЛАДІ ЗВІРБОЯ ЗВИЧАЙНОГО <i>HYPERICUM</i> <i>PERFORATUM</i> L.....	85
<i>Тарануха А. А., Бондаренко О. В.</i> БАКТЕРІАЛЬНІ ЕНДОТОКСИНИ – ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ.....	86

<i>Удовиченко М. І.</i> ІКОВЕ – УНІКАЛЬНЕ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ПАЛЕОГЕНОВИХ ХРЕБЕТНИХ УКРАЇНИ.....	88
<i>Федорчак Е. Р.</i> МОРФОМЕТРІЯ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН <i>PICEA ABIES (L.) KARST.</i> ЯК ІНДИКАТОР ЯКОСТІ ЕКОСТАНУ.....	91
<i>Фесік А. І., Твердохліб Н. М.</i> ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ ДІАЗОТУВАННЯ НА СПОЛУКАХ ІНДОЛІЗИНОВОГО РЯДУ <i>Чаплиціна А. Б., Літвін Л. М.</i>	93
ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ ВІДВАЛІВ ПОЛТАВСЬКОГО ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ.....	94
<i>Шейко В. І, Переходько К. М., Івасенко А. Ю.</i> БЛАСТУВАННЯ КИШКОВОЇ ПАЛИЧКИ НА НАЯВНІСТЬ ПАТОГЕННИХ НАБОРІВ ГЕНІВ	96
<i>Яроцька М. О., Яроцький В. Ю.</i> ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ РОСЛИННОГО СВІТУ КРЕМІНСЬКИХ ЛІСІВ	98

СЕКЦІЯ 2 АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО: ТРАДИЦІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

<i>Volosheniuk O. P., Akimova R. V., Hvozdk V. B.</i> THE EFFECT OF LONG-TERM APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS ON “SOIL RESPIRATION”.....	104
<i>Бордюгова О. І., Гаврилюк Ю. В.,</i> ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В ОЗЕЛЕНЕННІ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ.....	107
<i>Власенко К. М., Кузнецова О. В., Рябко В. І., Свічкарь І. О.</i> ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК ДО СУБСТРАТУ З МЕТОЮ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ТВЕРДОФАЗНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ.....	110
<i>Гаврилюк Ю. В., Скаковський С. І.</i> СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ КВІТКОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРАХ.....	112
<i>Гармаш А. В., Пастернак В. П.</i> ДИНАМІКА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ В СОСНОВИХ ЛІСАХ ЛІСОСТЕПУ ХАРКІВЩИНИ ЗА ДАНИМИ ІНТЕНСИВНОГО МОНІТОРИНГУ.....	113
<i>Гасієв Д. А., Гончаренко Я. В.</i> ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>JUNIPERUS L.</i> В СТИЛІ ПІВАКІ.....	115
<i>Гатальська Н. В.</i> ФОРМУВАННЯ ПЕРШИХ ГРОМАДСЬКИХ ПАРКІВ КИЄВА: СОЦІОКУЛЬТУРНІ ТА МІСТОБУДІВНІ АСПЕКТИ.....	116
<i>Кохан А. В.</i> НАУКОВІ АСПЕКТИ ЗМІНИ СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ.....	118
<i>Купар Ю. Ю., Олізько О. П.</i> ІДЕНТИФІКАЦІЯ РОСЛИН ВИХІДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА ВОС-ТЕСТОМ НА ВІДМІННІСТЬ, ОДНОРІДНІСТЬ ТА СТАБІЛЬНІСТЬ	120
<i>Пастернак В. П., Пивовар Т. С., Приходько О. Б., Яроцький В. Ю.</i> ДИНАМІКА СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ КРЕМІНСЬКИХ ЛІСІВ (ЛУГАНСЬКА ОБЛАСТЬ) ЗА ДАНИМИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ.....	122
<i>Подольхова М. О., Мілова Е. І.</i> ОСОБЛИВОСТІ ТОПАРІЇВ У ЛАНДШАФТАХ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ ПОЖЕГСЬКО-СЛАВОНСЬКОЇ ЖУПАНІЇ (ХОРВАТІЯ)	124
<i>Ритченко А. В., Рожко І. І., Кулик М. І.,</i> ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ МАТЕРИНСЬКИХ РОСЛИН.....	126

<i>Соколенко У. М., Булгакова А. Е.</i> ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ПРОЄКТНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ У М. ХАРКІВ.....	130
<i>Чуйко А. Ю., Гончаренко Я. В.,</i> БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ <i>RHODODENDRON</i> L. В УМОВАХ М. ХАРКІВ.....	132
<i>Шкарупа О. Д., Бордюгова О. І.</i> СТВОРЕННЯ КВІТКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА САДОВО- ПАРКОВОГО ОБ'ЄКТА.....	134
<i>Яценко І. В., Козачок В. В., Казанцев Р. Г.</i> РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ВИДУ, ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ХАРАКТЕРУ МЕХАНІЧНИХ УШКОДЖЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН СОБАК І КОТІВ	138

СЕКЦІЯ 3

ОСВІТА: ПИТАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)

<i>Адобовська М. В.</i> ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	141
<i>Березенко К. С., Кирпичова І. В.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН.....	143
<i>Босін М. Є., Рикова Л. Л., Торяник І. В.</i> ІДЕОЛОГІЯ І СТРУКТУРА ПЕРШОЇ ЛЕКЦІЇ З ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ.....	145
<i>Гаврюшенко Г. В., Полякова Ю. К.</i> ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ГЕОГРАФІЧНИХ УЯВЛЕНЬ І ПОНЯТЬ В УЧНІВ ІЗ РОЗЛАДАМИ АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРА НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ В ІНКЛЮЗИВНОМУ КЛАСІ.....	147
<i>Гаврюшенко Г. В., Трунова О. В.</i> МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ГЕОГРАФІЇ «РЕГІОНИ ТА КРАЇНИ» УЧНЯМ ІЗ ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ.....	151
<i>Губька О. П., Мацай Н. Ю.</i> ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ ВІДПОВІДНО ДО ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ.....	153
<i>Кисельова О. О.</i> ГЕОГРАФІЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК СКЛАДОВИЙ ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ОСВІТНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ.....	155
<i>Лисенко Ю. В.</i> РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЯК КОМПОНЕНТ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	157
<i>Мельник І. Г., Сорокіна Г. О.</i> ТРАДИЦІЙНІ І СУЧАСНІ ПРИЙОМИ РОБОТИ З КАРТАМИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ ..	159
<i>Мельник І. Г., Харченко Л. А.</i> ПОТЕНЦІАЛ КУРСУ ГЕОГРАФІЇ 10 КЛАСУ У ФОРМУВАННІ КУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ.....	164
<i>Ткаченко І. А.</i> ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ.....	169
<i>Федонюк В. В., Федонюк М. А.</i> АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ЗВО.....	171
<i>Шамишин О. П.</i> МЕТОД ГРАФІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З КІНЕМАТИКИ	173

СЕКЦІЯ 1

ЗДОБУТКИ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ У ГАЛУЗЯХ БІОЛОГІЇ ТА ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Dernov V.

PhD Student, Department of Palaeontology and Stratigraphy of the Paleozoic sediments, Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, vitalydernov@gmail.com

THE MISSISSIPPIAN ORTHOCERID CEPHALOPOD *BRACHYCYCLOCERAS SCALARE* (D'ARCHIAC AND VERNEUIL, 1842) IN THE DNIPRO-DONETS DEPRESSION, UKRAINE

The Mississippian cephalopods of the Dnipro-Donets Depression are poorly studied because their remains are rarely found in the Carboniferous sediments of this region, and the deposits themselves are overlain by a multi-kilometer cover of Permian and Meso-Cenozoic rocks. Currently, the ammonoids *Dimorphoceras dniperense* Kuzina, *Glyphiolobus pulcher* Kuzina, *Nomismoceras spirorbis* (Phillips), *Girtyoceras* sp. 1, *G.* sp. 2 and the coiled nautiloid *Lispoceras* sp. were described from the Solokhivka Formation (Viséan, *Beyrichoceras-Goniatites* Genozone) of the Dnipro-Donets Depression (Kuzina, Poletaev, 1993).

The author obtained two specimens of orthocerid conchs from the Mississippian sediments of the Dnipro-Donets Depression (Poltava and Sumy regions, north-eastern Ukraine). The results of the study of these fossils have been partially published (Dernov, 2021), but since these are the only finds of orthocerids in the Carboniferous sediments of the Dnipro-Donets Depression, in this work I give a short morphological description of the species *Brachycycloceras scalare* (d'Archiac and Verneuil, 1842).

In this study, I investigated one conch impression (specimen IGSU-9/6) and one conch fragment (specimen IGSU-9/7). These fossils are stored in the Department of Palaeontology and Stratigraphy of the Paleozoic Sediments of Institute of Geological Sciences (National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv). The key for the description of orthocerid species proposed in the works of Shimansky (1968) and Niko and Mapes (2009, 2018) is used here.

The studied material was collected from two Mississippian localities in the Dnipro-Donets Depression (Figs 1a, b):

(1) Ukraine, Poltava Region, Lubny District, Gubs'ka-2 borehole in Gubs'ke, depth 4740.0–4745.0 m: late Viséan black shale with *Brachycycloceras scalare* (d'Archiac and Verneuil, 1842) (specimen IGSU-9/7) and fragments of ammonoid conchs.

(2) Ukraine, Sumy Region, Okhtyrka District, Bugruvativ's'ka-160 borehole in Bugruvate, depth 3650.0–3654.0 m: late Viséan black shale with a conch fragment of orthocerid cephalopod *Brachycycloceras scalare* (d'Archiac and Verneuil, 1842) (specimen IGSU-9/6) and rare ammonoids, brachiopods and bivalves.

Systematic palaeontology

Class Cephalopoda Cuvier, 1797

Subclass Nautiloidea Agassiz, 1847

Order Orthocerida Kuhn, 1940

Family Brachycycloceratidae Furnish, Glenister and Hansman, 1962

Genus *Brachycycloceras* Miller, Dunbar and Condra, 1933

Type species:

Brachycycloceras normale Miller, Dunbar and Condra, 1933; by original designation.

Brachycycloceras scalare (d'Archiac and Verneuil, 1842) Figs 1c, d

Orthoceras striolatum: von Meyer, 1831, pl. 55, figs 1, 2.

Orthoceras annulatum: Phillips, 1836, p. 239, pl. 21, fig. 10.

Orthoceras scalare: d'Archiac, Verneuil, 1842, p. 345; Roemer, 1870, p. 55, pl. 6, fig. 4; Foord, 1888, p. 124; Holzapfel, 1889, p. 45, pl. 1, fig. 3; Nebe, 1911, p. 461, pl. 16, fig. 12; Schmidt, 1929, p. 57, pl. 14, fig. 2; Patteisky, 1929, p. 238, pl. 16, fig. 15.

Orthoceras annulare: Roemer, 1852, p. 92, pl. 13, fig. 25.

Orthoceras annulosolineatum: Koninck, 1880, p. 71, pl. XLI, figs 1–3.

Orthoceratites scalaris: Giebel, 1851, p. 267.

Brachycycloceras scalare: Demanet, 1941, p. 110, figs 30, 31; Schmidt, 1956, p. 47; Zakowa, 1960, pl. 1, fig. 4; Bednarczyk et al., 1968, pl. 2, fig. 4; Dernov, 2021, figs 3, 4.

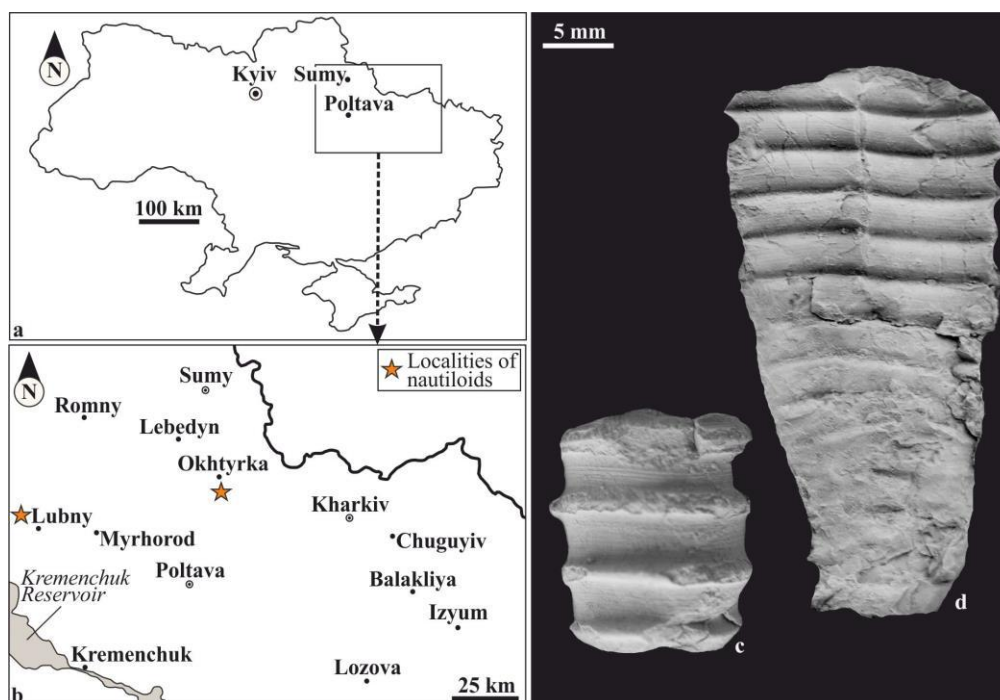


Fig. 1. Geographic position of the localities of *Brachycycloceras scalare* (d'Archiac and Verneuil, 1842) (a, b) and *Brachycycloceras scalare* (c, d): c – specimen IGSU-9/7, d – specimen IGSU-9/6.

Material. One conch fragment (IGSU-9/7) and a crushed conch impression (IGSU-9/6).

Description. The shell fragment (IGSU-9/7) shows the ornamentation and its cross section; the conch imprint in the black carbonaceous mudstone (IGSU-9/6) allows us to study the changes in the ornamentation during ontogeny. The conch is probably longiconic orthocone, with rounded cross section and probably a slight apical angle. The body chamber is not preserved. Due to the poor preservation of the material, it is impossible to describe the features of the flanks, dorsum and venter. The conch surface is covered with coarse transverse annular ribs 1.8–2.0 mm thick with a shell diameter of approximately 13 mm. The spaces between the ribs are about 2.0–2.5 times wider than the ribs (4.0–4.5 mm). The intercostal spaces contain thin, weakly curved growth lines spaced about 0.4–0.5 mm apart. The dimensions of the specimens cannot be measured due to poor preservation of the material.

Discussion. *Brachycycloceras scalare* differs from *Brachycycloceras subquadratum* Shimansky, 1968 in the rounded cross-section of the conch. *Brachycycloceras scalare* is distinguished from *Brachycycloceras mirabile* Shimansky, 1968 by the more frequent transverse ribs and their perpendicular placement relative to the axis of the conch. *Brachycycloceras scalare* differs from *Brachycycloceras obtusum* (Brown, 1841) in the presence of the massive transverse ribs.

Localities. Sumy and Poltava regions, Ukraine; see above for details.

Stratigraphic and geographic distribution. Namurian of Belgium (Demagnet, 1941), Viséan of the Czech Republic (Pateisky, 1929) and Poland (Zakowa, 1960), Mississippian of Germany (Schmidt, 1956) and England (Phillips, 1836).

The first finds of orthocerid cephalopods from the late Viséan black shales of the Dnipro-Donets Depression have been described. These finds extend the paleontological features of the Mississippian sediments of north-eastern Ukraine and confirm the stable connection between the Early Carboniferous paleobasins of Ukraine and Central and Western Europe.

References

- 1. Kusina L. F.,** Poletaev V. I. New Viséan ammonoids of the Donets Basin and Dnieper Depression (Новые визейские аммоноидеи Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины). *Paleontological Journal*. 1991. No. 3. P. 35–45.
- 2. Dernov V.** New finds of the Carboniferous cephalopods on the territory of Ukraine (Нові знахідки кам'яновугільних цефалопод на території України). *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Series «Geology. Geography. Ecology»*. 2021. Vol. 55. P. 60–69.
- 3. Shimansky V. N.** Carboniferous Orthoceratida, Oncoceratida, Actinoceratida, and Bacitrida (Каменноугольные Orthoceratida, Oncoceratida, Actinoceratida и Bacitrida). Moscow: Nauka, 1968. 150 p.
- 4. Niko S.,** Mapes R. H. Redescription and new information on the Carboniferous cephalopod *Brachycycloceras normale*. *Paleontological Research*. 2009. Vol. 13 (4). P. 337–343.
- 5. Niko S.,** Mapes R. H. Desmoinesian (Middle Pennsylvanian) orthocerid cephalopods from the Buckhorn Asphalt Lagerstätte in Oklahoma, Midcontinent North America. *Paleontological Research*. 2018. Vol. 21 (2). P. 178–182.
- 6. Furnish W. M.,** Glenister B. F., Hansman R. H. Brachycycloceratidae novum, deciduous Pennsylvanian nautiloids. *Journal of Paleontology*. 1962. Vol. 36. P. 1341–1356.
- 7. Miller A. K.,** Dunbar C. O., Condra, G. E. The nautiloid cephalopods of the Pennsylvanian System in the Mid-Continent region. *Nebraska Geological Survey Bulletin*. 1933. Vol. 9. P. 1–240.
- 8. Meyer H. von.** 1831. Beitrage zur Petrefactenkunde. I. Beschreibung des *Orthoceratites striolatus* und über den Bau das Vorkommen einiger vielkammerigen fossilen Cephalopoden; nebst der Beschreibung von *Calymene aequalis*. *Verhandlungen der Kaiserlichen Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher*. T. 15. S. 59–113.
- 9. Phillips J.** Illustrations of the geology of Yorkshire: or, a description of the strata and organic remains: accompanied by a geological map, sections, and diagrams, and figures of the fossils part 2. The Mountain Limestone District. London: J. Murray, 1836. 253 p.
- 10. d'Archiac V.,** Verneuil M. E. de. On the fossils of the older deposits in the Rhenish Provinces; preceded by a general survey of the fauna of the Palaeozoic rocks, and followed by a tabular list of the organic remains of the Devonian System in Europe. *Transactions of the Geological Society of London. Second Series*. 1842. Vol. 6. P. 303–410.
- 11. Roemer F. A.** Beitrage zur geologischen Kenntnis der nordwestlichen Harzgebirges. *Palaeontographica*. 1852. T. 3. S. 1–67, 69–111.
- 12. Roemer F. A.** Geologie von Oberschlesien. Breslau, 1870. S. 1–587.
- 13. Foord A. H.** Catalogue of the fossil Cephalopoda in the British Museum (Natural History). Part 1. Nautiloidea. London, 1888. 344 p.
- 14. Holzapfel E.** 1889. Die Cephalopoden-führenden Kalke des unteren Carbon von Erdbach-Breitscheid bei Herborn. *Palaeontologische Abhandlungen*. T. 5. S. 1–74.
- 15. Nebe B.** Die Kulmfauna von Hagen in Westfalen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie, Geologie und Petrefaktenkunde*. 1911. Vol. 31. P. 421–495.
- 16. Schmidt H.** Tierische Leitfossilien des Karbon. Berlin: Borntraeger, 1929. 107 s.
- 17. Pateisky K.** Die Geologie und Fossilführung der mährisch-schlesischen Dachschiefer- und Grauwackenformation. Opava: Naturwissenschaftliche Verein, 1929. 354 s.
- 18. Koninck L. G. de.** Faune du Calcaire carbonifere de la Belgique. Deuxième partie. *Annales du Musée e Royal d'Histoire Naturelle de Belgique*. 1880. Vol. 5. P. 1–133.
- 19. Giebel C. G.** Fauna der Vorwelt mit steter Berücksichtigung der lebenden Thiere. Leipzig, 1851. S. 1–856.
- 20. Demagnet F.** Faune et stratigraphie de l'étage Namurien de la Belgique. *Mémoires du Musée royal d'histoire naturelle de Belgique*. 1941. No 97. P. 1–327.
- 21. Schmidt H.** Orthocone Cephalopoden aus dem deutschen Unterkarbon. *Paläontologische Zeitschrift*. 1956. Vol. 30 (3–4). P. 41–68.
- 22. Zakowa H.** Nowe stanowisko fauny grynówizeńskiej

z Wałbrzycha Miasta. *Kwartalnik Geologiczny*. 1960. Vol. 4 (3). P. 619–632. **23. Bednarczyk W.**, Korejwo K., Lobanowski H., Teller L. Stratygrafia utworów paleozoicznych z wiercenia Strozgska 5 (niecka miechowska). *Acta Geologica Polonica*. 1968. Vol. XVIII (4). P. 677–689. **24. Brown T.** Description of some new species of fossil shells, found chiefly in the Vale of Todmorden, Yorkshire. *Transactions of the Manchester Geological and Mining Society*. 1841. Vol. 1. P. 212–229.

Dernov V.

PhD Student, Department of Palaeontology and Stratigraphy of the Paleozoic sediments, Institute of Geological Sciences of the NAS of Ukraine, Kyiv, Ukraine, vitalydernov@gmail.com

ORIGIN OF THE «DINOSAURS FOOTPRINTS» FROM THE GUMATAG TRACKSITE (CENOMANIAN, LATE CRETACEOUS), UZBEKISTAN

In the Cenomanian (Late Cretaceous) of the southwestern part of the Gissar Range (Surxondaryo Region, southern Uzbekistan), a dinosaur tracksite called Gumatag is known (Kurbatov and Gabunia, 1987; Gabunia et al., 1988; Nessov, 1995; Tverdokhlebova, 2017). The «hoof-shaped dinosaur locomotion traces» *Gumatagichnus unguiformis* Gabunia et al., 1988, were described from this tracksite (Gabunia et al., 1988).

According to my observations, ichnofossils *Crescentichnus* isp. from the deltaic sandstones of the middle part of the Mospyne Formation (late Bashkirian; Donets Basin, eastern Ukraine) are very similar to the «dinosaur footprints» from Gumatag Tracksite (Fig. 1).



Fig. 1. Trace fossils *Crescentichnus* isp. from the Mospyne Formation of the Donets Basin, eastern Ukraine which are very similar to the «dinosaur footprints» *Gumatagichnus unguiformis* Gabunia et al., 1988 from Gumatag Tracksite

Mesozoic «hoof-like» tracks have been described in many regions of the world (see Lockley et al., 1994). In the cited paper, the trace fossils *Gumatagichnus unguiformis* (Fig. 2A–C) were attributed to the ichnogenera *Rhizocorallium* Zenker, 1836. Lev Nesson, one of the co-authors of the mentioned work, considered that *Gumatagichnus unguiformis* is feeding traces of large crustaceans. Later Nesson (1995) attributed the trace fossils *Gumatagichnus* to the resting traces of horseshoe crabs, considering that they should be named *Bipartitipes unguiformis* (Gabunia et al., 1988).

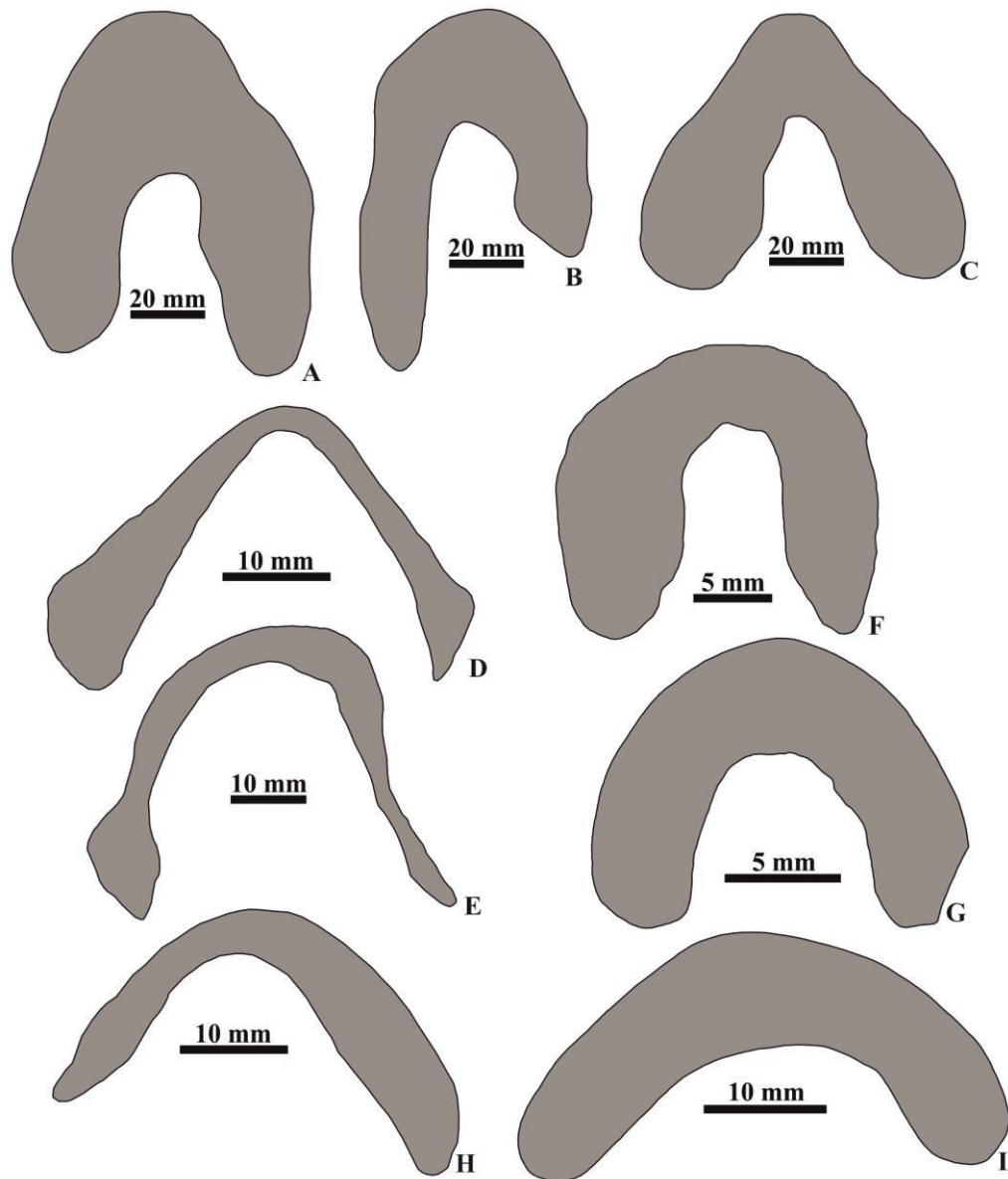


Fig. 2. *Gumatagichnus unguiformis* Gabunia et al., 1988 and similar trace fossils: A–C – *Gumatagichnus unguiformis* Gabunia et al., 1988 (after Gabunia et al., 1988: Fig. 4). D, E – *Herradurichnus scagliai* (Borrello, 1966) (after Gutiérrez et al., 2017: Figs 2 and 3). F – *Crescentichnus antarcticus* (Weber and Braddy, 2004) (after Romano, Whyte, 2015: Fig. 5B). G – *Crescentichnus* isp. (after Romano, Whyte, 2015: Fig. 10). H, I – *Crescentichnus tesiltus* (Gibb et al., 2011) (after Gibb et al., 2011: Figs B, F).

The name *Bipartitipes unguiformis* is not found in the available scientific literature or on the Internet, with the exception of the work of Nesson (1995), so it appears to be a junior synonym of *Gumatagichnus unguiformis* or *nomen nudum*.

Knaust (2013) after revision of the ichnogenus *Rhizocorallium*, attributed the trace fossils from the Gumatag Tracksite to *Rhizocorallium commune* Schmid, 1876, with some doubt. It should be noted that spreite trace fossils *Rhizocorallium*, whose potential producers are probably worms and/or arthropods (Knaust, 2013), are indeed very similar to the problematic traces from Gumatag Tracksite when viewed from surface bedding plane.

Analysis of the morphology of the traces from Gumatag (Figs 2A–C) and their position in the layer and their relationship to each other suggests that they are morphologically identical to the ichnospecies *Herradurichnus scagliai* (Borrello, 1966) (Figs 2D, E). *Gumatagichnus unguiformis* is also significantly similar to the arthropod resting traces *Crescentichnus* Romano and Whyte, 2015 (Figs 2F–I). Thus, *Gumatagichnus unguiformis* Gabunia et al., 1988 is probably a junior synonym of *Herradurichnus scagliai* (Borrello, 1966) and some ichnospecies of the ichnogenus *Crescentichnus*.

Trilobites are potential producers of the traces *Herradurichnus scagliai* (Borrello, 1966), which known from the Cambrian–Silurian sediments of South America (Poiré, del Valle, 1996; Romano, Whyte, 2015; Gutiérrez et al., 2017). Gutiérrez et al. (2017) also attributed to the genus *Herradurichnus* Borrello, 1966 the ichnospecies *Crescentichnus tesiltus* (Gibb et al., 2011) from the Middle Cambrian of Morocco (Gibb et al., 2011). Judging by the age of sediments in which the trace fossils *Herradurichnus* were found, their producers were not only trilobites, but, apparently, also horseshoe crabs, as well as synziphosurines and aglaspids.

It should be noted that some specimens of the trilobite resting traces *Rusophycus*, figured, for example, by Kushlina and Dronov (2011: Figs 3a, b), are sometimes horseshoe-shaped and therefore resemble the ichnogenus *Crescentichnus*. This once again proves that the producers of resting traces *Crescentichnus*, *Herradurichnus* and *Selenichnites* were not only horseshoe crabs, but apparently other aquatic chelicerates as well as trilobites.

Thus, as previously suggested (Lockley et al., 1994; Nesson, 1995), the dinosaur footprints from Gumatag Tracksite are in fact the resting traces of aquatic arthropods. The primacy in elucidating the true origin of these «dinosaur footprints» belongs to Lev Nesson (Lockley et al., 1994).

References

- 1. Kurbatov V. V., Gabunia L. K.** Locality of hoof-like tracks Gumatag (Местонахождение следов копытоходячих «Гуматаг»). In: Djalilov M. R., Novikov V. P. (Eds), *Trace fossils on the territory of Central Asia (excursion guide of the All-Union workshop)*. Dushanbe: Donish, 1987. 27–30.
- 2. Gabunia L. K., Kurbatov V. V., Sennikov A. G.** Hoof-like footprints in the Cretaceous of southwest Gissar (О копытообразных следах из меловых отложений Юго-Западного Гиссара). *Reports of the Academy of Sciences of the Georgian SSR. Biological Series*. 1988. Vol. 14. No. 3. P. 189–197.
- 3. Nesson L. A.** Dinosaurs of Northern Eurasia: new data on complex composition, ecology and paleobiogeography (Динозавры Северной Евразии: новые данные о составе комплексов, экологии и палеобиогеографии). St. Petersburg, 1995. 156 p.
- 4. Tverdokhlebova G. I.** 2017. In the footsteps of dinosaurs (По следам динозавров). In: Ivanov A. V., Novikov I. V., Yashkov I. A. (Eds), *Problems of paleoecology and historical geocology*. Moscow-Saratov, 190–193.
- 5. Lockley M., Novikov V., Dos Santos V. F., Nesson L. A., Forney G.** «Pegedas de Mula»: an explanation for the occurrence of Mesozoic traces that resemble mule tracks. *Ichnos*. 1994. Vol. 3. P. 125–133.
- 6. Gutiérrez C., Pazos P. J., Fernández D. E.** Analysis of the ichnogenus *Herradurichnus* in quartzites of the Balcarce Formation (lower Silurian) from the Tandilia System of Argentina. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*. 2017. Vol. 56. No. 2. P. 161–170.
- 7. Romano M., Whyte M. A.** A review of the trace fossil *Selenichnites*. *Proceedings of the Yorkshire Geological Society*. 2015. Vol. 60. P. 275–288.
- 8. Gibb S. G., Chatterton D. E., Pemberton S. G.** Prod traces (*Selenichnites*) from the Middle Cambrian of Morocco, with hypotheses on the ethology of the tracemaker(s). *Ichnos*. 2011. Vol. 18. P. 156–165.
- 9. Knaust D.** The ichnogenus *Rhizocorallium*: classification, trace makers, palaeoenvironments and evolution. *Earth-Science Reviews*. 2013. Vol. 126. P. 1–47.
- 10. Poiré**

D. G., Del Valle A. Trazas fósiles en barras submareales de la Formación Balcarce (Cambro/Ordovícico), Cabo Corrientes, Mar del Plata, Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial*. 1996. Vol. 4. P. 89–102. **11. Kushlina V. B., Dronov A. V.** A giant *Rusophycus* from the Middle Ordovician of Siberia. In: Gutiérrez-Marco J. C., Rábano I., García-Bellido D. (Eds), *Ordovician of the World*. Madrid, 2011. P. 279–285.

Levanets A.

Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, South Africa,
20868421@nwu.ac.za,

Janse van Vuuren S.

Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, South Africa,
sanet.jansevanvuuren@nwu.ac.za

**DESMIDS OF MOZAMBIQUE: HISTORICAL BACKGROUND, DIVERSITY AND
NEW RECORDS**

Exploration of desmid (Charophyta, Zygnematophyceae, Desmidiaceae) flora in Mozambique started in 1898 when Wilhelm Schmidle (Schmidle, 1898) discovered 15 genera (89 species, 93 varieties and 97 forms) of Desmidiaceae. Among them 13 *Cosmarium* taxa (*C. abruptum* Lund. var. *supergranulatum*, *C. decachondrum* Roy et Biss. var. *striatum*, *C. ellipsoideum* Elfg. var. *borgei*, *C. emarginatum* West et West var. *curtum*, *C. kilimanense*, *C. praegrandiforme*, *C. pseudodecoratum*, *C. subbalteum*, *C. subbinale* (Nordst.) Lagerh. var. *abyssinicum* Lagerh. f. *minor*, *C. subtrordinatum* West et West var. *rotundatum*, *C. taxichondrum* Lund. var. *ocellatum*, *C. taxichondrum* var. *compressum* West et West f. *maxima*, *C. wellheimii*), *Xanthidium cristatum* var. *delpontei* f. *africana*, *Staurastrum engleri*, *St. hieronymusii*, *St. mossambicum*, *St. quadrifurcatum*, *St. securiforme*, *St. subprotractum*, *Sphaerosozoma depressum* f. *rectangula*, *Onychonema leave* f. *minima*, *Hyalotheca recta* and *Phymatodocis irregulare* were described as new for science.

Later Prof. G. Evelyn Hutchinson with co-authors (Hutchinson et al., 1932) noted 5 genera (6 species, varieties and forms), and Florence Rich (Rich, 1932) recorded another 4 genera (6 species, varieties and forms) in southern part of the country. Dr. Bela Jenő Cholnoky (Cholnoky, 1952) found 19 species of desmids belonging to 5 genera (19 species, 21 varieties and forms) from Manica Province and he described the following new taxa for science: *Penium cucurbitinum* var. *africana*, *P. jeneri* var. *garusicum*, *Euastrum cuneatum* f. *maior* and *Cosmarium quadrimamillatum* var. *angustum*. Later in his fundamental works Prof. Jorge Almeida Rino (Rino, 1971, 1972) documented 23 desmid genera (202/320/328). *Pleurotaenium multitaeniatum*, *Euastrum bombayense* var. *simplex*, *Eu. oculatum* var. *gronbladii*, *Micrasterias bourrellyana*, *Cosmarium askenasyi* f. *undulatum*, *C. pseudobirenum* var. *punctatum* f. *medioscrobiculatum*, *Staurastrum petsamoense* var. *biverticillatum* f. *trispinosum*, *Staurastrum sebalii* var. *gracile* f. *africanum* were described as a new to science, and a few taxa were also recombined.

Our original studies of Cabo Delgado freshwaters added 22 species to the checklist of desmids which now encounters 25 genera, 291 species, 344 varieties and 350 forms in total. Most interesting records include *Micrasterias apiculata* Meneghini ex Ralfs var. *tjitjeroekensis* Bernard, *M. foliaceae* Bailey, *M. cf. bourrellyana* Rino, *Euastrum compereanum* Coesel et Van Geest, *Triplastrum abbreviatum* (W.B. Turner) Iyengar et Ramanathan, *Triploceras gracile* Bailey, *Staurastrum wildemanii* Gutwinski.

References

1. Schmidle, W. Die von Professor Volkens und Dr. Stuhlman in Ost-Africa gesammelten Desmidiaceen. Botanische Jahrbücher. 1898. 26. P. 1-59. **2. Hutchinson, G.E.**, Pickford, G.E., Schuurman, J.F.M. A Contribution to the Hydrobiology of pans and other inland waters of South Africa. Archive für Hydrobiologie. 1932. 24. P. 1-154. **3. Rich, F.** Contributions to our knowledge of the freshwater algae of Africa. 10. Phytoplankton from South African pans and vleis. Transactions of the Royal Society of South Africa. 1932. 20(2). P. 149-188. **4. Cholnoky, J.B.**

Beiträge zur Kenntnis der Algenflora von Portugiesisch-Ost-Afrika (Moçambique). I, Boletim da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais. 1952. Vol.IV, 2.a Série (Vol.XIX). Fasc.I. 89-135. **5. Rino, J.A.** Contribuição para o conhecimento das algas de água doce de Moçambique 2, Revista de Ciências Biológicas. 1971. Série A, vol. 4. 9-91. **6. Rino, J.A.** Contribuição para o conhecimento das algas de água doce de Moçambique 3, Revista de Ciências Biológicas. 1972. Ser. A, vol. 5. 121-264.

Levanets A.

Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, South Africa,
20868421@nwu.ac.za,

Janse van Vuuren S.

Unit for Environmental Sciences and Management, North-West University, South Africa,
sanet.jansevanvuuren@nwu.ac.za,

Dorse S.

Conservation Services Unit, Biodiversity Management Branch,
Environmental Management Department, City of Cape Town,
suretha.dorse@capetown.gov.za

NEW RECORDS OF RARE AND INTERESTING FRESHWATER AND AEROPHYTIC GREEN ALGAE FROM THE CAPE METROPOLITAN (SOUTH AFRICA)

As a part of our study of South African algal diversity we present new records of four rare/endemical and interesting green algae discovered in the Cape Metropolitan and provide a detailed review of their distribution, with illustrations.

Hydrodictyon africanum Yamanouchi (Chlorophyta, Sphaeropleales) was described by Shigeo Yamanouchi (1913) from cultures of soil samples, collected by Stephens on the Valkenberg Vlei near Cape Town. A culture of this algae was deposited in the Culture Collection of Algae at the University of Texas, Austin (UTEX LB782). Later *H. africanum* was discovered in vleis on the Cape Flats, particularly near the Klipfontein Road beyond Athlone and within the new Edith Stephens Nature Reserve: Isoetes Vlei at Lansdowne Road in Claremont (Pocock 1960). In 1938 part of the Cambridge material was taken to Grahamstown and kept in culture in the Botany Department of Rhodes University. There it thrived and from time to time part of the progeny was transferred to a small cement pool (about 3x6 ft.). However, it never flourished and disappeared almost immediately. During June 1939 Britten collected the species from a second locality - in backwaters of the Fish River at Committees Drift, some distance from Heatherton Towers, Eastern Cape. It was associated with algae such as *Enteromorpha*, *Sphaeroplea*, *Cladophora* and *Spirogyra*. Later, Omer-Cooper suggested the possibility of spreading of the resting spores by water beetles, thereby opening an interesting field of investigation (Pocock 1960). During the current study this macrophyte was found in a new location, namely Table Bay Nature Reserve, Rietvlei Wetlands, as well as reconfirmed in Milnerton Race Course Conservation Area (Fig. 1).

Hydrodictyon patenaeforme Pocock (Chlorophyta, Sphaeropleales) was described by Pocock (1937) from the Cape Flats (De Klip; Groen Vlei; Ottery Road; sandpits and ditches on roadside); roadside pool between Robertson and Ashton (April 1935). It is also known from a quarry pool, Butts Road, Kimberley (Power, November 1931; Pocock, January 1934); Grahamstown (Britten, 1931, January 1932); Winberg (Radloff); Rietfontein, near Johannesburg (Blenkiron, March 1932); Umzimvubu River, near Port St. Johns (Blenkiron, January 1928) (Pocock 1937, 1960). Besides in South Africa this alga was recorded in Titicaca Lake, Peru (Tutin 1940), Cuba (Komárek 1983), Uruguay and southern states of the USA (Komárek, Fott 1983). We found it in 3 new locations, namely at Witzands Nature Reserve, Rondevlei Nature Reserve, and the Goodwood Prison wetlands (Fig. 2).

Trentepohlia afra (Massalongo) A.B. Cribb (Chlorophyta, Trentepohliales) was known only from Table Mountain, where it was growing as bright orange tufts on shaded rocky surfaces (Rindi et al. 2006). We found this species growing on the bark of the stone pine (*Pinus pinea* L.), near

Woodhead Dam in the Table Mountain National Park (Fig. 3).

Nitella praeclara J. Groves et E. Stephens is known from a few locations in the Cape Town area, namely Valkenberg Vlei, vleis and pools near a big dune on Lansdowne Road in the Cape Flats, Caledon, a shallow pool beside Swellendam Road (Groves, Stephens 1926). It was subsequently found by Cliff Dorse in a new location at the Goodwood Prison wetland (Fig. 4)



Figs. 1-4. Rare and interesting algae from Cape Metropolitan area. 1 - *Hydrodictyon africanum*. 2 - *H. patenaeforme*. 3 – *Trentepohlia afra*. 4 – *Nitella praeclara*.

All new records (except the new location of *Nitella praeclara* and one of the new locations of *Hydrodictyon patenaeforme*) resort under protected areas network of the City of Cape Town. We, therefore, recommend that the Goodwood Wetlands should obtain a status of a protected territory, in order to save populations of such endemic and rare South African algal species.

References

1. Groves, J., Stephens, E.L. New and noteworthy South African Charophyta I. Transactions of the Royal Society of South Africa. 1926. 13(2). P. 145-158.
2. Komárek, J. Contributions to the chlorococcal algae of Cuba. Nova Hedwigia. 1983. 37. P. 65-180.
3. Komárek, J., Fott, B. Chlorophyceae (Grünalgen) Ordnung: Chlorococcales. Das Phytoplankton des Süßwassers. In: Das Phytoplankton des Süßwassers (Die Binnengewässer) XVI. 7. Teil 1. Hälfte. (Huber-Pestalozzi, G. Eds). PP. 1-1044. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlangbuchhandlung (Nägele u. Obermiller).
4. Pocock, M.A. *Hydrodictyon* in South Africa. With notes on the known species of *Hydrodictyon*. Transactions of the Royal Society of South Africa. 1937. 24. P. 263-280.
5. Pocock, M.A. *Hydrodictyon*: a comparative biological study. Journal of South African Botany. 1960. 26. P. 167-319.
6. Rindi, F., Guiry, M.D., López-Bautista, J.M. New records of Trentepohliales (Ulvophyceae, Chlorophyta) from Africa. Nova Hedwigia. 2006. 83, 3-4. P. 431-449.
7. Tutin, T.G. The algae. Transactions of the Linnean Society of London. 1940. 1(2). P. 191-202.
8. Yamanouchi, S. *Hydrodictyon africanum*, a new species. Botanical Gazette. 1913. 55. P. 74-79.

Peregrym M.

Luhansk Taras Shevchenko National University, Myrhorod, Ukraine, Matej Bel University in Banska Bystrica, Banska Bystrica, Slovakia, mykyta.peregrym@gmail.com

Turisová I.

Department of Biology and Ecology, Matej Bel University in Banska Bystrica, Banska Bystrica, Slovakia, Ingrid.Turisoval@umb.sk

Bezsmertna O.

Department of Ecology and Zoology, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Kyiv, Ukraine, olesya.bezsmertna@gmail.com

Bondarenko H.

Department of Botany and Plant Ecology, V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, h.m.bondarenko@karazin.ua

HOW MANY SPECIES OF *PTERIDIUM* (DENNSTAEDTIACEAE) ARE IN THE FLORA OF THE CARPATHIANS?

The Carpathians is a mountain system in Central Europe situated within 8 countries: Ukraine, Romania, Poland, Slovakia, Czechia, Hungary, Serbia, and Austria. Its flora is rich and diverse counting about 4000 species of vascular plants (Tasenkevich, 2006), from which 420 taxa are confirmed as endemic or subendemic (Kliment et al. 2016). Friedrich Jakob von Monau was probably the first researcher who, during his trips to Hungary in 1626, 1630 and 1648, examined the flora of the Slovak part of the Carpathians (Hrabovec, 1990), then Lumnitzer (1791), Wahlenberg (1814), Endlicher (1830), Rochel (1838) and Reuss (1853) collected the first data about the vegetation cover of the region in the end of the 18th century – the first part of the 19th century. However, the process of the exploration of the Carpathian flora is actively going on at present: many new native and alien species for the region have been recently discovered (Shipunov, 2000; Šmarda, Kočí, 2005; Ekrt, Hrivnák, 2010; Kobiv et al., 2022; and others), as well as new ones for science are being described time-to-time here (Tzvelev, 2009; Melnikov, 2013; Nachychko, 2014; Bednarska, Brazauskas, 2017; and others). Our study is also aimed at clarifying the floristic composition of this unique region, namely the revision of the genus *Pteridium* Gled. ex Scop. (Dennstaedtiaceae).

For a long time, this genus was considered in the world flora as monotypic, i.e. with one cosmopolitan species *P. aquilinum* (L.) Kuhn. However, botanists have paid attention to the differentiation of morphological peculiarities of these plants in different regions of our planet since the 40's of the last century. At that time, R.M. Tryon described 2 subspecies and 12 varieties within the species (Tryon, 1941). The next activation of the study of *Pteridium* started at the end of the 80s–90s when *P. pinetorum* C.N.Page & R.R.Mill, several subspecies and varieties were described in Europe (Page, 1989; Page, Mill, 1994, 1995). The next stage in *Pteridium* exploration is connected with the results of molecular investigations which have not given answers to all taxonomical questions within the genus yet, but they show its rich genetic diversity around the world that allows separating many species and subspecies from the previous single one (Thomson, 2000, 2004; Der et al., 2009; Wolf et al., 2019). All these data have become a basis for revisions of *Pteridium* genus in regional floras, and Europe is not an exception (Page, 1993; Tzvelev, 2003, 2005, 2010; Gureyeva & Page, 2008; Tikhomirov, 2009; Tzvelev & Geltman, 2012; Zenkteler & Nowak, 2019). Nevertheless, it is important to note that after long discussions, nowadays there is no single view to questions: which taxa are the genus *Pteridium* represented in the flora of Europe? as well as which status do they have? It concerns the Carpathians too, therefore we have tried to figure it out.

Using published data (Tzvelev, 2003, 2005; Gureyeva & Page, 2008; Tzvelev & Geltman, 2012; Wolf et al., 2019), we assumed that there would be distributed two species of *Pteridium* in Carpathians: *P. aquilinum* and *P. pinetorum*. Our research was carried out during 2012–2022 to confirm or deny this hypothesis. It is based on the results of our own field explorations within Ukraine, Slovakia, and Hungary, the processing herbarium materials: *BP*, *BRA*, *CHER*, *KW*, *KWU*,

LE, LW, LWKS, LWS, MHA, MW, SAV, SLO, ZV, UU (herbarium acronyms are given according to the Index Herbariorum: <https://sweetgum.nybg.org/science/ih/>), as well as some data from citizen science platforms iNaturalist (<https://www.inaturalist.org>) and UkrBIN (<https://www.ukrbn.com/>). We distinguished *Pteridium* species using morphological criteria described in the literature (Page & Mill, 1994; Tikhomirov, 2009; Vasheka & Bezsmertna, 2012; Zenkteler & Nowak, 2019).

The results of our investigation show that the wrong views to the representation of the genus *Pteridium* in the flora of the Carpathians exist at present. First of all, there was no clear confirmed data about the presence of *P. pinetorum* within the region, though this species is just mentioned for territories of Ukraine, Poland, Romania, Hungary, and Serbia, but no one noted for Slovakia, Czechia, and Austria (<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:17565260-1>). Secondly, it was supposed early that *P. aquilinum* is a common species in the Carpathian Mts., however after estimating the correlation in the number of herbarium specimens of both species, we think that *P. pinetorum* is a common species for the region, but *P. aquilinum* meets significantly rarer there. Probably, *P. aquilinum* should be considered a rare species for the Carpathians, but it needs additional field investigation for such a conclusion. Thirdly, *P. aquilinum* is located on the northeastern border of its distribution within the Ukrainian and Romanian Carpathians. At the same time, *P. pinetorum* has the southwestern border of its range within the Carpathian mountain system in Romania, Serbia, Hungary, and Austria, but this affirmation needs additional checking. More information with relevant maps of the species distribution will be given during our oral presentation at the conference.

Thus, it is established that the genus *Pteridium* is represented by two species in the flora of the Carpathians: *P. aquilinum* and *P. pinetorum*. However, it should carry out additional field investigations for a detailed study of their distribution and ecology in the region, because most likely they grow in different types of plant communities, as well as maybe they have different life strategies.

Funding: The authors declare that no funds and grants were received during the preparation of this manuscript, but the first author has got a scholarship in the framework of the National Scholarship Programme of the Slovak Republic that allowed carrying out and finishing this study.

References

- 1. Bednarska I.**, Brazauskas, G. *Festuca galiciensis*, a new species of the *F. valesiaca* group (Poaceae) from Ukraine. *Phytotaxa*. 2017. 306 (1), Article 1. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.306.1.2>
- 2. Der J.P.**, Thomson J.A., Stratford J.K., Wolf P.G. Global Chloroplast Phylogeny and Biogeography of Bracken (*Pteridium*; Dennstaedtiaceae). *American Journal of Botany*. 2009. 96 (5). P. 1041–1049.
- 3. Ekrt L.**, Hrivnák R. *Asplenium platyneuron*, a new pteridophyte for Europe. *Preslia*. 2010. №82. P. 357–364.
- 4. Endlicher S.** *Flora Posoniensis*. Posonii: Joseph Lander, 1830.
- 5. Gureyeva I.I.**, Page C.N. The genus *Pteridium* (Hypolepidaceae) in the Northern Eurasia. *Botanical Journal*. 2008. 93 (6). P. 915–934.
- 6. Hrabovec I.** Z dejín botaniky a zoológie na Slovensku do polovice 19. storočia [From the history of botany and zoology in Slovakia until the middle of the 19th century]. Bratislava: Veda, 1990. 120 p.
- 7. Kliment J.**, Turis P. & Janišová M. Taxa of vascular plants endemic to the Carpathian Mts. *Preslia*. 2016. 88. P. 19–76.
- 8. Kobiv Y.**, Koutecký P., Štech M., Pachsčwöll C. First records of *Calamagrostis purpurea* (Poaceae) in the Carpathians, a relict species new to the flora of Slovakia, Ukraine, and Romania. *Biologia*. 2022. 77 (9). P. 2459–2468, <https://doi.org/10.1007/s11756-022-01083-x>
- 9. Lumnitzer S.** *Flora Posoniensis*. Lipsiae: Siegfried Lebrecht, 1791.
- 10. Melnikov D.** New taxa of the genus *Clinopodium* L. (Lamiaceae). *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*. 2013. №44. P. 174–205.
- 11. Nachychko V.O.** The genus *Thymus* L. (Labiatae Juss.) in the Ukrainian Carpathians' flora: Systematics and taxonomic problems. *Visnyk of Lviv University. Biological Series*. 2014. №64. P. 159–169.
- 12. Page C.N.** Three subspecies of bracken, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, in Britain. *Watsonia*. 1989. №17. P. 429–434.
- 13. Page C.N.** Genus *Pteridium*. In: *Flora Europaea*. Cambridge, 1993. 2nd ed., Vol. 1, pp. 16–17.
- 14. Page C.N.**, Mill R.R. Scottish bracken (*Pteridium*): New taxa and a new

combination. *Botanical Journal of Scotland*. 1994. 47 (1). P. 139–140. <https://doi.org/10.1080/03746609408684824> **15. Page C.N.**, Mill R.R. The taxa of Scottish bracken in a European perspective. *Botanical Journal of Scotland*. 1995. 47 (2). P. 229–247. <https://doi.org/10.1080/03746609508684831> **16. Reuss G.** Května Slovenska [Flora of Slovakia]. Banská Štiavnica: Tiskem Františka Lorbera, 1853. **17. Rochel A.** Botanische Reise in das Banat im Jahre 1835 nebst Gelegenheits-Bemerkungen und einem Verzeichniß aller bis zur Stunde daselbst vorgefundenen wildwachsenden phaneroganen Pflanzen sammt topographischen Beiträgen über den südöstlichsten Theil des Donau-Stromes im österreichischen Kaiserthum. Pesth: Gustav Heckenast. 1838. **18. Shipunov A.B.** Species of the genera *Plantago* L. and *Psyllium* Mill. (Plantaginaceae) in the flora of Eastern Europe. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*. 2000. №32. P. 139–152 **19. Tasenkevich L.O.** The natural flora of vascular plants of the Carpathians, its features and genesis. [Dissertation for obtaining the scientific degree of Doctor of Biological Sciences in the specialty 03.00.05 - botany]. Kyiv, 2006. 401 p. + 356 p.(Anex.). **20. Thomson J.A.** Morphological and Genomic Diversity in the Genus *Pteridium* (Dennstaedtiaceae). *Annals of Botany*. 2000. №85. P. 77–99. <https://doi.org/10.1006/anbo.1999.1101>. **21. Thomson J.A.** Towards a taxonomic revision of *Pteridium* (Dennstaedtiaceae). *Telopea*. 2004. 10 (4). P. 793–803. **22. Tikhomirov V.N.** Morphological variability of *Pteridium* (Hypolepidaceae) in Belarus. *Botanical Journal*. 2009. 94 (8). P. 1159–1171. **23. Tryon R.M.** A revision of the genus *Pteridium*. *Rhodora*. 1941. № 43. P. 1–31, 37–67. **24. Tzvelev N.N.** De Genere *Dryopteris* Adans. (*Dryopteridaceae*) in Europa Orientali. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*. 2003. №35. P. 7–20. **25. Tzvelev N.N.** The genus *Pteridium* (Hypolepidaceae) in the Eastern Europe and the Northern Asia. *Botanical Journal*. 2005. 90 (6). P. 891–896. **26. Tzvelev N.N.** On the species of the section *Stenopoci* Dumort. of genus bluegrass (*Poa* L., *Poaceae*) in Eastern Europe. *Novitates Systematicae Plantarum Vascularium*. 2009. № 41. P. 18–52 **27. Tzvelev N.N.** About species of the genus *Pteridium* Gled. Ex Scop. (*Hypolepidaceae*) in Russia. *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody Otdel Biologicheskii*. 2010. 115 (4). P. 73–76. **28. Tzvelev N.N.**, Geltman D.V. (Eds.). *Conspectus Florae Europae Orientalis*. Vol. 1. Sankt-Petersburg / Moscow: *Tovarishchestvo nauchnykh izdaniï KMK*, 2012. 629 p. **29. Vasheka O.**, Bezsmertna O. Atlas of ferns of the flora of Ukraine. Kyiv, Palyvoda, 2012. 160 p. **30. Wahlenberg G.** *Flora Carpatorum principalium*. Gottingae, 1814. 408 p. **31. Wolf P.G.**, Rowe C.A., Kinosian S.P., Der J.P., Lockhart P.J., Shepherd L.D., McLenachan P.A., Thomson J.A. Worldwide relationships in the fern genus *Pteridium* (bracken) based on nuclear genome markers. *American Journal of Botany*. 2019. 106 (10). P. 1365–1376. <https://doi.org/10.1002/ajb2.1365> **32. Zenkteler E.**, Nowak O. Application of morphometric study to discriminate *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *pinetorum* (C. N. Page & R. R. Mill 1995) J. A. Thomson in Poland. *Biodiversity Research and Conservation*. 2019. 56 (1). P. 1–12. <https://doi.org/10.2478/biorc-2019-0015>.

Shuranova L.

MD, MBA, Ph.D. student Institute of Social and Special Pedagogical Sciences of the Health and Social Faculty of the University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic, shural00@zsf.jcu.cz

COORDINATED REHABILITATION OF PATIENTS AFTER STROKE – PROJECT CONCEPT.

The Czech Republic is one of the best in the world in acute stroke care. Currently, in the Czech Republic, the needs of stroke patients are only partially, and timely met after discharge from the hospital. There is no implementation of a long-term rehabilitation plan. There is also no interaction between specialists involved in the treatment and rehabilitation of patients and a single test for following functional changes in patients after a stroke.

According to WHO, stroke was the second leading cause of death in 2019, with 6.7 million deaths accounting for 11.9% of all deaths globally (WHO, 2019). According to WHO, stroke is in third place in the world in terms of disability of patients (WHO, 2019). According to WHO data for

2019, stroke is the second leading cause of death in the Czech Republic, with 74.77 deaths per 100,000 population (WHO, 2019).

According to Angerova et al. (2020), there are currently 13 comprehensive cerebrovascular centers (comprising neurosurgical, radiological, neurological, and early rehabilitation departments) and 32 stroke centers (neurological and early rehabilitation department) in the Czech Republic (Angerova et al., 2020).

Stroke in itself brings economic problems for the country. According to the VZP data, as of 27. 10. 2021, 2,190,275 Czech crowns were spent in 2020 (VZP, 2021). This data does not include the cost of the patient after discharge from the department, further rehabilitation, or care.

One of the critical factors in a patient's recovery after a stroke is rehabilitation, more precisely, coordinated rehabilitation. It imposes on the states that have ratified this Convention the obligation to organize, expand and strengthen the coordination of health care, employment, education, and social services (2007). According to Švestková (Vacková, 2020), the essential characteristics/principles of coordinated rehabilitation include timeliness, complexity, continuity, coordination, and cooperation. In the Czech Republic, rehabilitation is often associated only with medical rehabilitation.

Currently, there is no single standardized test for the effectiveness of rehabilitation in the Czech Republic. Causes problems for further follow-up of patients. According to Lippert-Gruner (2015), the functional independence measure (FIM) scale assesses physical and cognitive disability (Lippert-Gruner, 2015).

This scale focuses on the burden of care – the level of disability indicating the burden of caring for them. FIM assesses six functional areas (self-care, sphincter control, mobility in bed and personal hygiene, patient mobility when moving, communication, and social cognition), which fall under two areas (motor and cognitive). It allows for documenting the functional state of patients. To use the test, FIM must take a course and purchase a license at UDSMR (UDSMR, 2022).

All this formed the basis of the design of a fully funded research project University of South Bohemia в České Budějovice with the title Coordinated rehabilitation and its continuity after hospital discharge (project number GAJU 066/2022/S, decision period from 1.2.2022 to 31.12.2023).

The project aims to determine how coordinated rehabilitation is implemented for the client/patient after a stroke from the hospital (taking into account the needs of the client/patient and his family, who is transitioning to a home environment). Another goal is to map how the monitoring of the client/patient takes place in the home environment (link to general practitioners and other professions). Outcomes w before, after, and 3 to 6 months after discharge.

The included persons before the project are divided into two groups. These are patients after a stroke, about 50 persons, and a selection of rehabilitation departments RHB department of the České Budějovice Hospital, a.s. and RHB department of the Oblastní nemocnice Příbram, a.s. These hospital social workers care for the patient after discharge. Then, selected family members in the role of caregivers of the patients included in the project and general practitioners of these patients.

The project's output will be a proposal for optimal care for the client discharged from the hospital, taking into account his needs (possibly the needs of selected family members) and the setting of effective follow-up procedures even after discharge from the hospital. Among the partial outputs will be the creation of a concept of transparency and systematization of care for clients after CMP during and after discharge from the hospital, including the creation of information materials that will facilitate the orientation of the individual actors involved.

Using the FIM test allows for tracking the progress of functionality and self-reliance in patients after a stroke. To allow for building a rehabilitation strategy for a particular patient after a stroke. This FIM test guides physiotherapists, occupational therapists, doctors, and possibly social workers to maximize the patient's quality of life.

Abstract created on the basis of full financial support from the Grant Agency of the University of South Bohemia (reg. no. GAJU 066/2022/S)

References

- 1. World Health Organization (WHO).** Indicator Metadata Registry Lis. Available from: <https://www.who.int/data/gho/indicator-metadata-registry/imr-details/158>.
- 2. Angerova Y,** Marsalek P, Chmelova I, Gueye T, Uherek S, Briza J, Bartak M, Rogalewicz V. Cost and cost-effectiveness of early inpatient rehabilitation after stroke varies with initial disability: the Czech Republic perspective. *Int J Rehabil Res.* 2020 Dec;43(4):376-382. doi: 10.1097/MRR.0000000000000440. PMID: 32991353; PMCID: PMC7643793.
- 3. Všeobecná zdravotní pojišťovna ČR, hlavní stránka.** [in Czech] Available from: <https://www.vzp.cz/o-nas/aktuality/s-mrtvici-se-vloni-lecilo-o-13-mene-klientu-vzp-nez-pred-5-lety-diky-moderni-lecbe-mohou-byt-jeji-nasledky-mirnejsi>.
- 4. Úmluva Organizace spojených národů o právech osob se zdravotním postižením (2007).** [in Czech] Vláda České republiky. Dokumenty Vládního výboru pro osoby se zdravotním postižením. [in Czech [online] Available from: <https://www.vlada.cz/assets/ppov/vvzpo/dokumenty/Umluva-ve-sbirce.pdf>.
- 4. Vackova J.** Sociální práce v systému koordinované rehabilitace: u klientů po získaném poškození mozku (zejména CMP) se zvláštním zřetelem na intervenci z hlediska sociální práce, fyzioterapie, ergoterapie a dalších vybraných profesí. [in Czech] Praha: Grada Publishing, 2020. ISBN isbn:978-80-271-2434-3. DOI: 10.32725/zsf.2020_124343.
- 5. Lippert-Gruner M,** 2005. Neurorehabilitace. [in Czech] Praha: Galén. ISBN 80-7262-317-6.
- 6. UNIFORM DATA SYSTEM FOR MEDICAL REHABILITATION.** Uniform Data System for Medical Rehabilitation: The Functional Assessment Measure From: <http://www.udsmr.org/Default.aspx>.

Анісов Д. І.

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 091 Біологія, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна

Шейко В. І.

доктор біологічних наук, професор кафедри біології, Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна, interlycin@ukr.net

СТАН ІМУНОЛОГІЧНИХ ТА БІОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ КРОВІ НА ТЛІ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

В сучасному спорті проблема відновлення (реабілітації) має таку ж значущість, як і саме тренування, оскільки неможливо досягти високих результатів тільки за рахунок збільшення обсягу й інтенсивності навантажень. Характерною рисою сучасного спорту є значні за обсягом та інтенсивністю тренувальні навантаження, що пред'являють винятково високі вимоги до організму спортсмена. Фізичні перевантаження приводять до перенапруги локомоторного апарата і до різних перед патологічних і патологічних станів. Коли говорять про патологію в спортсменів, істотну роль відводять інфекційної захворюваності, особливо «застудним» захворюванням, враження ЛОР-органів і тощо. У виникненні та перебігу цих захворювань певне значення має стан не тільки Т- і В-систем імунітету, але і неспецифічних факторів захисту. Вивчення захворюваності в залежності від рівня спортивної майстерності показало, що респіраторно-вірусні інфекції в майстрів спорту і кандидатів в майстра спорту зустрічаються вірогідно частіше, ніж у менш кваліфікованих спортсменів; підвищена захворюваність реєструється цілий рік, за винятком липня-вересня. Сучасний тренувальний процес і змагальна діяльність спортсменів пов'язані з високим об'ємом і рівнем фізичних навантажень, які знаходяться на межі функціональних можливостей організму. В зв'язку з цим актуальними є питання підвищення функціональних резервів організму, що сприяють збільшенню тривалості або інтенсивності фізичних навантажень, без вичерпання цих можливостей до межі.

В тренуваному організмі нормальне функціонування симпатичної і парасимпатичної нервової системи забезпечує можливість тривалої підтримки адекватного рівня гормонів при

оптимальному м'язовому навантаженні. Інтенсифікація тренувального процесу приводить до істотних змін гормональних ланок регуляції в стрес-реалізуючих системах, зокрема, у гіпоталамо-гіпофізарно-кортикотропній і симпатoadреналовій системах. Система крові має надзвичайно важливе значення для спортсменів, з урахуванням її транспортної функції, на самперед резерви кисневої ємності крові забезпечують адаптацію спортсмена до фізичного навантаження.

Метою нашого дослідження стало вивчення біохімічних та імунологічних показників при фізичних навантаженнях у спортсменів різного рівня спортивної підготовки ігрових видів спорту.

Нашими дослідженнями встановлено, що заняття професійним спортом супроводжується достовірним збільшенням концентрації креатиніну в сироватці периферійної крові. Такі зміни в біохімічних показниках викликані інтенсивним обміном енергії та речовин в м'язовій системі при виконання фізичних навантажень. Креатинін характеризує діяльність печінки, яка відповідає за нейтралізацію продуктів життєдіяльності організму. Таким чином фізичні навантаження викликають функціональне навантаження печінки у спортсменів в порівнянні з таким показником в контрольній групі (практично здорові люди). Імунологічні дослідження показали, що регулярні заняття спортом супроводжуються вторинним імунодефіцитом, неспецифічної та клітинної ланок імунітету. Нашими дослідженнями виявлено достовірне зменшення кількості моноцитів та нейтрофільних лейкоцитів, а також Т-лімфоцитів.

Отримані нами результати вказують, що професійне заняття спортом, а саме ігровим, на порушення в функціонуванні печінки та імунологічних характеристиках клітинної і гуморальної ланок.

Беркут М. В.

здобувач вищої освіти ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,
м. Дніпро, Україна, maksim.berkut@gmail.com

Матросов О. С.

кандидат технічних наук, доцент кафедри біотехнології ДВНЗ «Український державний
хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна, matrosov_as@ukr.net

РОЗРОБКА НОВИХ ІНГІБІТОРІВ НІТРИФІКАЦІЇ НА ОСНОВІ КОБАЛЬТОВОГО КОМПЛЕКСУ 4-АМІНО-1,2,4-ТРИАЗОЛУ

Амонійні добрива активно використовуються у сільському господарстві. Ефективність різних видів таких добрив широко досліджена, що дозволяє використовувати оптимальні варіації добрив для максимізації підвищення врожайності. Однією з невирішених проблем є низький ступінь використання азоту добрив рослинами. Втрати складають 20-30 % на ґрунтах з низькою вологістю, і 40-50 % при зрошуванні та на вологих ґрунтах. Одним зі способів вирішення цієї проблеми є використання інгібіторів нітрифікації (Муравин, 1989).

Інгібітори нітрифікації – це хімічні препарати, що пригнічують нітрифікуючу активність бактерій роду *Nitrosomonas* а саме першу стадію перетворення амонію на нітрати. Таким чином знижується швидкість вимивання сполук азоту з ґрунту та їх втрата у газоподібній формі завдяки чому знижується вміст нітратів у ґрунті та рослинах, забезпечується збереження азоту у найбільш сприйнятливій формі для живлення рослин (Norton, Ouyabg, 2019).

У якості інгібітора нітрифікації найчастіше використовують 4-аміно-1,2,4-триазол (АТГ). Виходячи з проведених досліджень можна стверджувати, що для підвищення ефективності інгібуючої дії та продовження ефекту в часі можна використовувати цю речовину у комплексі в якості ліганду з координаційним центром - іоном біометалу. Іншим позитивним ефектом такої форми є можливість зменшення кількості металів, що вносяться у якості мікродобрива. Покращення дії інгібіторів нітрифікації у такій формі досягається у

першу чергу завдяки тому що катіонні комплекси мають більшу проникність крізь мембрани бактерій (Taggert, Walker, Chen, Wille, 2021).

Для підтвердження або спростування цих тверджень було проведено ряд досліджень. Синтезовані комплексні сполуки на основі атому кобальту (Co^{2+}) та молекул-лігандів 4-аміно-1,2,4-триазолу.

Враховуючи координаційне число атому кобальту, були синтезовані чотири сполуки, використовуючи різні співвідношення металу та лігандів.

- 1) $[\text{Co}(\text{ATГ})\cdot 2\text{H}_2\text{O}]\text{SO}_4$;
- 2) $[\text{Co}(\text{ATГ})_2\cdot \text{H}_2\text{O}]\text{SO}_4$;
- 3) $[\text{Co}(\text{ATГ})_3\cdot \text{H}_2\text{O}]\text{SO}_4$;
- 4) $[\text{Co}(\text{ATГ})_4]\text{SO}_4$.

З метою дослідження біологічної активності отриманих речовин був проведений вегетаційний дослід. Для чого у чотири ємності з однаковою кількістю ґрунту вносили амонійне добриво $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ у кількості 1 г на кг ґрунту та через тиждень ще 1,5 г на кг ґрунту разом з 10 мг синтезованого комплексу у відповідній варіації. Дослідження проводилось у термостаті з підтриманням сталої вологості на рівні 20-25 %, та температури 20 °С. Для визначення концентрації іонів NO_3^- та NH_4^+ використовували іонселективні електроди, заміри проводилися через рівні проміжки часу протягом чотирьох тижнів. У результаті дослідження було визначено, що найменша швидкість нітрифікації спостерігається у зразку 3. Виходячи з отриманих даних можна стверджувати, що використання синтезованого комплексу у якості інгібітору нітрифікації дозволить підвищити ступінь засвоєння азоту рослинами, знизити потрапляння азоту у навколишнє середовище та поліпшити якість сільськогосподарської продукції.

Список використаної літератури

1. Муравин Э.А. Ингибиторы нитрификации. М: Агропромиздат, 1989. 247 с. **2. Norton J., Ouyabg Y.** Controls and Adaptive Management of Nitrification in Agricultural Soils. *Frontiers in Microbiology*, 2019. Vol. 10 (1931). **3. Taggert B. I., Walker C., Chen D., Wille U.** Substituted 1,2,3-triazoles: a new class of nitrification inhibitors. *Scientific Report*, 2021. Vol. 11 (14981).

Блінкова О. І.

доктор біологічних наук, професор кафедри екології та садово-паркового господарства, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, elena.blinkova@gmail.com

СИНЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА БУДОВИ ТА РОЗВИТКУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Синекологічний зміст лісової екосистеми базується на трьох основних концепціях синекології: мозаїчно-циклічної організації екосистем, ієрархічного континуума та ключових видів (Remmert, 1991; Devillers et al, 1996; Collins, 2011). З позицій першої концепції лісовий покрив є ієрархією популяцій видів (Collins, 2011). Стійке існування екосистеми досягається за рахунок комплементарності ієрархічно організованих популяційних мозаїк ключових та підпорядкованих видів різних функціональних груп і трофічних рівнів. Хорологічна та хронологічна континуальність лісового покриву пов'язана з існуванням на одній території популяцій видів, які мають різноякісні структури, що в свою чергу спричиняє формування мозаїки популяцій видів різних трофічних рівнів. Механізмом, який інтегрує мозаїку та формує екосистему, є середовищеперетворювач. В науковій літературі трапляються терміни – едифікатори, екосистемні інженери та ключові види (Remmert, 1991; Devillers et al, 1996). Едифікатори найбільш значимо перетворюють як фрагменти середовища так і місцеіснування популяцій в цілому. Це спричиняє зміну гідрологічного, температурного, світлового режимів. Гетерогенність природного довкілля, яка обумовлена едифікатором, визначає існування видів різних трофічних груп, що, в свою чергу, призводить до збільшення рівня біорізноманіття. За здатністю едифікаторів перетворювати середовище їх об'єднують в континуальні ряди. Проте, для виявлення складу біоти необхідна оцінка видів нижчих ієрархічних ланок. З позицій ієрархічного континуума, мінімальну площу виявлення природних екосистем на різних етапах розвитку лісової екосистеми можна визначити,

виходячи з розмірів елементарної популяції ключового виду. Межі між різними екосистемами з цих позицій можна провести на основі зміни складу ключових видів в межах однієї функціональної групи. Використання основних концепцій синекології дає змогу виявити принципову різницю між основними типами лісових екосистем та здійснити порівняння їх з минулими, доісторичними екосистемами (Блінкова та ін., 2022).

Існує декілька моделей лісових угруповань, однак найбільш прийнятою є ярусно-мозаїчна концепція лісу. Згідно з Du Rietz у вертикальному розподілі лісу є яруси та під-яруси з дерев, чагарників, трав та живого надґрунтового покриву (Du Rietz, 1921). За сучасною лісовою парадигмою (gap), основними методологічними принципами є: 1) природні ліси незалежно від географічного положення та флористичного складу мають схожі принципи ярусно-мозаїчної структури; 2) природні ліси є сукцесійною мозаїкою елементів ярусно-мозаїчної структури; 3) елементи ярусно-мозаїчної структури виділяють за популяційними локусами деревних видів; 4) розміри «gap-вікон» визначають видовий склад деревних видів та їх кількісне співвідношення; 5) онтогенез деревних видів в лісових екосистемах визначає структури та розвиток пов'язаних синузій автотрофів та деяких гетеротрофів; 6) стійкий розвиток лісової екосистеми можливий лише за умов якісного та кількісного складу елементів ярусно-мозаїчної структури на різних стадіях розвитку.

За сучасними підходами до побудови лісових моделей науковцями виділено три стадії поновлення лісу: 1) стадія вікна, яка утворюється при/після загибелі дерева; 2) стадія побудови або приросту з домінуванням молодого покоління лісу; 3) стадія зрілості з домінуванням вікових дерев. Ліс розглядають як просторову мозаїку плям, які знаходяться на різних етапах онтогенезу та формуються у часі за певних динамічних процесів. Ліс складається з вікових біогеоценотичних парцел – структурних частин горизонтального розчленування біогеоценозу, які різняться за віком, складом, зв'язками. Відсутність змін у флористичному складі лісу як змінної мозаїки пояснюється лісовою моделлю інтеграції стресів (Wormann and Likens, 1979). За оцінкою рівнів мозаїчності ієрархія мозаїчної структури лісу залежить від екзогенних та ендемогенних причин, що викликають відповідні порушення у структурі лісу (Clark et al, 2001). Модель лісового середовища, на думку науковця, має включати такі експрес-змінні: щільність популяції дерев, первинна продуктивність, gap-площа, вікова структура та інші параметри, які описують індивідуальний розвиток дерева. Основними параметрами, які описують порушення у лісі, є просторове розміщення gap-вікон, частота їх появи, площа, розмір, час їх зникнення.

На локальному рівні структурно-функціональної організації лісової екосистеми варто виділити роботи щодо моделей окремого дерева та деревостану: R.M. Newham, J.H. Smith (1964); A.R. Ek, R.A. Monserud (1974); P.W. West (1987); H.K. Bugmann (1996); D.J. Connor et al. (1971); H.S. Horn (1991); D.L. Urban et al. (1993). На субрегіональному рівні представлені моделі, які описують зміни лісових площ за породами та віковими класами, оперуючи чисельністю популяцій та субпопуляцій дерев. Піонерними напрацюваннями є праці H.H. Shugart et al. (1973); H.H. Shugart (1984). Також варто відмітити роботи J.N. Karur (1982); T. Kohyama (1989) тощо. Оцінці зміни біомаси присвячені роботи D.B. Botkin et al. (1972); D.J. Mladenoff, H.S. He (1999).

В останні роки актуальним є розгляд питань щодо ієрархічного моделювання лісових екосистем – моделі NHHDS, NLM тощо. Такі моделі об'єднують структурну індивідуальну модель дерева (включаючи функції росту дерев та відпаду) та екосистемні процеси (конкуренція, біогеохімія пробних площ, пожежі, вітровали, рекреаційна діяльність, ерозія тощо) (Bragg et al., 2004). Окремо варто приділити увагу модельному фітоценозу з трав'янистого, чагарникового та деревного ярусів. У цій моделі існуючі динамічні процеси спричиняють повне витіснення дерев у межах їх аутокологічного ареалу трав'янистими видами. Такі моделі прирівнюються до відомих кількісних gap-моделей. Для такого типу моделей важливим є загальна продуктивність біомаси трав'янистого ярусу, від якої залежить

швидкість росту та інтенсивність конкуренції, на відміну від вище згаданих моделей, де значним внеском є видова належність едифікатора.

Проте, кожна з існуючих моделей на різному просторовому рівні дає можливість якісно описати зміну лісівничо-таксаційних параметрів, покритих та непокритих лісом земель у часі та просторі тощо.

Враховуючи постійно зростаючий антропогенний тиск на лісові екосистеми, важливим є аналіз основних типів моделей для прогнозування можливих наслідків впливу екологічних загроз різного генезису. По-перше, зупинимося на існуючих основних типах моделей водної ерозії у гірських лісах. Ключовими в цьому питанні є три види моделей: фізичні, емпіричні та напівемпіричні. Серед творців емпіричних моделей варто відмітити роботи W.H. Wischmeier, D.D. Smith (1978). Найвідомішою в цьому питанні є універсальна модель втрат ґрунту – USLE/RUSLE (Renard et al, 1994). Для оцінки впливу пірогенного чинника на лісові екосистеми розроблено велику кількість математичних моделей динаміки лісових пожеж, які дають змогу поглибити знання щодо фізичних механізмів процесу горіння в лісах, описати причини виникнення та розвиток цього процесу. Основними типами існуючих типів моделей є: 1) аналітичні – роботи С.Е. Van Wagner, які дали перші теоретичні уявлення про розвиток лісових пожеж (1977); 2) експериментально-статистичні – робота V.E. Alexander (1998); 3) змішані експериментально-аналітичні – F.A. Albin (1995), R.C. Rothermel (1993) тощо. Оптимальної єдиної моделі для прогнозування виникнення, розвитку і наслідків впливу пірогенного чинника на екосистему не існує, оскільки, головними недоліками існуючих моделей є: велика кількість досліджуваних параметрів та локальність моделей.

Серед питань розвитку лісової екосистеми важливим є поняття сукцесії, яке запропоновано F.E. Clements та розвинено Ю. Одумом та R. Margalef (Clements, 1916; Margalef, 1968; Одум, 1975). Найчастіше в літературі йдеться про первинну сукцесію рослинних угруповань – від первинного біотопу та рослинних асоціацій до зрілого лісу в стадії клімаксу. Характерною рисою такої сукцесії є утворення ґрунтового горизонту. Клімакс в даному випадку – рівноважна стадія утворення та руйнування органічної речовини екосистеми, коли чиста продукція угруповання наближена до нуля. Варто відмітити три основні принципи, які пояснюють механізм сукцесії угруповань: 1) сукцесію визначає підготовка ресурсу популяціями та комплексами одних видів для других; наприклад, послідовна зміна видового складу угруповання, які заселяють трупи тварин (Schoenly, 1987); 2) одні види витісняються іншими в результаті конкурентних взаємовідносин; наприклад, заселення порушеного ґрунту піонерними видами; 3) сукцесія, яка не визначається взаємодіями видів; наслідок зміни середовища за відсутності спеціального механізму сукцесії; 4) сукцесія визначається випадковими явищами, порядком заселення або поєднання видів при заселенні. Вторинна сукцесія дуже часто пов'язана з історичними змінами ландшафту. В даному випадку йдеться про відновлювальну сукцесію після антропогенного впливу.

Загалом, аналіз літератури свідчить, що і структура, і функції, які виконує система тісно взаємопов'язані між собою на синекологічному рівні дослідження. Впливаючи на структуру фітоценозу, можна змінити причино-наслідкові зв'язки між елементами, беручи до уваги їх взаємообумовленість. Але з іншого боку, структури саме природно-антропогенних та антропогенних лісових екосистем можуть виконувати однакові функції, тоді структура екосистеми не повністю відображає її функціональний зміст. Якщо розглядати лісову екосистему з позиції теорії систем, то порядок розміщення та групування її компонентів оцінюють за основними критеріями: структурне просторове розміщення компонентів; функціональний критерій, який характеризує виконану роботу елементів; часовий критерій, який характеризує динамічні процеси.

Список використаної літератури

1. **Remmert H.** The an overview. New York: Springer-Verlag, 1991. 21 p. 2. **Devillers P., Devillers-Terschuren J.A.** Classification of Palaearctic habitats. Council of Europe Publishing. *Nature and Environment*. 1996. No 78. 197 p. 3. **Collins S.L.** et al. An integrated conceptual framework for long- term social- ecological research. *Frontiers in Ecology and Environment*. 2011. № 9. P. 351–357. 4. **Blinkova O.I.,** Lavrov V.V., Bordugova O.I., Demidova N.V. Методологія синекологічної діагностики трансформації структурно-функціональної організації лісових екосистем. *Екологія і ноосферологія*. 2022. №(33)1. С. 15– 22. 5. **Du Rietz G.E.** Zur methodologischen Grundlage der modernen Pflanzensociologie. Wien, 1921. 123 p. 6. **Bormann F.H.,** Likens G.E. Catastrophic Disturbance and the Steady State in Northern Hardwood Forests: A new look at the role of disturbance in the development of forest ecosystems suggests important implications for land-use policies. *American Scientist*. 1979. Vol. 67. № 6. P. 660–669. 7. **Clark D.A.,** Brown S., Kicklighter D.W. Measuring net primary production in forests: concepts and field methods. *Ecological Applications*. 2001. V.11. P. 356–370. 8. **Newham R.M.,** Smith J.H. Development and testing of stand models for Douglas-fir and Lodgepole pine. *Forestry Chronicle*. 1964. V. 40. P. 494 –502. 9. **Ek A.R.,** Monserud R.A. Forest: a computer model for simulating the growth and reproduction of mixed forest stands. Madison: Res. Report A 2635. 1974. P. 1–13. 10. **West P.W.** A model of biomass growth of individual trees in forest monoculture. *Ann. Bot.* 1987. V. 60. P. 571–577. 11. **Bugmann H.K.** A simplified forest model to study species composition along climate gradients. *Ecology*. 1996. V. 77. P. 2055–2074. 12. **Connor D.J.,** Tunstall B.R. An analysis of photosynthetic response in a brigalow forest. *Photosynthetica*. 1971. Vol. 5. № 3. P. 218–225. 13. **Horn H.S.** Some causes of variety in patterns of forest succession. Forest succession, concepts and applications. New York, Springer-Verlag, 1991. 35 p. 14. **Urban D.L.,** Harmon M.E., Halpern C.B. Potential response of Pacific Northwestern forests to climatic change, effects of stand age and initial composition. *Climatic Change*. 1993. V. 23. P. 247–266. 15. **Shugart H.H.,** Crow T.R., Hett J.M. Forest succession models, a rational and methodology for modeling forest succession over large region. *Forest Science*. 1973. V. 19 (3). P. 203–212. 16. **Shugart H.H.** A theory of forest dynamics. N.Y., Springer. 1984. 278 p. 17. **Kapur J.N.** Some mathematical models for optimal management of forests. *Indian J. Pure Appl. Math.* 1982. V. 13. P. 273–286. 18. **Kohyama T.** Simulation of the structural development of warm-temperate rain forest stands. *Ann Bot.* 1989. V. 63. P. 625–634. 19. **Botkin D.B.,** Janak J.P., Wallis J.R. Some ecological consequences of a computer model of forest growth. *J. Ecol.* 1972. V. 60. P. 849–872. 20. **Mladenoff D.J.,** He H.S. Design and behavior of LANDIS an object-oriented model of forest landscape disturbance and succession. *Advances in Spatial modeling of forest landscape change*. Cambridge, Univer. Press. 1999. P. 125–162. 21. **Bragg D.,** Roberts D., Thomas R. A hierarchical approach for simulating northern forest dynamics. *Ecological Modelling*. 2004. № 173(1). P. 31–94. 22. **Wischmeier W.H.,** Smith D.D. Predicting rainfall erosion losses-a guide to conservation planning. USDA Agric. Handbook. Washington. 1978. 78 p. 23. **Renard K.G.,** Meyer L.D., Meyer G. R. Predicting soil erosion by water-a guide to conservation planning with revised universal soil loss equation (RUSLE). USDA, ARS, Washington. 1994. 89 p. 24. **Van Wagner C.E.** Conditions for the start and spread of crown fire. *Can. J. For. Res.* 1977. № 7. P. 23–34. 25. **Alexander V.E.** Crown fire thresholds in exotic pineplantations of Australasia: Ph.D. thesis. Department of Forestry, Australian National University. 1998. 29 p. 26. **Albini F.A.** Modeling ignition and burning rate of large woody natural fuels. *Int. Journal of Wildland fire*. 1995. Vol. 5. No. 2. P. 81–91. 27. **Rothermel R.C.** Some fire behavior modeling concepts for fire management systems. 12 Conference on fire and forest meteorology: materials of international conference, 26-28 October. 1993. Bethesda, MD, Society of American foresters. P. 164–171. 28. **Clements F.E.** Plant succession. Washington, Pubs. 1916. 621 p. 29. **Margalef R.** Perspectives in ecological theory. Chicago, Univ. Chicago Press. 1968. 112 p. 30. **Одум Ю.** Основы экологии. Москва, Мир. 1975. 745 с. 31. **Schoenly K.,** Raid W. Dynamics of heterotrophic succession in carrion arthropod assemblages: discrete series or a continuum of change? *Oecologia*. 1987. № 73, 2. P. 192–202.

Гордієнко Т. В.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 102 Хімія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна

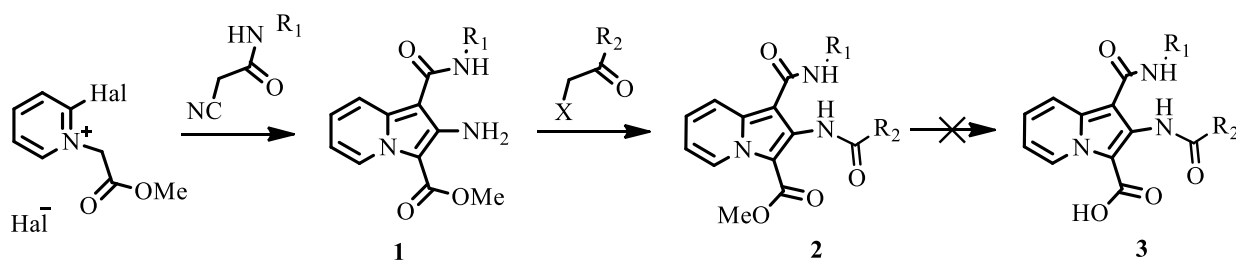
Твердохліб Н. М.

кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри хімії, географії та наук про Землю, ДЗ
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,

tverdokhlebl.natali@gmail.com

СИНТЕЗ АМІНОКИСЛОТ ІНДОЛІЗИНОВОГО РЯДУ

У природі існує велика кількість β -амінокислот, ніж двадцять дві протеїногенні α -амінокислоти, які беруть участь у рибосомальному протеїновому синтезі. β -Амінокислоти можуть існувати самостійно та у вигляді фрагментів молекул природних сполук різного ступеня складності (M. Drenner, 2001; J. Podlech, 1999) (найчастіше у вигляді лінійних або циклічних пептидів, утворених мікроорганізмами, як бактеріями та грибками в результаті нерибосомального протеїнового синтезу (Mohamed A. Marahiel, 1997)). До 1996 р. не було відомо про структуру найпростіших β -пептидів у кристалі та розчині. Сьогодні існують чисельна кількість статей та літературних оглядів щодо природних, напівсинтетичних та повністю синтетичних β -пептидів (Gérald Lelais, 2004; Dieter Seebach, 2004; Dieter Seebach, 2008). Тому доцільним було продовжити використання 2-аміноіндолізинів **1** як вихідних речовин для пептидного синтезу завдяки схожості їх структури до β -амінокислот. Наші дослідження показали можливість використання функціоналізованих індолізинів для синтезу *N*-захисених похідних **2**. Подальший гідроліз сполук **2** не привів до очікуваних амінокислот індолізинового ряду **3**. Структуру отриманих речовин підтверджено за допомогою спектральних методів (^1H та ^{13}C ЯМР спектроскопії та хромато-мас-спектрометрії).



Список використаної літератури

- 1. M. Drenner**, Diss. ETH No. 14409, ETH – Zürich 2001. **2. J. Podlech**. New Insight into the Source of Biomolecular Homochirality: An Extraterrestrial Origin for Molecules of Life? / J. Podlech // *Angew. Chem. Int. Ed.* – 1999. – Vol. 38, № 4. – P. 477–478. doi: 10.1002/(sici)1521-3773(19990215)38:4<477::aid-anie477>3.0.co;2-o. **3. Mohamed A. Marahiel**. Modular Peptide Synthetases Involved in Nonribosomal Peptide Synthesis / Mohamed A. Marahiel, Torsten Stachelhaus, Henning D. Mootz / *Chem. Rev.* – 1997. – Vol. 97, № 7. – P. 2651–2674. doi: 10.1021/cr960029e. **4. Gérald Lelais**. Beta 2-amino acids-syntheses, occurrence in natural products, and components of beta-peptides / Gérald Lelais, Dieter Seebach // *Biopolymers (Peptide Sci.)*. – 2004. – Vol. 76, № 3. – P. 206–243. doi: 10.1002/bip.20088. **5. Dieter Seebach**. The world of beta- and gamma-peptides comprised of homologated proteinogenic amino acids and other components / Dieter Seebach, Albert K Beck, Daniel J Bierbaum // *Chem. Biodiversity*. – 2004. – Vol. 1. – P. 1111–1239. doi: 10.1002/cbdv.200490087. **6. Dieter Seebach**. β -Peptidic Peptidomimetics. / Dieter Seebach, James Gardiner // *Acc. Chem. Res.* – 2008. – Vol. 41, № 10. – P. 1366–1375. doi: 10.1021/ar700263g.

Грановський О. Е.

Phd, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,

agran7@gmail.com

НОВІ УЯВЛЕННЯ ПРО МЕХАНІЗМ PDE ГАЛЬМУВАННЯ

Відомо, що у каскаді зорової трансдукції паличкоядерних фоторецепторних клітин, фотозбуджений зоровий рецептор, родопсин, взаємодіє із стрижневим G-білком, трансдуцином та стимулює обмін GTP для зв'язаного GDP.

GTP-з'язана α субодиноця трансдуцину дисоціює з родопсином і $\beta\gamma$ субодиноцями трансдуцину та активує ефекторний фермент цГМФ фосфодіестеразу (PDE), шляхом послаблення гальмівного обмеження, накладеного двома ідентичними інгібіторними субодиноцями PDE (γ) на фермент $\alpha\beta$ каталітичної субодиноці ($\alpha\beta$) (Yarfitz, S., Hurley, J. B., 1994; Stryer, L., 1996).

Уявлення про γ - $\alpha\beta$ взаємодію має вирішальне значення для розуміння механізмів PDE інгібування γ і PDE активацію трансдуцином.

За даними деяких авторів, 5–7 С-кінцеві амінокислотні залишки γ беруть участь у гальмівній взаємодії з $\alpha\beta$ (Artemyev, N. O., Hamm, H. E., 1992; Takemoto, D. J., Hurt, D., 1992).

Використовуючи підхід перехресного зшивання, ідентифікували сайт на α для зв'язування γ С закінчення як ділянку α -751–763 в каталітичному домені PDE (Artemyev, N. O., Natochin, M., 1996). Ця знахідка свідчить про те, що γ С закінчення або займає сайт для зв'язування та каталізу цГМФ або індукує локальну конформаційну зміну каталітичного сайту PDE, які блокують гідроліз цГМФ.

Виходячи, з вище викладеного метою нашого дослідження стало вивчення взаємодії між С-закінченнями γ і $\alpha\beta$ з використанням нового флуоресцентного аналізу для з'ясування механізму PDE інгібування γ .

Результати наших досліджень показали, що взаємодія між інгібіторними γ -субодиноцями PDE і каталітичними $\alpha\beta$ субодиноцями має важливе значення для блокування активності PDE в темряві та для інактивації ферменту після відновлення фоторецепторної клітини від світлової стимуляції.

Результати наших досліджень показали, що взаємодія між інгібіторними γ -субодиноцями PDE і каталітичними $\alpha\beta$ субодиноцями має важливе значення для блокування активності PDE в темряві та для інактивації ферменту після відновлення фоторецепторної клітини від світлової стимуляції. γ субодиноці зв'язуються з $\alpha\beta$ з дуже високою спорідненістю ($K_d < 100$ pM). Висока спорідненість γ - $\alpha\beta$ взаємодії забезпечується двома головними сайтами зв'язування на γ це – центральна полікатіонна ділянка γ -24–45 і С-закінчення 5–7 амінокислотних залишків (Lipkin, B. M., Dumler, I. L., Muradov, K. G., 1988; Skiba, N. P., Artemyev, N. O., 1995). Головна роль ділянки γ -24–45 полягає в посиленні афінності γ при взаємодії з $\alpha\beta$. С-закінчення γ є критичним для PDE гальмування. Усічення γ С-кінцевих залишків призводить до втрати γ гальмівної функції (Brown, R. L., 1992). Пептиди відповідної С-кінцевої ділянки γ можуть повністю пригнічувати активність PDE (Artemyev, N. O., Hamm, H. E., 1992). Попередні дослідження вчених показали, що С-кінцева ділянка γ зв'язується в каталітичному домені PDE (Artemyev, N. O., Natochin, M., Busman, M., 1996). Це відкриття підвищило можливість того, що γ може пригнічувати активність PDE шляхом фізичного блокування сайту зв'язування цГМФ. Альтернативний механізм інгібування PDE γ був локальною конформаційною зміною каталітичного сайту PDE, що запобігає цГМФ гідролізу. Стандартний аналіз для конкурентного (неконкурентного) інгібування гідролізу цГМФ може не розрізняти між ними два механізми, оскільки γ зв'язується з $\alpha\beta$ дуже щільно ($K_d < 100$ pM) порівняно зі зв'язуванням цГМФ (K_m для цГМФ знаходиться в межах 17–80 μ M діапазону) (Gillespie, P. G., Beavo, J. A., 1989). Великі відмінності в спорідненості і дуже повільні відхилення γ від $\alpha\beta$ (> 10 хв) (Wensel,

T. G., Stryer, L., 1990) не дозволяють цГМФ конкурувати з $P\gamma$, яка зв'язана з $R\alpha\beta$. Як було показано раніше, додавання $P\gamma$ до tPDE викликало дуже незначну зміну уявного значення K_m (Hurley, J. B., Stryer, L., 1982). Тому, в нашому експерименті значення K_m 90 μ m не вплинуло на додавання $P\gamma$.

Для дослідження механізму інгібування PDE $P\gamma$ нами був розроблений аналіз, який дозволив довести про зв'язування С-закінчення $P\gamma$ із $R\alpha\beta$. В аналізі використовується мутантна $P\gamma$ із С-кінцевими залишками амінокислот, заміненіх флуоресцентним зондом, на ВС. Флуоресцентне мічена мутантна $P\gamma$ -1-83BC, була більш потужним інгібітором активності PDE, ніж немічена мутантна, $P\gamma$ -1-83Cys, що свідчить про те, що зонд взаємодіє з гальмівним районом на $R\alpha\beta$. Додавання $P\gamma$ -1-83BC до $R\alpha\beta$ призвело до дозозалежного збільшення уявних значень K_m для гідролізу цГМФ. Зв'язування $P\gamma$ -1-83BC до $R\alpha\beta$ призвело до значного 8-кратного збільшення флуоресценції зонда. Zarpinast, специфічний конкурентний інгібітор фоторецепторних PDE, ефективно конкурував за взаємодію між $P\gamma$ -1-83BC і $R\alpha\beta$, але не впливав на зв'язування полікатіонної ділянки $P\gamma$ -24-45 з $R\alpha\beta$. Можливо той факт, що $P\gamma$ -1-83BC зв'язується з $R\alpha\beta$ (K_d до 4 нМ) менш щільно ніж $P\gamma$, допоміг zarpinast конкурувати за $P\gamma$ -1-83BC- $R\alpha\beta$ взаємодію.

За допомогою флуоресцентного аналізу ми також виявили, що цГМФ та його аналоги, 8-Br-цГМФ і 2'-бутирил-цГМФ, теж були ефективними для блокування взаємодії між С-кінцем $P\gamma$ -1-83BC і $R\alpha\beta$.

Вплив цГМФ та його аналогів на зв'язування $P\gamma$ -1-83BC з $R\alpha\beta$ не можна віднести до некаталітичних cGMP-зв'язувальних сайтів PDE, оскільки PDE містить дві молекули щільно зв'язаного цГМФ з надзвичайно повільною вихідною швидкістю ($t_{1/2} \sim 4$ год) (Gillespie, P. G., Beavo, J. A., 1989).

Таким чином, наші дані переконливо свідчать про те, що $P\gamma$ пригнічує PDE активність шляхом фізичного блокування доступу субстрату цГМФ, до каталітичного центру PDE. Ділянки $R\alpha$, $R\alpha$ -751- 763, що взаємодіють з С-кінцевим залишком $P\gamma$ (Artemyev, N. O., Natchin, M., Busman, M., 1996) прилягають до NKXD мотиву. У G-білках NKXD мотив визначає зв'язування гуанінового кільця GTP (Noel, J. P., Hamm, H. E., and Sigler, P. B., 1993). Виходячи з результатів наших досліджень, ми можемо припустити, що ймовірно NKXD мотив бере участь у зв'язуванні цГМФ фоторецепторними PDE.

Гребенщиків В. О.

науковий співробітник, Національний природний парк «Черемоський»,
Чернівецька область, Україна grevlad@gmail.com

Пахарь У. В.

викладач, Путильський ліцей, Селище Путила, Чернівецька область, Україна,
grulya@gmail.com

НОВА ЗНАХІДКА *PORPOLOMOPSIS CALYPTRIFORMIS* (BERK.) BRESINSKY, ЗАНЕСЕНОГО ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ

Різноманіття грибів Українських Карпат на сьогодні вивчене недостатньо і досить нерівномірно. Основна увага приділена об'єктам природно-заповідного фонду, оскільки вони є найменш трансформованими еталонами природи і, фактично, максимально відображають стан біорізноманіття, що сформувалося у регіоні на даний час (Дудка, 2019). На Путильщині (тепер – частина Вижницького району Чернівецької області) головним природоохоронним об'єктом є НПП «Черемоський». Біорізноманіття територій, що ввійшли до парку, ґрунтовно вивчене за останні півтора століття (Чорней, 2015). Однак, систематичне вивчення мікобіоти парку розпочалось лише в 2015 році експедиціями під керівництвом чл. кор. АНУ, проф. Дудки І. О. та проф. Гелюти В. П., і продовжується зараз науковцями парку (Дудка, 2019; Гребенщиків, 2020).

Проте, не меншої уваги заслуговують і прилеглі до об'єктів ПЗФ території, перспективні з точки зору заповідування, на яких нами виявлено чимало видів рідкісних не

тільки для України, але й для Європи, макроміцетів, частина з яких занесені до Червоної книги України. Зокрема, один з таких видів - *Porpolomopsis calyptriformis* (Berk.) Bresinsky, природоохоронний статус якого в третьому виданні ЧКУ та наукове значення «Рідкісний» (Дідух, 2009) підтверджений у Переліку видів рослин та грибів, що заносяться до Червоної книги України (рослинний світ), затвердженому Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 15 лютого 2021 року № 111. Вид поки відомий лише з Європи. Про це повідомляється з кількох країн, більшість – з Великобританії. У Скандинавії вид обмежений Данією та трьома місцями на південному узбережжі Норвегії. У ряді європейських країн цей гриб охороняється, оскільки є загрозованим, та, згідно з «Червоним Списком IUCN», належить до категорії «Вразливий» (VU). (IUCN Red List)

Східні межі розповсюдження невідомі через брак даних, наприклад, поодинокий запис в Україні, де цей вид відомий з Лівобережного Лісостепу (точні відомості про місцезнаходження в літературі відсутні) та Лівобережного злаково-лучного Степу (Велико-Анадольський ліс, неподалік від м. Волноваха Донецької обл.). Трапляється дуже рідко, поодинокі або групами з декількох плодових тіл (Chvikov V., 2020).



Рис. 1. *Porpolomopsis calyptriformis* (Berk.) Bresinsky. 24 вересня 2022 року. Пасовище Прочерть, селище Путила.

Нами, під час приуроченої до Європейського дня грибів 24 вересня 2022 року мікологічної екскурсії з мікологами-аматорами - учнями Путильського ліцею, зафіксоване вперше в Українських Карпатах і на Правобережній Україні місцезростання *P. calyptriformis*. Популяція нараховувала приблизно 60 особин, розосереджених поодинокі, зрідка – по двоє-трьох, на території площею приблизно 0,07 га, на узліссі північно-східного краю пасовища Прочерть селища Путила, Вижицького району Чернівецької області. Плодові тіла зростали на ґрунті пасовища з лучною рослинністю. Як видно з фото (Рис.1), на цьому узліссі мав місце помірний випас, що й дозволило зберегтись плодовим тілам, а в цілому, зберіглося відповідне середовище існування. Загрозою для цієї популяції можуть бути лише господарська діяльність та перевипас худоби з витоптуванням. Харчового значення не має і місцевими жителями не збирається.

За інформацією з соціальної мережі Facebook (група «Гриби України», допис Є. Руденко від 23 жовтня та коментарі до нього), восени цього року було ще кілька знахідок *P. calyptriformis* в Україні.

Отже, ця знахідка засвідчила, що лісам Путильщини властиве значне різноманіття мікобіоти і вони перспективні для розширення існуючих та створення нових об'єктів природно-заповідного фонду. Також доцільно здійснювати цілеспрямований пошук видів, виявлених поза територією НПП «Черемоський», в аналогічних біотопах парку. Крім того, доцільно створити охоронну зону або мікологічний міні-заказник, який, попри охорону рідкісних макроміцетів, слугував би додатковою туристичною принадою селища. Слід окремо зазначити, що мікологічні екскурсії, під час яких учні беруть участь, чи, принаймні, присутні при цікавих наукових подіях, знахідках рідкісних видів, - це дієва складова екологічного виховання.

Список використаної літератури

1. Дудка І. О та ін. Гриби заповідників та національних природних парків Українських Карпат.– Київ: Наукова Думка, 2019. - 215с. 2. Біорізноманіття національного природного парку «Черемоський»: монографія / наук. ред. І. І. Чорней. – Чернівці: ДрукАрт, 2015. – 248с. 3. Гребенщиков В. О., Пахарь У. В. До історії мікологічних досліджень в національному природному парку «Черемоський» // «Біологічні дослідження – 2020: Збірник наукових праць» – Житомир: 2020. с. 373-376. 4. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П.Дідуха – К.: Глобалконсалтинг, 2009.- 900 с. 5. Наказ Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 15.02.2021 р. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/495383___672027. (дата звернення: 30.11.2022). 6. The IUCN Red List. URL: http://iucn.ekoo.se/iucn/species_view/463649 (дата звернення 30.11.2022). 7. Chvikov V., Prylutskyi O. (2020). Annotated checklist of Hygrophoraceae (Agaricales, Basidiomycota) of Ukraine. Biodiversity, Ecology and Experimental Biology 22 (2): 6-23.

Грищук А.В.

кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин «Луганського Національного університету ім. Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, [vet-lubny@ukr.net](mailto:veter-lubny@ukr.net)

Грищук І.А

здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня, кафедра біохімії і фізіології тварин імені академіка М. Ф. Гулого, «Національний університет біоресурсів і природокористування України», м. Київ, Україна, hryshchuk.ihor.a@gmail.com

Карповський В.І.

доктор ветеринарних наук, професор кафедри біохімії і фізіології тварин імені академіка М.Ф. Гулого «Національний університет біоресурсів і природокористування України», м. Київ, Україна, karpovskiy@meta.ua

ВПЛИВ ТОНУСУ АВТОНОМНОЇ НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ НА ВМІСТ НЕНАСИЧЕНИХ ЖИРНИХ КИСЛОТ В ПЛАЗМІ КРОВІ КОРІВ В ЗИМОВИЙ ПЕРІОД

Для покращення продуктивності сільськогосподарських тварин розглядаються питання по дослідженню метаболізму необхідних речовин. Ліпіди у жировій тканині жуйних відіграють важливу роль як джерело енергії, особливо в період лактації (Kruger, 2010). Відповідно до цього є безліч факторів, що впливають на даний показник (Brzozowska, 2016). Автономна нервова система відіграє дуже важливу роль у формуванні жировому обміні (Imai, 2022). Під впливом симпатичного відділу автономної нервової системи за дії стресу вивільняється велика кількість поживних речовин, що в свою чергу відображається на ліпідному гомеостазі (Vin, 2018).

Дослідити вплив тонусу автономної нервової системи на вміст ненасичених жирних кислот в плазмі крові корів у зимовий період.

Дослідження проводили на коровах української чорно-рябої породи, III-IV лактації. Було сформовано 3 групи тварин: нормотоніки, симпатотоніки, ваготоніки. Тонус

автономної нервової системи визначали за методикою Баєвського, досліджуючи біоелектричні потенціали серця. У тварин на відбирали кров і стабілізували її гепарином. Потім отримували плазму з крові, із неї екстрагували ліпіди методом Фолча. Ідентифікацію жирних кислот проводили методом газової хроматографії.

Вміст мононенасичені жирні кислоти в плазмі крові становив: міристоленої кислоти на 0,08% менший від ваготоніків ($p \leq 0,001$); пальмітолеїнової кислоти на 0,68% більше від ваготоніків ($p \leq 0,001$); олеїнова кислота на 1,32% більше від симпатотоніків ($p \leq 0,001$); цис-11-ейкозенова кислота у нормотоніків на 0,04% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,05$) та ваготоніків на 0,09% ($p \leq 0,01$).

Також, вміст поліненасичених жирних кислот у плазмі крові нормотоніків становив: ліноленої кислоти на 0,40% ($p \leq 0,001$) та цис-8,11,14-ейкозатрієнової кислоти на 0,04% менше від симпатотоніків ($p \leq 0,05$) та на 0,10% від ваготоніків ($p \leq 0,001$). Арахідонової кислоти було більше на 0,99% у нормотоніків ніж у ваготоніків ($p \leq 0,01$); докозапентаєвої кислоти на 0,16% було менше ніж у симпатотоніків ($p \leq 0,001$). Цис-4,7,10,13,16,19-докозагексаєнової кислоти на 0,25% було менше у нормотоніків порівняно з симпатотоніками ($p \leq 0,001$) та на 0,09% більше у порівнянні з ваготоніками ($p \leq 0,001$).

Таким чином слід вважати, що тонус автономної нервової системи впливає на вміст ненасичених жирних кислот у плазмі крові корів. Про це свідчить вміст у плазмі крові мононенасичених жирних кислот, а саме: міристоленої, пальмітолеїнової, олеїнової, цис-11-ейкозенової та поліненасичених жирних кислот: ліноленої, цис-8,11,14-ейкозатрієнової, арахідонової, докозапентаєвої, цис-4,7,0,13,16,19-докозагексаєнової ($p \leq 0,05$; $p \leq 0,01$; $p \leq 0,001$).

Список використано літератури

1. Kruger MC, Coetzee M, Haag M & Weiler H 2010 Long-chain polyunsaturated fatty acids: selected mechanisms of action on bone. *Progress in Lipid Research* 49 438–449. **2. Brzowska, A. M.**, & Oprządek, J. (2016). Metabolism of fatty acids in tissues and organs of the ruminants-a review. *Animal Science Papers & Reports*, 34(3). **3. Bun C**, Watanabe Y, Uenoyama Y, et al. Evaluation of heat stress response in crossbred dairy cows under tropical climate by analysis of heart rate variability. *J Vet Med Sci*. 2018;80(1):181-185. **4. Imai J.**, Katagiri H. (2022) Regulation of systemic metabolism by the autonomic nervous system consisting of afferent and efferent innervation. *International Immunology*, 34 (2), 67–79.

Зеленський І. В.

здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 103 Науки про Землю, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, zelya.1966@meta.ua

Науковий керівник: Сопов Д. С., Ph.D. з наук про Землю, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна

ДО СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ В ПРИРОДНИЧИХ НАУКАХ

Сьогодні практично всі сфери діяльності суспільства використовують великі об'єми різноманітної інформації. Для отримання результату (прийняття ефективного рішення) досліджень необхідно зібрати інформацію, здійснити її обробку та якісно представити – впровадити новітні інформаційні процеси, сукупність яких можна означити як інформаційні технології (далі – ІТ). На думку багатьох науковців, сукупність застосування інформаційних технологій у процесі вивчення наук про Землю називають геоінформатикою або геоінформаційними системами (далі – ГІС). Девід Райнд, один із перших науковців, який дав наступне визначення ГІС: «ГІС – це комп'ютерна система для збору, перевірки, інтеграції і аналізу інформації, яка відноситься до земної поверхні» (Rhind, 1987).

Нові перспективи використання карт у сучасному суспільстві відкривають можливість

широкого використання ІТ / ГІС / дистанційного зондування Землі (далі –ДЗЗ) для створення електронних карт, що зберігаються в пам'яті комп'ютера та виводяться на екран монітора за бажанням користувача.

Очевидно, що в майбутньому комплексне графічне дослідження природно-господарського потенціалу на основі космічної інформації стане невід'ємною частиною автоматизованих систем управління інформацією на основі динаміки навколишнього середовища та використання агрегованих банків даних. За допомогою карт на основі польових і лабораторних досліджень розроблено політику екологічного картографування та оцінки стану навколишнього середовища.

Великомасштабні екологічні, ландшафтно-екологічні, меліоративні, радіаційні, медичні моніторингові дослідження виконав І. М. Волошин на основі власних методичних засад. Він зазняв гірськоулоговинні, рівнинні, урбанізовані, зрошувані, підчорнобильські еталонні ділянки, ландшафтні екополігони (Волошин, 1998).

Спрямованість даного дослідження зумовлена тим, що в природоохоронних та ландшафтно-екологічних роботах України екологічна оцінка значних територій не проводиться адміністративно-регіональними одиницями за єдиними принципами, які в подальшому не будуть узагальнювати та комп'ютеризувати дослідження.

Все це свідчить про те, що про проблеми екологічного картографування в Україні накопичено багато інформації, настає час її узагальнення для розробки ідейно-методологічних та методичних правил, необхідних для початкового та планового впровадження державного екологічного картографування в нашій державі (Державне екологічне картування, 2001).

Наступним завданням дослідження мають стати локальні системи моніторингу довкілля для охорони навколишнього середовища, які мають бути аналогічними територіям адміністративних районів – створення комп'ютерних систем охорони довкілля, які виявляють невирішені питання охорони навколишнього середовища, інформаційних технологій та геоекоекологічні оцінки, використання матеріалів екологічного аудиту, оцінка впливу на навколишнє середовище, моніторинг довкілля, моделювання та прогнозування екологічних умов, екологічні ризики управління земельних ресурсів та сталий розвиток адміністративних районів.

Активні техногенні зміни у довкіллі вимагають адекватного реагування директивних органів влади та природоохоронців. В зв'язку з тим, що довкілля і природні ресурси мають складну багатокомпонентну будову, оцінку їх екологічної безпеки для збалансованого використання можна виконати тільки з використанням сучасних ІТ, ДЗЗ та ГІС.

Ще одним із перспективних напрямків, які дозволяють розвивати ГІС-технології є ландшафтно-екологічне прогнозування стану довкілля.

Поняття прогнозування визначається як наукове судження про майбутній стан об'єкта та процес його прогнозування. Більшість вчених-топографів і геологів, які займаються цією проблемою, вкладають великі кошти в ландшафтне (географічне) прогнозування та прогнозування подібного змісту.

Просторово-екологічне прогнозування визначається як наукове дослідження земних систем, включаючи зміни їх умов, просторових взаємодій, здатність виконувати різноманітні функції в майбутніх екологічних умовах, включаючи концепцію пост- та планових антропологічних впливів. Результатом цього прогнозу є прогноз місцевості і середовища, який може бути представлений у вигляді карт, графічних і математичних моделей або в усній (описовій) формі (Давиденко та ін., 2007).

Важливим аспектом ландшафтно-екологічного прогнозування є його різноманітність – тобто передбачення багатьох можливих (потенційних) змін геосистем у майбутньому. Ця особливість зумовлена ймовірністю, що зміни в геосистемах контролюються рядом факторів, більшість з яких є випадковими. Точно передбачити їх принципово неможливо (не тільки через недостатнє знання природи, а й через її випадковість), тому необхідно визначити

ймовірність її здійснення для кожної з цих змін. Це має бути основою ландшафтно-екологічного прогнозу – визначити ймовірність того, що кожна геосистема з часом переміститься зі свого початкового положення або зміниться на геосистему іншого виду (Мельничук, 2013).

Багато методів передбачення були розроблені в обчисленнях і математиці. Однак через особливості ландшафтно-екологічного аналізу (часто обмежена інформація, її ймовірність і неоднозначна стабільність, випадкове середовище тощо) не всі з них можуть бути використані. Цій унікальності найбільше відповідають наступні методи: логічні розумові висновки, експертні оцінки, топографо-екологічні аналогії, балансовий, статистика (аналіз часових рядів, регресійний аналіз тощо), імітаційне моделювання, прогнозування безперервних земних систем, передбачення за допомогою матриць Маркова (Давиденко та ін., 2007; Зміївська районна рада, 2022).

Список використаної літератури

1. Rhind D. F. Recent Developments in Geographical Information systems in the UK. *International Journal Geographical Information Systems*. 1(3). 1987. P. 229–242. 2. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів: Простір. 1998. 356 с. 3. Державне екологічне картування території нашої країни. Київ. 2001. 17 с. 4. Давиденко В. А., Білявський Г. О., Арсенюк С. Ю. Ландшафтна екологія: навчальний посібник. Київ: Лібра. 2007. 280 с. 5. Мельничук С. П. Ландшафтна екологія: навчально-методичний посібник. Державний вищий навчальний заклад НЛТУ України. Львів: ННЛТУ України. 2013. 227 с. 6. Зміївська районна рада, Історія Зміївського району. 2022. URL: <https://zmiiev-rayrada.gov.ua/%C2%A0istoriya-rajonu-16-30-48-10-04-2016/>.

Ісаєнко І. П.

кандидат технічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук про Землю,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
м. Миргород, Україна, i0509459231@gmail.com

Потапенко Е. В.

доктор хімічних наук, професор кафедри хімії, географії та наук про Землю,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,
i0509459231@gmail.com

Вороніна К. В.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 102 Хімія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Миргород, Україна, katerinavoronina2022@gmail.com

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАСОВОГО СПІВВІДНОШЕННЯ
АЛКІДНОГО ПОЛІОЛА, МОДИФІКОВАНОГО СОНЯШНИКОВОЮ ОЛІЄЮ
ТА ТОЛУЇЛЕНДІЗОЦІАНОМ, НА ЯКІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ
АЛКІДНО-УРЕТАНОВИХ ОЛІГОМЕРІВ**

Алкідно-уретанові олігомери широко використовуються у виробництві високоякісних лакофарбових матеріалів різного призначення (грунтовки, емалі, грунт-емалі) і вважаються одними з перспективних плівкоутворюючих речовин. Покриття на їх основі мають хорошу адгезію, твердість, атмосферостійкість. Також до переваг цих матеріалів відносять доступність сировини, меншу вартість в порівнянні з іншими типами поліуретанів, зручність роботи з ними, так як вони уявляють собою однокомпонентні системи. Висока швидкість висихання покриттів забезпечує можливість заводського конвеєрного фарбування виробів (Куис, 2016).

Алкідно-уретанові олігомери являють собою продукти хімічної модифікації алкідних олігомерів діізоціанатом шляхом часткової заміни останнім фталевого ангідрида. Для одержання алкідно-уретанових олігомерів використовують низькомолекулярні модифіковані оліями алкіди з високим вмістом гідроксильних груп (алкідних поліолів) (Лившиц, 1982;

Сорочин, 1989; Орлова, 1990). Поліол одержують переестерифікацією рослинної олії пентаерітрином при температурі 250 ± 5 °С в присутності каталізатора та інертної середовища (азота), охолодженням реакційної маси до температури 150 ± 5 °С і додаванням розрахункової кількості фталевого ангідрида, підвищенням температури до 240 ± 5 °С та проведенням поліестерифікації з відгонкою азеотропної води; процес контролюють по значенню кислотного числа.

Після завершення процесу, включають струм азота і охолоджують основу поліола до температури 100 ± 5 °С. Далі основу поліола охолоджують до температури 60 ± 5 °С і при неперервному змішуванні завантажують розрахункову кількість уайт-спірита. Розчин поліола аналізують на вміст нелетких речовин і за допомогою вакууму відгоняють остаточний залишок реакційної води. В одержаний розчин алкідного поліола при неперервному змішуванні і температурі 70 ± 5 °С додають повільно розрахункову кількість толуїлендіізоціаната (ТДІ). Після закінчення додавання ТДІ температуру реакційної маси підвищують до 95 ± 2 °С та витримують при постійному змішуванні. Процес контролюють за значенням кислотного числа та в'язкості розчину алкідно-уретанового олігомера. Після досягнення нормативних параметрів, розчин охолоджують і аналізують на вміст нелетких речовин. За результатами аналізу розраховують кількість розчинника, необхідного для доведення розчину алкідно-уретанового олігомеру до нормативних показників товарного алкідно-уретанового лака.

В умовах реального виробництва алкідно-уретанових лаків практично завжди виникає проблема одержання продукції з стабільними технічними показниками: час висихання, твердість покриття, в'язкість та ін. Це обумовлено тим, що основною сировиною для виробництва алкідного поліола є рослинна олія (в даному випадку – соняшникова олія), яка має непостійний склад жирних кислот. Так, згідно з ДСТУ (5), склад жирних кислот нормується в межах, % мас.: пальмітинова - від 3,0 до 10,0; стеаринова - від 1,0 до 10,0; олеїнова - від 14,0 до 35,0; лінолева – від 50 до 75,0; арахінова – до 1,5.

На виробництві, як правило, існує базова рецептура одержання алкідного поліола, а необхідну кількість ТДІ корегують в процесі виробництва, що теж не гарантує постійної якості продукції. Для вирішення вказаної проблеми виникає необхідність підбору оптимального співвідношення алкідного поліола та ТДІ в лабораторних умовах для одержання алкідно-уретанового лака високої якості.

Базова виробнича рецептура алкідного поліола, кг:

1. Олія соняшникова	332,0
2. Фталевий ангідрид	71,3
3. Пентаерітрил	84,2
4. Каталізатор	0,01

Розрахунок еквівалентного складу реакційної суміші за прикладом Паттона (6), наведений в табл. 1.

Таблиця 1 - Еквівалентний склад реакційної суміші

Компоненти	W	E	e_0	e_k	e_r	F	m_0
Олія соняшникова	332,0	293,0	1,133	1,133	-	1	1,133
Фталевий ангідрид	71,3	74,0	0,963	0,963	-	2	0,481
Пентаерітрил	84,2	34,0	2,467	-	2,467	4	0,617
Гліцерин	-	30,7	-	-	1,133	3	0,378
Всього	487,5	-	-	2,096	3,600	-	2,609

W – кількість завантажених компонентів, кг;

E – еквівалентна вага компонента, кг/кмоль;

e_0 – кількість еквівалентів компонентів;
 e_k – кількість кислотних еквівалентів;
 e_r – кількість гідроксильних еквівалентів;
 F – функціональність компонентів.

Проведемо розрахунок надлишку гідроксильних груп за формулою:

$$R = e_r / e_k$$

Надлишок гідроксильних груп, у відсотках, складає:

Надлишок ОН-груп = $100 \cdot (R - 1)$; $R = 3,6 / 2,096 = 1,72$;

Надлишок ОН-груп = $100 \cdot (1,72 - 1) = 72,0 \%$.

Великий надлишок гідроксильних груп у поліолі задовольняє вимогам для одержання алкідно-уретанових олігомерів.

Для проведення експериментальної частини роботи використовували толуїлендіізоціанат в товарній формі – «Cosmonate T-80» (виробництво – Японія). За даними сертифіката якості вміст основної речовини складає 100%, де вміст 2,4-толуїлендіізоціаната – 79,5%; 2,6- толуїлендіізоціаната – 20,5%.

Розрахунок кількості ТДІ по відношенню до алкідного поліола проводили з урахуванням нелетких речовин поліола. За даними виробництва вміст ТДІ не менше 11,0 % мас. в сухій основі алкідно-уретанового олігомеру.

Якісні характеристики товарного алкідно-уретанового лака, одержанного шляхом розчинення алкідно-уретанового в уайт-спіриті, наприклад, лак алкідно-уретановий «SPRINT W» виробництва ТОВ «Сінтез» (м. Дніпро, Україна) (7), повинні відповідати показникам, що наведені в табл. 2.

Таблиця 2 - Норми та характеристики показників алкідно-уретанового лаку

№	Найменування показника	Норма згідно з ТУ	Методика випробувань
1	Масова частка нелетких речовин, % мас.	50,0-55,0	ДСТУ ISO 3251:2015 «Фарби, лаки та пластмаси. Визначення вмісту нелетких речовин (ISO 3251:2008, IDT)»
2	Умовна в'язкість по воронці діаметром 4 мм, при температурі $20 \pm 0,5^\circ\text{C}$, с	140-240	ДСТУ ISO 2431:2015 «Фарби та лаки. Визначення часу витікання з використанням лійок (ISO 2431:2011, IDT)»
3	Час висихання до ступеню 3 при температурі $20 \pm 2^\circ\text{C}$, годин, не більше	6,0	ДСТУ ISO 9117-1:2015 «Фарби та лаки. Контроль висихання. Частина 1. Визначення стану та часу повного висихання (ISO 9117-1:2009, IDT)»
4	Твердість сухої плівки на маятни-ковому приладі ТМЛ (маятник А), у відносних одиницях, через 24 години, не менше	0,20	ДСТУ ISO 1522:2015 «Фарби та лаки. Визначення твердості за маятниковим приладом (ISO 1522:2006, IDT)»
5	Кислотне число, мг КОН/г, не більше	5,0	ДСТУ EN ISO 660:2019 «Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення кислотного числа та кислотності (EN ISO 660:2009, IDT; ISO 660:2009, IDT)»

Для визначення оптимального співвідношення алкідного поліола і ТДІ в лабораторії проведено синтез поліола по наступній технології.

В чотирьохгорлу скляну колбу, ємністю 1000 мл, обладнану електромеханічним приводом з мішалкою, теплообмінником з роздільним сосудом типа «флорентин», датчиком для контролю температури, завантажували соняшникову олію у кількості – 332,0 г, каталізатор - 0,5 г; вмикали обігрів та мішалку і нагрівали реакційну масу до необхідної температури. Далі завантажували пентаерітри – 84,2 г, включали струм азота і нагрівали

реакційну масу до температури 250 °С. За даною температури проводили переетерифікацію, контролюючи процес по розчинності проби в етанолі. Після одержання позитивної проби, реакційну масу охолоджували до температури 150 °С, вимикали струм азота і завантажували фталевий ангідрид у розрахунковій кількості.

Після завантаження фталевого ангідриду в реакційну масу додавали азеотропний агент – ксилол, далі реакційну масу підігрівали до температури 240 °С і проводили поліконденсацію, контролюючи процес по кислотному числу. В процесі поліконденсації з роздільного посуду періодично зливали азеотропну реакційну воду. Після досягнення необхідного кислотного числа проби, вимикали струм азота і охолоджували поліол. Після охолодження поліолу до необхідній температури вимикали струм азота і, за допомогою вакууму, відгоняли залишкову воду. Далі, при неперервному перемішуванні, в колбу завантажували уайт-спірит, з розрахунку одержання 70%-го розчину поліола в уайт-спіриті.

Одержаний поліол використовували для проведення серії синтезів алкідно-уретанового олігомеру з різним співвідношенням поліола та ТДІ.

Синтез алкідно-уретанових олігомерів та одержання алкідно-уретанових лаків на їх основі проводили по наступній технології.

В чотирьохгорлу скляну колбу, ємністю 250 мл, обладнану електромеханічним приладом з мішалкою, зворотнім теплообмінником та ділильною воронкою, ємністю 50 мл, датчиком для контролю температури, завантажували 70% розчин алкідного поліола у необхідній кількості. Далі вимикали мішалку і підігрівали розчин поліола, після чого із ділильної воронки додавали ТДІ. Після завантаження ТДІ реакційну масу підігрівали до температури 90 °С і витримували при температурі 95±2 °С. Далі в реакційну масу завантажували н-бутанол для зв'язування залишкової кількості ізоціанатних груп. Після чого одержаний алкідно-уретановий олігомер охолоджували і додавали уайт-спірит до вмісту нелетких речовин - 52,5% мас. Одержаний алкідно-уретановий лак аналізували та випробували на відповідність нормативним показникам технічних умов (7), наведеним в табл. 2. Аналогічно проводили серію синтезів, з тією лише різницею, що вміст ТДІ в основі алкідно-уретанового олігомера складав 12,0 %, 13,0 %, 13,5 % та 14,0 % (відповідно співвідношення поліол:ТДІ, в г, дорівнювало 88:12; 87:13; 86,5:13,5 та 86:14). Результати випробувань наведені у табл. 3.

Таблиця 3 - Нормативні показники алкідно-уретанового лаку в залежності від вмісту ТДІ

Найменування показника	Вміст ТДІ в алкідно-уретановому олігомері, % мас.					
	Норма ТУ	11,0	12,0	13,0	13,5	14,0
Масова частка нелетких речовин, % мас.	50,0-55,0	52,5	52,4	52,6	52,5	52,5
Умовна в'язкість по воронці діаметром 4 мм, при температурі 20±0,5 °С, с	140-240	95	110	160	220	340
Час висихання до ступеню 3 при температурі 20±2°С, годин, не більше	6,0	14,0	10,0	6,0	4,0	3,5
Твердість сухої плівки на маятниковому приладі ТМЛ (маятник А), у відносних одиницях, через 24 години, не менше	0,20	0,10	0,14	0,18	0,21	0,24
Кислотне число, мг КОН/г, не більше	5,0	1,2	1,0	1,1	1,3	1,2

Отримані результати випробувань алкідно-уретанових лаків вказують на те, що оптимальне співвідношення поліол:ТДІ, в г, дорівнює 86,5:13,5, що відповідає вмісту ТДІ в основі алкідно-уретанового олігомера 13,5%. Зменшення кількості ТДІ приводить до збільшення часу висихання алкідно-уретанового лаку – понад 6,0 годин – та не задовольняє значення показника твердість сухої плівки, що складає менше 0,2 відносних одиниць. Збільшення вмісту ТДІ до 14,0% приводить до підвищення в'язкості алкідно-уретанового лаку до 340 с, що суттєво перевищує норму і погіршує технологічність роботи при

використанні.

Отже, розроблена методика дозволяє розрахувати оптимальне співвідношення поліол:ТДІ для одержання в умовах виробництва алкідно-уретанового лака з передбаченими якісними показниками, а також швидко корегувати рецептуру алкідно-уретанового олігомера перед початком використання чергових поставок основної сировини – соняшникової олії – від різних постачальників.

Список використаної літератури

1. **О. В. Куис**, Н.Р. Прокопчук «Антикоррозионная защита металлов: перспективы получения и применения алкидно-уретановых материалов» (обзор). Труды БГТУ, №4, 2016. с. 25-34. 2. **Лившиц И.Л.**, Пшиялковский Б.И. «Лакокрасочные материалы». Справочное пособие. М.: Химия, 1982. 360 с. 3. **Сорочин М.Ф.**, Шодэ Л.Г., Кочнова З.А. «Химия и технология пленкообразующих веществ». М: Химия, 1989. 480 с. 4. **Орлова О.В.**, Фомичева Т.Н. «Технология лаков и красок». М.: Химия, 1990. 384 с. 5. **ДСТУ 4492:2005** «Олія соняшникова. Технічні умови». 6. **Паттон Т.** Технология алкидных смол. М.: Химия, 1970. 127 с. 7. **ТУ У 24.3-31346716-001-2003** «Лаки алкідні напівфабрикатні. Технічні умови».

Кисельов Ю. О.

доктор географічних наук, професор кафедри геодезії, картографії і кадастру Уманського національного університету садівництва, м. Умань, Україна, kyseljov@ukr.net

ГЕОГРАФІЯ І ВІЙНА

Феномен війни має велику кількість різноманітних складників – стратегічний, тактичний, історичний, етнічний, релігійний тощо. Помітне місце серед них посідає й географічний компонент, який, у свою чергу, поділяється на кілька аспектів. Маються на увазі геоморфологічний, кліматологічний, ландшафтний, демогеографічний, економіко-географічний, геополітичний тощо.

Питання військової географії систематично досліджуються вже понад 200 років, починаючи з виходу в світ у 1805 р. праці німецького географа Г. Гоммаєра «Внесок у військову географію європейських держав». У подальшому географічні аспекти військової справи перебували в полі уваги творців класичної геополітики та геософії – А. Мегена, Г. Маккіндера, Е. Банзе та ін. В Україні подібні проблеми першим активно розробляв основоположник національної наукової географії С. Рудницький. Відповідні питання його цікавили у двох аспектах – донесення до західноукраїнських суспільств правдивої інформації про Україну й українців та пошуку можливостей відновлення – зокрема, в результаті війни, що тоді вже розгорілася в Європі, – самостійної держави. У найновіший час спробу підвести військову географію в Україні на високий академічний рівень здійснив С. Бортник, упродовж кількох років на початку XXI ст. очолюючи спеціалізовану вчену раду із захисту дисертацій зі спеціальності 20.02.04 – військова географія – у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка.

Лише на перший погляд, і то людині малоосвіченій, може здатися, ніби географія не має стосунку до військової справи. Натомість, починаючи від глибокої давнини, історія воєн доводила протилежне. Для прикладу можна згадати монгольське нашествя в XIII ст. Степові терени ці азійські завойовники проходили швидко, адже віддавна вже звикли воювати в таких умовах. Проте, Галицько-Волинське князівство, розташоване в лісовій і – частково – лісостеповій смугах, Батисві орди підкорити не змогли. Географічний чинник спрацював на користь русичів-українців. І подібні приклади не поодинокі.

Розглянемо почергово згадані вище географічні аспекти воєнних дій. Одразу зауважимо, що йдеться про традиційні методи ведення воєн, без урахування сучасних дистанційних засобів на кшталт запусків крилатих та балістичних ракет, безпілотних літальних апаратів (дронів) та ін.

Зокрема, очевидним є вплив геоморфологічного чинника. В усі часи полководці змушені були враховувати рельєф місцевості для планування операцій. Саме рельєф є одним

із найголовніших компонентів змісту військових топографічних карт. Віддавна народи, які населяли гірські території, мали кращі можливості для захисту своєї землі порівняно з населенням рівнин, особливо незалісених степових просторів. Про це свідчать численні приклади. Так, у ранньому Середньовіччі Країна Басків на гористій півночі Піренейського півострова успішно протистояла навалі арабів. У Новий час гірська Чорногорія на Балканському півострові, з усіх сторін оточена Османською імперією, зберегла свою незалежність. У Новітню добу саме в Карпатах аж до середини 50-х рр. ХХ ст. діяла УПА, що гальмувало утвердження в горах радянської влади. У 90-х рр. успішно боронила новоутворену державність гірська Ічкерія. Проте, не лише на макрорегіональному рівні можна простежити винятково важливу роль рельєфу – істотне значення має розташування військ на високому чи низькому березі річки, орографія, крутизна схилів тощо.

Незаперечним є і вплив кліматичного чинника на хід і результат воєн. Давно є притчею во язицех для воєначальників європейських країн морозна російська зима, яка значною мірою зумовила поразку під Москвою Наполеона в 1812 р. та Гітлера в 1941 р. Люті російські морози стали причиною трагічної долі іспанської добровольчої Блакитної дивізії, яка в роки Другої світової війни стояла під Псковом на північному заході Росії. У наш час впливом кліматичного фактора можна почасти пояснити й провальні дії кадіровців під Києвом на початку повномасштабної фази російсько-української війни в лютому-березні 2022 р.

Проте, з усіх географічних факторів сучасна російсько-українська війна дає чи не найбільше підтверджень впливу ландшафтного чинника. Характер місцевості (відкрита чи закрита) завжди був одним із визначальних критеріїв планування воєнних дій, не зменшилося значення ландшафтного фактору й за наявності сучасних засобів ведення війни. І нинішня війна це яскраво засвідчує. Зокрема, варто наголосити на принциповій різниці в ході бойових дій на півночі й на півдні України на початку повномасштабного рашистського вторгнення. Території Запорізької та Херсонської областей виявилися куди доступнішими для ворожих орд, ніж переважно залісені території півночі Київщини та Чернігівщини. З боку Білорусі рашисти змушені були просуватися колонами танків, які постійно ставали зручною мішенню для захисників України. Це й стало однією з причин (хоча далеко не єдиною), чому російські загарбники на початку квітня 2022 р. пішли з північних територій.

Не лише природні, а й антропогенні ландшафти є важливими чинниками, що визначають особливості перебігу бойових дій. Варто зауважити, що з гуманітарних міркувань українське військове командування всіляко намагається уникати вуличних боїв у тимчасово окупованих рашистами містах Сходу та Півдня нашої держави. Отже, урбанізовані території виступають фактором, що перешкоджає, гальмує процес визволення тимчасово захоплених Москвою регіонів України.

Демографічний аспект війни може проявлятися в наступному. Одним із поштовхів, що спонукає державу до агресивних дій щодо країн-сусідів, є її перенаселення, наслідком чого стає брак земельних ресурсів у перерахунку на одного мешканця. Зокрема, зазначений чинник був каталізатором німецької експансії на схід під час Другої світової війни.

Економіко-географічний аспект воєн присутній повсюдно. Однією з головних цілей будь-якої війни віддавна було заволодіння агресором тими чи іншими природними ресурсами або підприємствами та виробництвами країни-жертви. Приклади цього є надзвичайно численними та загальновідомими. Проте, в ході нинішньої війни зазначений аспект набув особливого прояву – енергетичного. Рашисти тепер намагаються не так діями сухопутних військ заволодіти українськими населеними пунктами з наявними в них підприємствами, як завдавати ударів по енергетичній системі нашої держави шляхом нанесення ракетно-бомбових ударів та атак дронів. Електроенергетика є однією з найбільш провідних галузей сучасної економіки, тому ворог з усіх сил і намагається вразити енергетичну систему України.

Проблеми військової географії тісно переплетені з питаннями геополітики. Власне, воєнні дії і є насильницькими акціями зовнішньої політики, спрямованими на зміну поведінки супротивника. Упродовж сторіч, намагаючись оволодіти українськими землями або втримати їх у полі свого впливу, Росія робила це під прикриттям то православної, то панславистської, то євразійської геополітичної доктрини. Водночас вона постійно намагалася розподілити сфери впливу з іншими геополітичними гравцями, якими в різні часи виступали Німеччина, Японія, Китай, США. У будь-якому разі кремлівські верховоди бачили й тепер бачать Україну виключно в зоні свого впливу. Відповідно, наша держава на практиці застосовує концепцію визвольної геополітики, всіляко опираючись агресивним намірам Москви. Тому й в умовах сьогодення стають у пригоді як балтійсько-чорноморська геополітична доктрина С. Рудницького, що нині поступово втілюється в життя консолідацією націй і держав зазначеного регіону, так і чорноморська доктрина Ю. Липи, виражена в українсько-турецькій військовій співпраці.

Отже, точки дотику географії та військової справи є численними. Більшість географічних аспектів планування й ведення воєнних дій можна простежити на прикладах сучасної російсько-української війни.

Кругченко О. О.

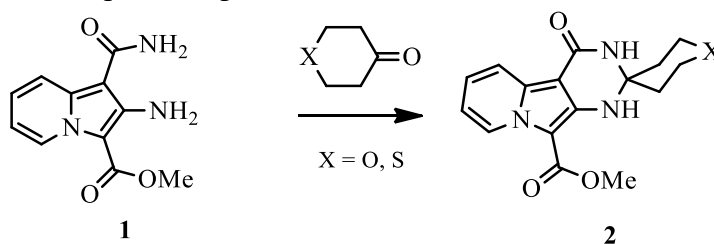
здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 102 Хімія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна

Твердохліб Н. М.

кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри хімії, географії та наук про Землю,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,
tverdokhlebl.natali@gmail.com

2-АМІНОІНДОЛІЗИН-1-КАРБОКСАМІДИ В РЕАКЦІЯХ ГЕТЕРОЦИКЛІЗАЦІЇ

Анелювані гетероциклічні системи, що містять в своїй структурі фрагмент піримідину широко представлені серед біологічно активних сполук. Деякі з них є відомими фармацевтичними препаратами (наприклад, примідон, барбексаклон, ралтегравір та ін.) (Dinakaran, 2012; Selvam, 2012), крім того, піримідинові цикли відіграють суттєву роль в структурах сполук, що є фундаментальними для життєдіяльності клітин, а тим самим і усіх живих організмів. Похідні пурину (імідазо[4,5-*d*]піримідин) і птеридину (піразино[2,3-*d*]піримідин) входять до складу різних природних сполук, а саме, пуринові основи РНК та ДНК, ксантин, гіпоксантин, інозинова кислота; алкалоїди: кофеїн, теобромін, теofilін, теакрін, саксітоксин; вітаміни В₂ (рибофлавін), В₉ (фолієва кислота) та В₁₃ (оротова кислота). Також встановлено, що біологічна активність піримідинових сполук істотно залежить від характеру та ступеня їх функціоналізації (El-Deeb, 2010; Осипов, 2011; Luo, 2013; Норкм, 2013; Samraio, 2014). Тому доцільним було продовжити використання індолізинів **1** як вихідних речовин для синтезу конденсованих піримідинів. Наші дослідження показали можливість використання функціоналізованих індолізинів для синтезу дегідрованих піримідоіндолізинів **2**. Реакції проводили за температурою кипіння розчинника, який виконував функції постачальника однокарбонового фрагменту. Структуру та чистоту синтезованих сполук підтверджено фізичними та хімічними методами дослідження.



Список використаної літератури

1. Dinakaran V. S. Fused pyrimidines: The heterocycle of diverse biological and pharmacological

significance / V. S. Dinakaran, B. Bomina, K. K. Srinivasan // *Der Pharma Chemica*. – 2012. – Vol. 4(1). – P. 255–265. **2. Selvam T. P.** A mini review of pyrimidine and fused pyrimidine marketed drugs / T. P. Selvam, C. R. James, P. V. Dniandev, S. K. Valzita // *Res. Pharm.* – 2012. – Vol. 2 (4). – P. 01–09. **3. El-Deeb L M.** New phenylaminopyrimidine (PAP) anticancer lead compound with high efficacy: Design, synthesis, and *in vitro* screening / L M. El-Deeb, D. K. Han, I. T. Kim, S. H. Lee // *Bull. Korean Chem. Soc.* – 2010. – Vol. 31, № 7. – P. 1848–1858. **4. Осипов А. О.** Фармакологическая активность производных пиримидина. / А. О. Осипов, П. П. Пурьгин, А. В. Дубищев, А. А. Осипова // *Вестник СамГУ (Естественнонаучная серия)*. – 2011. – Т. 8, Вып. 89. – P. 167–172. **5. Luo Y.** Design and synthesis of new imatinib analogs containing thiazolyl moiety. / Y. Luo, H. Lin, W. Lu // *J. Heterocycl. Chem.* – 2013. – Vol. 50, № 6. – P. 1357–1362. **6. Нопкм М. D.** An expeditious synthesis of imatinib and analogues utilising flow chemistry methods. / M. D. Нопкм, I. R. Baxendale, S. V. Ley // *Org. Biomol Chem.* – 2013. – Vol. 11, № 11. – P. 1822–1839. **7. Sampaio T. S.** Synthesis, antiproliferative and anti-inflammatory activities of novel simplified imatinib analogues / T. S. Sampaio, L. M. Lima, R. S. Zardo // *Med. Chem.* – 2014. – Vol. 4. – P. 756–762.

Кузнєцов П. М.

здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня, Національний університет водного господарства та природокористування, Україна, kuznetpavel@gmail.com

БІОЛОГІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ТА ЕКОЛОГО – УТИЛІТАРНІ МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПЕРЕШКОД У СИСТЕМІ ТЕХНІЧНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Поява біообростання систем охолодження електростанцій впливає на надійність, безпеку та економічність роботи електростанцій. Вхідна вода, що надходить до системи технічного водопостачання (СТВ), містить такі організми як фітопланктон, зоопланктон, личинки безхребетних та личинки риб, які можуть осідати на поверхні комплектуючих та колонізувати металевий субстрат (Cristiani P, 2014). Згідно (Ana F. Forte Giacobone, 2015) біологічний слиз товщиною 1 мм має такий ефект зниження теплообміну, як 5 мм карбонатних відкладень, що відповідає зниженню тепловіддачі на 27%, обростання водоростями гідротехнічних споруд знижує охолоджуючу здатність градирні більш ніж на 15 %. Нагромадження біологічних перешкод у СТВ є результатом одночасної дії кількох фізичних, хімічних та біологічних факторів, при цьому, найбільш важливими факторами, що сприяють посиленню росту організмів біообростання усередині системи охолодження, є постійне постачання осілих гідробіонтів поживними речовинами за рахунок безперервного потоку води (Rao T. S, 2022).

Найбільш утилітарним та вживаним є застосування хімічних методів боротьби з біологічними перешкодами. Для незамкнених СТВ електростанцій водозабір та скид продувочних вод здійснюється в водоймища рибогосподарського чи господарсько-побутового призначення, що вимагає дотримання вмісту забруднюючих речовин до відповідних норм гранично-допустимих концентрацій (ГДК). У ХХ ст. при застосуванні біоцидної обробки води використовували біоциди, які мали дуже високу ефективність та відповідно токсичність. Скид у водойми таких біоцидів, на даний момент обмежується, чи заборонений. У сучасність, при застосуванні хімічних речовин, впроваджується екологічна утилітарність, зокрема перевага надається сполукам із меншою біоцидною ефективністю, але за умови їх мінімального впливу на довкілля. Екологічність біоцидів визначається часом їх розкладу, тому вживані є сполуки, що самовільно розкладаються у воді протягом короткого проміжку часу.

Роботи з впровадження біоцидної обробки СТВ електростанцій включають проведення гідробіологічного моніторингу (ГБМ), вибір типу та визначення ефективної дози біоцидів, корозійні випробування впливу дози біоцидів на конструкційні матеріали. Рівненська атомна електростанція розпочала роботи з впровадження біоцидної обробки

охладжуючої води СТВ та є пілотною атомною електростанцією України з впровадження біоцидної обробки СТВ відповідальних споживачів.

Різноманіття гідробіонтів у біообростванні системи технічного водопостачання Рівненської АЕС можна розділити на три групи: нижчі рослини (водорості), що утворюють біооброствання на обладнанні та гідротехнічних спорудах, здатні забивати прохідні ділянки, сітки, насоси та можуть спричинювати необхідність виводу обладнання в ремонт для очищення; бактеріологічне забруднення та забруднення найпростішими, що утворюють біоплівки на поверхні обладнання, зокрема теплообмінників, знижують теплообмін та ефективність охолодження; безхребетні тварини (черви та молюски), що утворюють колонії здатні забивати прохідні ділянки, сітки та насоси.

За класифікацією біоцидів розрізняють дві їх групи: окиснюючі біоциди, що впливають за рахунок окисно-відновної реакції на клітини організмів, та неокиснюючі біоциди, що впливають на метаболізм та мембрани клітин організмів. Хлорвмісні біоциди – окислюючі біоциди (Cl_2 , NaClO (ГН), ClO_2 та ін.). Повний розклад гіпохлорит-іонів, при якому не визначаються залишки існуючими методиками виконання вимірювань (МВВ), складає 24 години. Дібромнітрілопропіонамід (ДБНПА) – неокиснюючий біоцид, гідролітично розкладається до бромід-іонів та вуглекислого газу (рис. 1). Повний час розкладу при якому залишки реагенту не визначається існуючими МВВ, складає 7 діб.

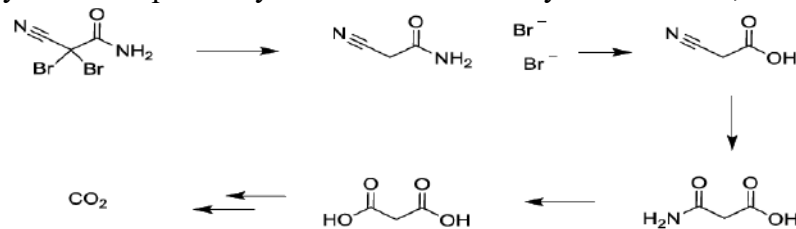


Рис.1. Гідролітичний розклад ДБНПА

Застосування ГН для електростанцій регламентовано ГКД 34.20.507-2003. У продувній воді системи технічного водопостачання активний хлор ГН повинен бути відсутній. Бромід-іони внесено в (Обобщенный перечень, 1990), ГДК у водоймищах рибогосподарського призначення - 12 мг/дм^3 . Враховуючи наявність ГДК речовин в водоймищах рибогосподарського призначення, оскільки продування СТВ Рівненської АЕС здійснюється в р. Стир, для апробації технології застосування біоцидної обробки води визначені біоциди ГН та ДБНПА. Індикаторами, за якими проводиться визначення ефективності застосування біоцидів, прийняте властиве для води СТВ біологічне забруднення: загальне мікробне число (ЗМЧ) та загальна кількість водоростей (ЗКВ). Визначення ЗМЧ виконували тест системою Envirochek Contact TVC носій агар-агар, визначення ЗКВ - шляхом підрахунку кількості у камері Нажота.

Зміна значень ЗМЧ та ЗКВ після вводу біоцидів (ГН/ДБНПА) для проб води СТВ залежно від концентрації біоцидів наведена на рис. 2.

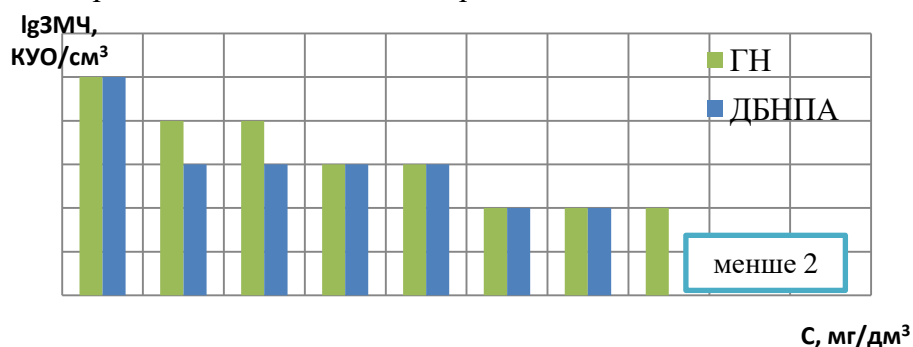


Рис. 2. Зміна значень загального мікробного числа (lgZMC , КУО/см^3) залежно від концентрації ГН та ДБНПА (в перерахунку на 100 % діючу речовину)

За результатами лабораторних досліджень біоцидів визначені оптимальна ефективна доза (ОЕДБ) та шокова ефективна доза (ШЕДБ). ОЕДБ встановлена за результатами досліджень складає для ГН та ДБНПА – $2,0 \pm 1,0$ мг/дм³; ШЕДБ для ГН та ДБНПА – $6,0 \pm 3,0$ мг/дм³.

Апробацію технології біоцидної обробки води СТВ проведено лабораторним шляхом при моделюванні обробки: ГН, ДБНПА з підтримання ОЕДБ протягом 24 години з наступною витримкою 24 години - для ГН та 7 діб - для ДБНПА (рис. 4). Результати контролю проб після апробації технології у лабораторних умовах, склали ЗМЧ $\leq 10^2$ КУО/см³, ЗКВ $\leq 5 \cdot 10^3$ кл/см³, вміст активного хлору та ДБНПА менше межі виявлення за МВВ, вміст бромід іонів у діапазоні 6,0 - 10,2 мг/дм³, що підтверджує ефективність та екологічність застосованої технології біоцидної обробки.

Проведені стендові корозійні випробування для матеріалів (зразків-свідків), що визначені як аналоги конструктивних матеріалів СТВ, відповідно до отриманих даних, застосування біоцидів у встановлених дозах не призвели до збільшення швидкості корозії зразків-свідків. Даний факт свідчить про корозійну стійкість матеріалів у даному середовищі.

ЗКВ, кл/см³

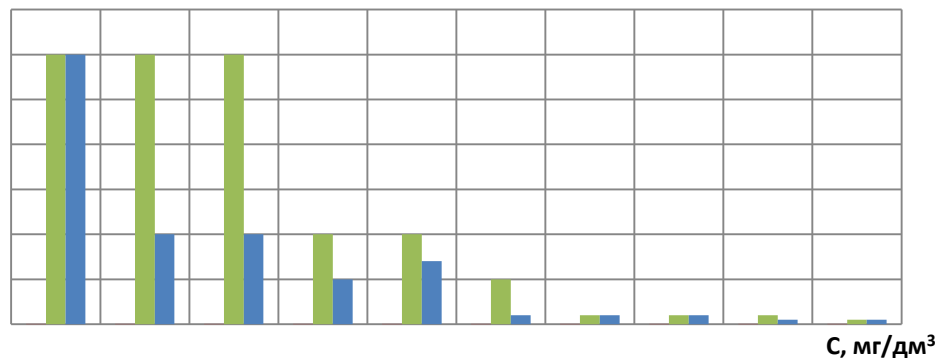
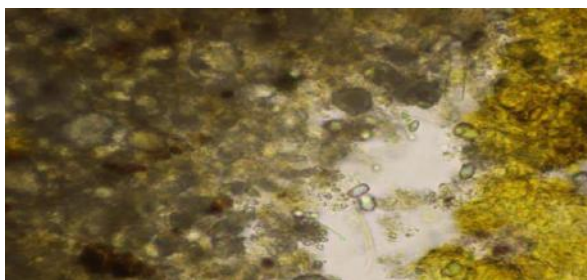
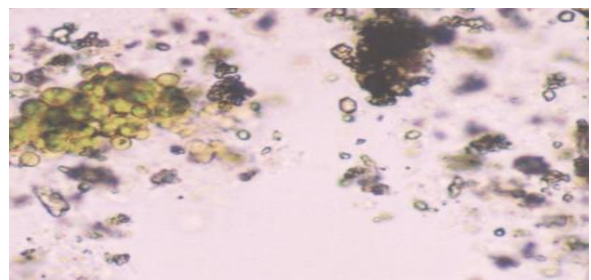


Рис. 3. Зміна значень загальної кількості водоростей залежно від концентрації ГН та ДБНПА (в перерахунку на 100 % діючу речовину)



а) до обробки



б) після обробки



в) до обробки



г) після обробки

Рис. 4. Ефективність застосування технології обробки біоцидами ГН та ДБНПА (а, б - мікроскопіювання при підрахунку ЗЧВ; в, г - візуальний вигляд проб)

Результати досліджень можуть бути застосовані для впровадження біоцидної обробки охолоджуючої води електростанцій, де в якості системи технічного водопостачання

застосована незамкнена система охолодження зі скидом продувних вод в водоймище рибогосподарського призначення.

Список використаної літератури

1. Cristiani P. Risk assessment of biocorrosion in condensers, pipework and other cooling system components. *Understanding Biocorrosion*. 2014. P. 357–384. **2. Ana F. Forte Giacobone,** Ramon A. Pizarro *Biocorrosion at Embalse Nuclear Power Plant. Analysis of the Effect of a Biocide Product. Procedia Materials Science/* 2015. **3. Rao T. S. Biofouling** (macro-fouling) in seawater intake systems. *Water-Formed Deposits*. 2022. p. 565–587. **4. ГКД 34.20.507-2003** Технічна експлуатація електричних станцій і мереж. Правила, 2019. **5. Обобщенный перечень** предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. М. : Главрыбвод Минрыбхоза СССР, 1990. 96 с.

Кулага А. М.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 091 Біологія, Ніжинський державний університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна

Шейко В. І.

доктор біологічних наук, професор, професор кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна interliycin@ukr.net

ВПЛИВ ЛАЗЕРНОЇ ТЕРАПІЇ НА ПОКАЗНИКИ ПЕРИФЕРІЙНОЇ КРОВІ У ЛЮДЕЙ, ЩО СТРАЖДАЮТЬ НА ОСТЕОХОНДРОЗИ

Перша згадка про усвідомлене використання сонячних променів відноситься до часів правління в Єгипті фараона Аменхотепа 4 (імовірно з 1375 по 1358 р. до н.е.). Він будував башти, присвячені Богу Сонця, у яких був відсутній дах, і сонячне світло вільно проникало у внутрішній простір. Традиції використання лікувальних властивостей сонячного світла зберігалися в Єгипті впродовж багатьох століть. Письмові вказівки про це можна знайти ще у Геродота (484 - 425 рр. До н.е.). Першим лікарем, що рекомендував застосування з лікувальною метою сонячних ванн, є Гіппократ (460-377 рр. до н.е.). Він вказував на «благотворну та безпечну дію сонячної теплоти на рани всякого роду, особливо на відкриті переломи». Перший сплеск світлолікування відбувся в кінці 19 сторіччя після появи електросвітлових ламп. З того часу лікування електролампами швидко і міцно упродовж в арсенал терапевтичних заходів лікаря. За великий внесок вчення про світло, про біологічну дію і лікувальне застосування концентрованих пучків світла Фізен в 1903 році був удостоєний Нобелівською премією. Створення лазерів - унікальних джерел принципово нового, стимулюючого випромінювання оптичного діапазону - привело до революційних перетворень практично у всіх сферах людської діяльності. У короткий термін відбулося могутнє впровадження лазерних технологій в лікувальну, профілактичну і діагностичну медицину. Основні сили спочатку концентрувалися на розвиток лазерної хірургії. Потім почали розробку і виробництво апаратів для низькоінтенсивної лазерної терапії. Компактність, висока надійність, мале енергоспоживання, простота управління параметрами випромінювання забезпечили напівпровідниковим лазерам безперечне лідерство в рейтингу популярності в лазерній медицині. Проте дослідження показали, що проникнення в глибину біологічної тканини (шкіра, органи, кров), когерентність лазерного випромінювання повністю зникає вже на глибині 200-300 мкм, і в тканинах розповсюджується некогерентне опромінювання.

Отже, благотворні ефекти низько інтенсивного лазерного випромінювання, що відзначаються при лазерній терапії різних захворювань, обумовлені не якимись особливими властивостями лазерної дії, а подібністю дії звичайного монохроматичного, некогерентного і неполяризованого світла відповідного спектрального діапазону випромінювання і відповідної потужності або енергії випромінювання.

Таким чином метою нашого дослідження є вивчення впливу лазеротерапії на показники крові на фоні остеохондрозів і артрозу.

Практично всі показники крові після лазеротерапії мали тенденцію до покращення і наблизилися до фізіологічної норми. Покращення показників крові обумовлене зменшенням запальних реакцій на фоні остеохондрозів і артрозу, тобто відбувалась генералізована фізіологічна реакція в системі крові та в цілому організмі в бік покращення функціональних показників. Таким чином лазеротерапія на тлі остеохондрозів та артритів викликала покращення функціональних характеристик суглобів та показників периферійної крові.

Купцова А. Г.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 091 Біологія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна
ananasananas419@gmail.com

Боярчук О. Д.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна
boiarchuk.helen@gmail.com

СТАН ПОКАЗНИКІВ ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ У ДІТЕЙ ІЗ ЗАХВОРЮВАННЯМИ ДИХАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

За останні роки досягнуто значних успіхів у розробці різноманітних лікарських засобів, що покращують стан дихальної системи, проте результати терапії, яка може тривати багато років у дітей, не завжди задовольняють вимогам (Шавкіна М.І., 2004).

Відомо, що дитячий організм чутливий до дії довкілля і має низьку здатність до адаптації. Тому виникає необхідність створення комплексних методів цілеспрямованого впливу на функціональні можливості організму дітей із захворюваннями дихальної системи, які живуть і навчаються в спеціальних закладах освіти (Кокоріна О.В., 2006).

На сьогоднішній день відомо багато методів фізичної реабілітації з оздоровчо-корекційною спрямованістю з фізичної культури, які застосовують у дітей із захворюваннями дихальної системи. Однак ці розроблені методи поодинокі, малоадаптовані у різних вікових групах дітей, трудомісткі при виконанні або малоефективні (Вінокурова О.Є., 2008).

Також, при всій різноманітності наявних на сьогодні спеціальних методик дихальної гімнастики, проблема вікового розвитку та корекції показників зовнішнього дихання недостатньо опрацьована (Шульпіна В.П., 2007).

Метою нашої роботи було дослідити стан фізичного розвитку дітей із захворюваннями дихальної системи, які живуть і навчаються в Щастинській обласній санаторній школі

Дослідження було проведено на 38 дітях віком від 9 до 13 років. Контрольну групу склали 16 дітей, що займались загально-корекційною гімнастикою. Експериментальну групу склали 20 дітей, що займались дитячою йогою і дихальною гімнастикою.

Діти контрольній та експериментальній групах були однорідними за віком, статтю та нозологічною структурою. Критерії виключення – вік до 9 та старше 14 років, відсутність поінформованої згоди, аномалії розвитку органів дихальної системи, а також гострі інфекційні та загострення хронічних захворювань.

Дослідження показників фізичного розвитку на початку експерименту показало такі результати. Розрахунок індексу Кетле у дітей контрольної групи показав, 6,25 % групи (1 дитина) має виражений дефіцит маси тіла, 18,75 % групи (3 дитини) має недостатню масу тіла, 62,5 % (10 дітей) у межах норми і 12,5 % (2 дитини) мають надлишкову вагу. У дітей експериментальної групи індекс Кетле вказує, що 5 % (1 дитина) має дефіцит маси тіла, 35 % (7 дітей) недостатню масу тіла, 40% (8 дітей) в нормі та 20% (4 дитини) мають надлишкову вагу.

Дослідження індексу Ерісмана показало, що у дітей контрольної групи 37,5 % дітей (1 хлопчик та 5 дівчаток) мають недостатній розвиток грудної клітини, 50 % (2 хлопчики та 6 дівчаток) мають середній розвиток та 12,5 % (2 хлопчики) мають гарний розвиток грудної клітини. У дітей експериментальної групи індекс Ерісмана вказує, що 25 % (4 хлопчики та 1 дівчинка) недостатній розвиток, 20 % (2 хлопчики та 2 дівчинки) мають середній розвиток та 55 % (3 хлопчики та 8 дівчаток) – гарний розвиток.

Стан індексу Пін'є у дітей контрольної групи вказує на те, що 6,25 % учасників групи має міцну статуру, 12,5 % - гарну статуру, 12,5 % середню, 56,25 % - слабку та 12,5 % дуже слабку. У дітей експериментальної групи індекс Пін'є показав, що 20 % дітей мають - міцну статуру, 15 % - гарну, 20 % - середню, 15 % - слабку та 30% - дуже слабку.

Таким чином, результати дослідження вказують на те, що більше 60% дітей с захворюваннями дихальної системи мають низький рівень показників фізичного розвитку. У зв'язку з цим, пошук та розробка нових науково-обґрунтованих та ефективних програм оздоровлення дітей із захворюваннями дихальної системи залишається актуальним.

Курячий К. В.

начальник науково-дослідного відділу, Регіональний ландшафтний парк «Краматорський»,
м. Краматорськ, Україна

Погребняк О. І.

провідний науковий співробітник, Регіональний ландшафтний парк «Краматорський», м.
Краматорськ, Україна

Сидоренко О. А.

науковий співробітник, Регіональний ландшафтний парк «Краматорський», м. Краматорськ,
Україна, naukakramlпарк@gmail.com

**ЩОДО ПЕРЕЛІКУ ТВАРИН РЛП «КРАМАТОРСЬКИЙ» ТА ПРИЛЕГЛИХ
ТЕРИТОРІЙ, ЗАНЕСЕНИХ ДО ЧЕРВОНОЇ КНИГИ УКРАЇНИ**

Регіональний ландшафтний парк «Краматорський» розташований у адміністративній межі м. Краматорська Донецької області (загальна площа – 2247,82 га.). Територія являє собою підняте горбисте плато, сильно порізане річковими долинами, балками, ярами. Присутні мало порушені внаслідок антропогенної діяльності ділянки різнотравно-типчаково-ковилистого степу, у тому числі на крейдяних ґрунтах, з приуроченими до них комплексами кретофільної рослинності, природні та штучні лісові масиви (Курячий, Погребняк, Сидоренко, 2019).

РЛП «Краматорський» був створений у 2004 році. Протягом його функціонування у рамках виконання завдань, поставлених перед установою, штатними співробітниками та залученими сторонніми спеціалістами постійно проводилися дослідження складу фауни цього об'єкту природно-заповідного фонду, а також прилеглих територій (далі – досліджувана територія) у тому числі з метою виявлення таких видів, які занесені до реєстрів охоронюваних, зокрема Червоної книги України.

Реєстри виявлених на досліджуваній території охоронюваних видів постійно коригувалися у відповідності до результатів досліджень та поточних редакцій вказаних списків, вносилися до передбачених законодавством кадастрових матеріалів, а також регулярно публікувалися. Зокрема, список видів, занесених до ЧКУ минулого разу був опублікований у 2019 році (Курячий, Погребняк, Сидоренко, 2019) (у відповідності до актуального на той час Переліку (Червона книга України. Тваринний світ, 2009).

Зазначимо, що на теперішній час чинним є новий Перелік (Перелік видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ) затверджений Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 19 січня 2021 року № 29).

У зв'язку з цим, а також у відповідності до найновіших результатів досліджень, список видів фауни досліджуваної території, занесених до ЧКУ, був підданий відповідним коригуванням, та на теперішній час виглядає таким чином:

Членистоногі *Arthropoda*:

Комахи *Insecta*: Дибка степова *Saga pedo*, Ірис плямистий *Iris polystictica*, Жук-олень *Lucanus cervus*, Вусач земляний хрестоносець *Dorcadion equestre*, Вусач мускусний *Aromia moschata*, Поліксена *Zerynthia polyxena*, Мнемозина *Parnassius mnemosyne*, Бразжник хорватський *Hemaris croatica*, Сатурнія велика *Saturnia pyri*, Сколія-гігант *Megascolia maculata*, Ксилокопа фіолетова *Xylocopa violacea*, Ксилокопа звичайна *Xylocopa valga*.

Хордові *Chordata*:

Плазуни *Reptilia*: Мідянка звичайна *Coronella austriaca*, Полоз візерунковий *Elaphe dione*.

Птахи *Aves*: Огар *Tadorna ferruginea*, Гоголь звичайний *Vucephala clangula*, Скопа *Pandion haliaetus*, Шуліка чорний *Milvus migrans*, Лунь польовий *Circus cyaneus*, Лунь степовий *Circus macrourus*, Лунь лучний *Circus pygargus*, Канюк степовий *Buteo rufinus*, Орел-карлик *Hieraetus pennatus*, Могильник *Aquila heliaca*, Беркут *Aquila chrysaetos*, Орлан-білохвіст *Haliaeetus albicilla*, Балобан *Falco cherrug*, Сапсан *Falco peregrinus*, Кулик-довгоніг *Himantopus himantopus*, Журавель сірий *Grus grus*, Крячок малий *Sterna albifrons*, Пугач *Bubo bubo*, Сова болотяна *Asio flammeus*, Совка *Otus scops*, Сиворакша *Coracias garrulus*, Сорокопуд сірий *Lanius excubitor*, Очеретянка прудка *Acrocephalus paludicola*.

Ссавці *Mammalia*: Вухань звичайний *Plecotus auritus*, Нетопир середземноморський *Pipistrellus kuhlii*, Нетопир-карлик *Pipistrellus pipistrellus*, Нетопир пігмей *Pipistrellus pygmaeus*, Кажан пізній *Eptesicus serotinus*, Кажан двоколірний *Vespertilio murinus*, Нічниця водяна *Myotis daubentonii*, Нічниця ставкова *Myotis dasycneme*, Нічниця степова *Myotis aurascens*, Нічниця гостровуха *Myotis blythii*, Вечірниця руда *Nyctalus noctula*, Вечірниця мала *Nyctalus leisleri*, Хом'ячок сірий *Cricetulus migratorius*, Видра річкова *Lutra lutra*, Тхір лісовий *Mustela putorius*, Перегузня *Vormela peregusna*.

Звернемо окрему увагу на такі види з даного переліку, які з моменту вищезгаданої публікації були виявлені на досліджуваній території вперше, або їх реальна поточна наявність ставилася під сумнів:

Ірис плямистий *Iris polystictica*. Мешкання виду на досліджуваній території вперше достовірно встановлено у 2020 р, хоча наявні усні повідомлення і про більш ранні знахідки, не підтверджені відповідними матеріалами. Станом на теперішній час зустрічається поодинокими особинами як на відносно непорушених антропогенною діяльністю ділянках, так і у межах міської забудови.

Скопа *Pandion haliaetus*. На досліджуваній території – пролітний птах. Мали місце поодинокі повідомлення про зустрічі і раніше, з 2020 р неодноразово достовірно відмічався під час сезонних міграцій (поблизу водойм, вочевидь, під час зупинок для харчування).

Гоголь звичайний *Vucephala clangula*, Крячок малий *Sterna albifrons*. У 2019-2021 рр. на досліджуваній території відмічені поодинокі літуючі особини.

Нетопир-карлик *Pipistrellus pipistrellus*, Нетопир пігмей *Pipistrellus pygmaeus*, Кажан двоколірний *Vespertilio murinus*, Нічниця гостровуха *Myotis blythii*. Протягом 2019-2021 рр. за поодинокими екземплярами підтверджена наявність цих видів на досліджуваній території, щодо встановлення статусу потрібні додаткові дослідження.

Перегузня *Vormela peregusna*. Вид до останнього часу вважався досить рідкісним в регіоні. Єдині відомі авторам достовірні знахідки на досліджуваній території відносилися до 2012 р (загибла тварина, територія балки Кутова, яка представляє собою незабудовану степову ділянку серед міської забудови) та 2016 р (молодий самець, відловлений у точці між смт Біленьке та сел. Василівська Пустош, у безпосередній близькості до межі РЛП «Краматорський»). Однак, останнім часом чисельність виду, вочевидь, помітно збільшилася, протягом 2020-2022 років авторам відомо 6 випадків зустрічей з перегузною на досліджуваній території, підтверджених відповідними відеоматеріалами (головним чином – молоді особини, прониклі на територію приватних домогосподарств). Аналогічні знахідки у

той же період відомі і з інших локацій регіону, що підтверджує поточну тенденцію до збільшення чисельності та розповсюдженості тварини.

Видра річкова *Lutra lutra*. Вид відомий у відповідних до його способу життя місцях мешкання по всій території регіону, але саме на досліджуваній території достовірно виявлений тільки у 2020 р (загибла особина на узбережжі ставку на руслі р. Друга Біленька, між м. Краматорськ та сел. Семенівка, у безпосередній близькості до межі РЛП «Краматорський», слідові відбитки – там же).

Зазначимо також, що згідно чинного Переліку видів тварин, що виключені з Червоної книги України (Перелік видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ) затверджений Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 19 січня 2021 року № 29) 4 види, що зустрічаються на досліджуваній території більше не входять до відповідного реєстру її фауни:

Мухоловка звичайна *Scutigera coleoptrata*. Розповсюджений в межах забудівлі вид, на досліджуваній території, вочевидь, суто синантропний, у природних місцях мешкання не виявлений.

Махаон *Papilio machaon*, Подалірій *Iphiclides podalirius* – звичайні, але нечисленні види (Курячий, Сидоренко, 2021).

Щипавка сибірська *Cobitis melanoleuca* – нечисленний вид, зустрічається у водоймах досліджуваної території (басейн річки Казенний Торець) (Погребняк, Курячий, Сидоренко, 2020).

Таким чином, актуальний на теперішній час список фауни досліджуваної території складається з 53 видів з яких за період 2019 – 2021 рр. 8 видів виявлено вперше, а 2 види наново достовірно підтверджені.

Список використаної літератури

1. Курячий К.В., Погребняк О.І., Сидоренко О.А. Регіональний ландшафтний парк «Краматорський». Збірка наукових праць до 15-річчя створення. Слов'янськ: Видавництво «Друкарський двір», 2019. 192 с. **2. Курячий К. В.,** Погребняк О. І., Сидоренко О. А. Регіональний ландшафтний парк "Краматорський" та його значення для збереження біорізноманіття на сході України. *Вісті біосферного заповідника "Асканія-Нова"*. 2019. Т. 21. С. 90-93. **3. Червона** книга України. Тваринний світ/ за ред.: І.А. Акімова. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 600 с. **4. Перелік** видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ) затверджений Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 19 січня 2021 року № 29. **5. Перелік** видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ) затверджений Наказом Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України 19 січня 2021 року № 29. **6. Курячий К.В.,** Сидоренко О.А. Щодо видового складу деяких родин Лускокрилих (Lepidoptera) на території регіонального ландшафтного парку «Краматорський». *Збереження біологічного, ландшафтного різноманіття та історико-культурної спадщини в контексті збалансованого розвитку: збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції (до 15 річчя створення Мезинського національного природного парку) 22–24 квітня 2021 р. Чернігів: видавництво «Десна Поліграф», 2021. С. 40-44. **7. Погребняк О.І.,** Курячий К.В., Сидоренко О.А. Іхтіофауна перспективної для заповідання ділянки русла річки Сухий Торець. *Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні. Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття / Серія: «Conservation Biology in Ukraine».* – Вип. 16. Т. 3.: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. «Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні», Київ, 27 берез. 2020 р. Київ; Чернівці, 2020. С. 412-416.*

Максименко Н. В.

доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, м. Харків, Україна, maksymenko@karazin.ua

ВИКОРИСТАННЯ АЛГОРИТМУ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНОГО ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ОЦІНКИ СТАНУ ПОСТМІЛІТАРНИХ ЛАНДШАФТІВ

За офіційними даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України (Наслідки..., 2022), з інформації ЗСУ за період з 24.02.2022 по 13.12.2022 знищено 18 747 одиниць ворожої техніки, а це, відповідно, 359 032 т відходів. Лише ця техніка, згідно розрахунку щодо неорганізованих викидів забруднюючих речовин або суміші таких речовин в атмосферне повітря внаслідок виникнення надзвичайних ситуацій або під час дії воєнного стану дала 41 217 т викидів в атмосферу. Окремим джерелом викидів є пожежі. Загалом в зоні бойових дій Зафіксовано 1 676 випадків пожеж, що дало 49 919 005 т викидів в атмосферу, а саме: пожежі нафтопродуктів - 499 473 т, лісові пожежі - 43 492 595 т, загоряння інших об'єктів - 5 926 937 т. Окрім того, військові дії призвели до вирубки або повалення лісу на площі 281 223 га, порушення територій об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) на площі 1 240 113 га. Значного негативного впливу зазнали ґрунти - я маю на увазі не лише повсюдне ущільнення, механічну руйнацію в наслідок вибухів або наслідки дії пірогенного чинника. Повсюдно відбувається забруднення внаслідок розливу нафтопродуктів, як ґрунтів так і водних об'єктів. Цей сумний список понівечення нашої природи загарбниками можна продовжувати і далі, але не буду. Ми розуміємо, що після війни на нашу долю випаде не лише повоєнна відбудова народно-господарського комплексу країни, а і ревіталізація постмілітарних ландшафтів. Але робити все треба на основі повної комплексної оцінки існуючого стану, узагальнення, прогнозу і визначення оптимальних напрямків дії.

На наш погляд, при нагоді в проведенні названих процедур може стати алгоритм ландшафтно-екологічного планування (ЛЕП), що розроблений автором (Максименко, 2017).

Процедуру ЛЕП умовно можна розділити на блоки, від успішності виконання кожного з яких залежить результат всієї роботи. У той же час, кожен з блоків передбачає необхідність розв'язання низки завдань, складність і обсяг яких може змінюватись в залежності від вибору об'єкту ЛЕП. Структурно-логічна модель ЛЕП демонструє узагальнений алгоритм його виконання для різних територій (рис.1).



Рис. 1. Етапи ландшафтно-екологічного планування

На всіх етапах ЛЕП використовується як традиційний методичний арсенал так і інноваційні методи вивчення ландшафту, результатом кожного з яких є аналітичний матеріал і картографічні твори. Під час інвентаризаційного етапу збирається вся існуюча статистична і картографічна інформація про природні умови території та джерела її забруднення.

В окремих етапах нами винесено аналіз конфліктів природокористування. Основним підходом до систематизації територіальних особливостей конфліктів природокористування є їх розгляд на суб'єкт-суб'єктній основі у межах природних чи природно-антропогенних ландшафтів, для чого доцільно використовувати матричну форму (Максименко, Корешева. Одна її вісь являє собою виявлені факти впливу на природу, другу складають ландшафти, що «страждають», в клітинах матриці доцільно показувати властивості конфліктів (інтенсивність, сутність, термін впливу, динаміка). Загальний вигляд матриці конфліктів для кожної досліджуваної території розробляється окремо, але обов'язковим є ландшафтний підхід. Заповнення матриць - доволі трудомісткий процес, що забезпечує дослідника великим обсягом даних. Їх статистичний аналіз дає кількісні показники, що знаходять свою просторову інтерпретацію у картографічній моделі, де за допомогою площинних знаків відображаються зони різної інтенсивності конфліктів.

Оціночний етап охоплює оцінку природного потенціалу і екологічних проблем території. Ключовою складовою цього етапу є проведення польового і лабораторного дослідження екологічного стану ландшафтів, що потрапили до виділених зон впливу джерел конфліктів. Для окреслення суті екологічних проблем проводиться аналіз лабораторних даних, тобто порівняння їх з ГДК чи фоновими показниками. На їх основі запропоновано обчислити ландшафтно-екологічний індекс (ЛЕІ), який враховує як інтенсивність забруднення ландшафту, так і його чутливість до природних і антропогенних змін (Максименко, Гоголь, 2016). Результати розрахунків доцільно подати у вигляді картографічної моделі. ЛЕІ, окрім оцінки рівня забрудненості території дає уявлення про реальну екологічну ситуацію, оскільки враховує здатність ландшафту йому протистояти. Так, найменші значення ЛЕІ в межах вододілу і лесової тераси свідчать про його здатність протистояти антропогенному навантаженню, що існує на теперішній час, а високий ЛЕІ заплави дає підґрунтя для необхідності обмеження подальшого антропогенного впливу на неї. Таким чином, при подальшому ЛЕП на конкретній території, враховуючи як забрудненість території, так і ступінь її спротиву навантаженню, доцільно використовувати карти на основі ЛЕІ.

Наступний етап - узагальнення і прогнозу змін згідно цільової концепції використання території. Цільову концепцію використання території рекомендується розробляти на основі аналізу соціально-економічних проблем, ресурсної оцінки території та сформульованих цілей використання окремих природних компонентів. Відносно отриманих результатів в залежності від цільової концепції використання території необхідно зробити комплексне узагальнення стосовно можливості здійснення тих чи інших кроків у напрямі змін умов природокористування, які у кожному конкретному випадку визначаються окремо.

Головним завданням фінального етапу ЛЕП є розробка напрямів оптимізації природокористування в межах досліджуваної території з метою створення умов для екологізації управління природокористуванням.

Об'єктами ЛЕП, як зазначалось вище, можуть виступати території різного ЛРОД – урболандшафти, агроландшафти, лісові і водні господарства, об'єкти ПЗФ тощо. Спільною методологічною основою дослідження вказаних територій є загальна теорія ЛЕП, але існують певні відмінності, зумовлені специфікою функціонування кожного виду об'єкту. В доповіді наведені приклади варіантів представлення результатів ландшафтно-екологічного планування територій ПЗФ, агроландшафтів та водогосподарських об'єктів.

Список використаної літератури

1. Наслідки воєнних дій та вплив на довкілля. Офіційний ресурс Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України URL: <https://ecozagroza.gov.ua/>. **2. Максименко Н. В.**

Ландшафтно-екологічне планування : теорія і практика : Монографія. - Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017, 216 с. 3. **Максименко Н. В.** Корешева О. В. Аналіз конфліктів природокористування, як основа ландшафтного планування території Гомільшанського лісництва. Вісник Львівського університету. Серія географічна. Л. : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2014. Випуск № 48. С. 261-267. 4. **Максименко Н. В.** Гоголь О.М. Комплексний ландшафтно-екологічний індекс, як підґрунтя для оцінки стану територій. Проблеми безперервної географічної освіти і картографії : Збірник наукових праць. Х. :ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2016. Випуск № 24. С. 61-67.

Матуз О. В.

заступник декана природничого-економічного факультету з навчальної роботи та забезпечення якості вищої освіти, асистент кафедри географії та методики її викладання Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, Україна, matuz@kpnu.edu.ua

Придеткевич С. С.

кандидат географічних наук, старший викладач кафедри географії та методики її викладання, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, Україна, prydetkevych.stanislav@kpnu.edu.ua

Лісовський А. С.

Кандидат географічних наук, старший викладач кафедри географії та методики її викладання, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський, Україна, lisovskiy@kpnu.edu.ua

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ КОНСТРУКТИВНО-ГЕОГРАФІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО ОБЛАСНОГО РЕГІОНУ

Ліси задовольняють потреби в деревині, лісовій продукції, забезпечують належний гідрологічний режим рік, природоохоронну функцію, захищають ґрунти від ерозії (Свириденко, Швиденко, 1995 ст.3). Екологічний стан лісів Хмельницької області характеризується: зменшенням лісової площі, спрощенням вікової та ценотичної структури, як наслідок зменшення біологічної продуктивності і захисних властивостей лісу. Це проявляється в ряді деструктивних процесів: яро утворенні, в розвитку ерозійних процесів, нестійкості до антропогенних факторів. Подолання цих проблем можливе засобами відновлення природних лісів, збільшення площ лісових угідь та збалансованого їх використання.

Вивченню питань стану лісового господарства у своїх працях приділили багато уваги чимало вітчизняних дослідників. Серед них можна відзначити Я. Геніка, В. Грицайчук, О. Дребот, І. Калущького, Г. Криницького, П. Лакиду, І. Охременко, М. Чернявського та ін. (Добровольська, 2021).

Тому постає потреба в аналізі теоретичних та практичних досягнень у сфері вивчення проблем лісокористування Хмельницького обласного регіону.

Ліс – це сукупність дерев, або частка земної поверхні з великою кількістю дерев. За формою дерево стани класифікують на прості (однорусні) і складні – два чи більше ярусів (Свириденко, Швиденко, 1995, ст. 25-28).

В структурі лісового фонду Хмельницької області переважають штучні соснові, ялинові насадження. Вони є результатом господарської діяльності людини і утворені на місці природних грабових та дубово-грабових масивів. Ново створені фітоценози швидко формують деревну масу та мають високу продуктивність, однак вони негативно впливають на властивості ґрунту та погіршують стійкість природних ландшафтів.

Для вікової характеристики деревостану користуються віковими групами. Так, молодняком вважається насадження з моменту утворення власного пологу, формування густої хащі і до 20-річного віку.

Жердняк – це густий деревостан, у якому більша кількість дерев може дати при зрубанні такий сортимент, як жердина. Середньовіковий ліс – ліс, у якому дерева починають масово плодоносити. Достигаючий ліс має більшість дерев з рясним плодоношенням, іде активний приріст деревини. Стиглий ліс має найбільші запаси високої якості, придатної для заготівлі цінних сортиментів. Перестійний ліс характеризується процесом руйнування. Деревна маса майже не приростає. Велика кількість дерев уражена хворобами, є сухостійні дерева. Такий ліс потребує заміни на молодий.

Остання вікова група визначається терміном настання природної стиглості конкретних деревних порід. Так, у найбільш сприятливих лісо рослинних умовах вона настає для насінневих насаджень дуба звичайного у 500-700 років, сосни звичайної – у 300-350, ялини європейської, ялиці білої – у 200-300, бука лісового – у 150-250, граба та вільхи чорної – у 100-150, у берези повислої та осики – у 60-100 років (Свириденко, Бабіч, Киричок, 2005, ст.37).

Спостерігається збільшення середньовікових насаджень та незначне збільшення площ насаджень пристигаючих, збільшення стиглих і перестиглих насаджень на площі та зменшення площ молодняків. Важливим питанням є збільшення відсотку молодняка саджанцями, які властиві для даної території (Добровольська, 2021).

Переважаючим типом природної рослинності Хмельницької області є: груди, діброви, бучини, суг рудки, субори та вільшняки. Шляхом захоплення на місці корінних дерев формуються площі з малопродуктивними і малоцінними породами. Внаслідок нераціонального лісокористування відбувається заміна дубу на граб з формуванням чистих грабняків. Дерева грабу навіть у другому ярусі густо і часто плодоносять. Насіння грабу тривалий час зберігається у лісовій підстилці та має значні строки проростання. Особливо цей процес характерний для свіжих грабових дібров, що займають значні території (Царик,).

Захоплення площ грабом у сухих дібровах проходить повільніше, тому грабняки тут мають домішок клену, липи та ільму. Ці домішки в насадженнях добре відновлюються навіть після їх вирубки, але уже без дубу. Дубово-соснові ліси замінені малопродуктивними дубняками з домішками грабу, берези, липи. На місці вільшаників панують зарості різних видів верби та берези. Похідні ліси малопродуктивні. У процесі лісо відновлювальних заходів грабняки повсюдно замінюються насадженнями з дубу, буку і сосни. В лісівництві прийнято розрізняти деревостани за класами віку (Свириденко, Швиденко, 1995, ст.32).

Бонітет – показник продуктивності деревостану. Чим сприятливіші для деревної породи кліматичні та ґрунтові умови, тим більший приріст дерев у висоту, товщину, за об'ємом, тим деревостан продуктивніший, тим вищий його бонітет. Отже, визначений для даного деревостану клас бонітету не можна признати постійним, він з віком змінюється. Таке явище найчастіше виникає завдяки діяльності людини (осушення, обводнення, внесення добрив, люпинізація, інші заходи), ерозії ґрунту, впливу забруднення атмосфери (Свириденко, Швиденко ст.33).

Близько 38, 9 % лісів ростуть за I класом і 31, 2 % за II класом бонітету. Це свідчить про сприятливі екологічні умови для росту деревних порід. Наявність низько бонітетних насаджень (5 і нижче класу бонітету) пояснюється несприятливими умовами зростання (сухі типи умов, еродовані землі), несвоєчасними рубками догляду та створенням лісових культур у невідповідних для окремих деревних порід типах лісу. Підвищити бонітет лісових порід можна покращивши ґрунтово-кліматичні умови шляхом, впровадивши в культури меліоративних порід.

Товарність – економічна категорія якості пристигаючих, стиглих та перестійних дерево станів, які залежно від виходу ділової деревини відносять до трьох класів товарності для хвойних (крім модрини) і чотирьох для листяних порід, серед яких найвищий перший.

Об'єктом господарської діяльності лісового підприємства є територіально великі лісові масиви, які закріплені за даним лісовим підприємством, утворюючи його лісовий фонд (Цурик, 2003, ст.21). Характер господарювання у тому чи іншому лісовому масиві залежить

від конкретних особливостей структури його ділянок, їх величини та взаємного територіального розташування.

Ліси України за екологічним і господарським значенням поділяються на першу і другу групи.

До першої групи ліси, що виконують переважно природоохоронні функції, а до другої групи – ліси, які поряд з екологічним мають експлуатаційне значення. Для збереження захисних функцій, безперервності та виснажливості використання яких встановлюється відповідний режим лісокористування. Залежно від переваг виконуваних лісами першої групи функцій (водоохоронних, захисних, санітарно-гігієнічних та оздоровчих), ці ліси відносяться до різних категорій захисності (Цурик, 2003, ст.23).

До першої групи належать також ліси на територіях природно-заповідного фонду, лісо-плодові насадження і субальпійські деревні та чагарникові угруповання (Цурик, ст.23).

Ступінь заповідності в Хмельницькій області складає 14,8%, всього 522 об'єкти загальною площею 328493,48 га (Царик, 2009).

Наведений регламентований поділ лісів на групи і категорії захисності, безперечно, має велике значення для вирішення комплексу важливих питань з організації, прогнозування та довгострокового планування лісового господарства в процесі лісокористування (Цурик, ст.24). Лісокористування в них носить відновлювальний і лісостан формуючий характер. Користування деревиною в лісах I групи допускається тільки з умовою збереження і підвищення їх захисних функцій. Це досягається своєчасним проведенням у перестійних лісостанах лісо відновлювальних, реконструктивних і санітарних рубок, а також рубок догляду, заходів сприяння природному поновленню цільових порід та інших робіт. Усі ці заходи сприяють підвищенню функціональної й естетичної цінності лісів першої групи та їх якості і продуктивності.

Ліси II групи – займають площу 7749,0 га (30,5%, від загальної площі лісового господарства) і відносяться до категорії експлуатаційних лісів. Лісокористування в них обмежено показником річного приросту деревини і не перевищує розміру річної розрахункової лісосіки. Головне завдання лісівництва в лісах другої групи – підвищення їх продуктивності, своєчасне оновлення перестійних деревостанів і відновлення цільових деревних порід.

Один з видів природокористування є лісокористування – це використання лісових ресурсів для задоволення потреб народного господарства і населення. Порядок і правила лісокористування визначаються «Основами лісового законодавства України», правовими актами. Державні лісгосподарські підприємства Хмельницького обласного управління лісового та мисливського господарства ведуть свою комплексну лісгосподарську діяльність на площі 184,6 тис. га (65% лісів Хмельницької області) (Царик, 2009).

У лісах і на землях лісового фонду, не вкритих лісом, можна здійснювати такі види лісокористування: заготівля деревини, живиці та другорядних лісових матеріалів (пнів, лубу, кори); побічне лісокористування (сінокосіння, випасання худоби, заготівля деревних соків, збирання дикорослих плодів, ягід, лікарських рослин тощо).

Досить обмеженою є структура лісозаготівлі за видами, питома вага належить заготівлі паливної деревини з них 349610 м³ – листяні породи, 82621 м³ – хвойні породи. Заготівля пиловника та фанерного кряжу складає – 275553 м³, балансової деревини – 16768 м³ та інші сортименти ділового круглого лісу – 16828 м³.

У 2018–2020 рр. показники ведення лісового господарства в Хмельницькій області свідчать про зростання обсягів виробництва продукції, надання робіт та послуг, заготівля ліквідної деревини, незмінні площі рубок лісу. Спостерігається зменшення обсягу заготівлі деревини, зокрема від рубок головного користування (Головне управління статистики).

Усі види лісокористування у державних лісах, за винятком збирання громадянами ягід, грибів, горіхів та ін., здійснюють на підставі спеціального дозволу – лісорубного ордеру або лісового акта. Лісокористувачі мають право тільки на той вид лісокористування, на який

одержали дозвіл, і зобов'язані раціонально використовувати лісові ресурси, охороняти ліси від пожеж, шкідників та хвороб, проводити лісові ділянки в належний стан після закінчення лісокористування (Географічна енциклопедія Т 1, 1989, с.280-282). В лісгоспах здійснюються такі види побічних лісокористувань: випасання худоби, заготівля сіна для власних потреб лісової охорони і потреб інших громадян, а також заготівля харчових продуктів лісу і лікарської сировини, в основному місцевим населенням. Для сінокосіння у регіоні використовують не заліснені зруби, галявини та інші не вкриті лісовою рослинністю ділянки. Випасання худоби проводиться на вкритих і не вкритих лісовою рослинністю земель, це завдає шкоди лісовим масивам. Використання лісів для випасання худоби в регіоні проводиться лише місцевим населенням. Території лісгоспів використовується для потреб мисливського господарства (Добровольська, 2021).

Активною формою відновлення лісу є лісовідновлення на територіях, що раніше були під лісом і поділяється на природне, штучне і комбіноване. Природно поновлюваний лісостан є біологічно стійким і високопродуктивним. Воно забезпечує збереження молодняка та життєздатного підросту при рубках лісу і включає проведення заходів, які сприяють появи самосіву та підросту після рубок. Природне поновлення лісу відбулось на площі 390 га., переважно розмірами розрахункової лісосіки.

Штучно створений лісостан називається лісовою культурою, а площу призначену для її вирощування, - лісокультурним фондом. Лісові культури бувають суцільні (природного відновлення немає), часткові (поновлення основних порід не задовільне) та попередні (під пологом насаджень, намічених на рубки) (Цурик, 2003). Штучне лісовідновлення проводилась садінням та висіванням лісу на 16126 тис.га.

Комбіноване лісовідновлення поєднує природне і штучне відновлення на одній площі. Спроби лісокористування встановлюють, враховуючи умови місцезростання і технічно-економічно умови лісогосподарського підприємства.

У 2019 році рубки формування і оздоровлення лісів – 574902 м³ (рубки догляду – 121681 м³, санітарні – 357676 м³, лісовідновні – 9581 м³, ландшафтні – 97 м³), рубок формування і оздоровлення лісів-суцільні – 55228 м³, реконструктивні рубки – 15 м³, інші рубки – 7264 м³. Рубки переформування не проводились. Лісогосподарські підприємства області у 2020 році відтворили ліси на площі 1381 гектари, на призначених для створення лісів землях, не вкритих лісовою рослинністю, насамперед низькопродуктивних та непридатних для використання в сільському господарстві, виділених для створення полезахисних лісових смуг та інших захисних насаджень. Лісовідновлення забезпечує безперервне й ефективне відновлення лісосировинних запасів вирощуванням високопродуктивних насаджень цінних порід, а також збереженням і підвищенням природоохоронних та інших корисних властивостей лісу (Головне управління статистики).

Показники ведення лісового господарства в Хмельницькій області вказують на необхідність раціоналізації системи лісокористування на еколого-економічних засадах. Проте збалансоване використання лісових ресурсів забезпечується процесами не лише їх споживання, а й відтворення, які разом становлять основу для розвитку лісового потенціалу. Тому постало завдання забезпечення не просто ефективною, а екологічно збалансованою системою управління лісовим господарством.

Список використаної літератури

1. Географічна енциклопедія України: В 3-х т. / Ред-кол.: О. М. Маринич (від. ред.) і інш. – Київ: «Українська радянська енциклопедія» ім. М. П. Бажана, 1989. Том 1: А–Ж. – 416 с.: іл. – (В опр.) **2. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Киричок Л.С.** Лісівництво. Підручник. – 2-е вид. – Київ: Арістей, 2005. 544 с. **3. Свириденко В.Є., Швиденко А.Й.** Лісівництво: Підруч. – К.: Вид-во «Сільгоспосвіта», 1995. 364 с. **4. Царик Л.П.** Географічні засади формування і розвитку природоохоронних систем Поділля: концептуальні підходи, практична реалізація.Т.: Підруч. і посіб., 2009. – 320 с **5. Цурик Є.І.** Лісовпорядкування і організація лісокористування: Навчальний посібник. – Львів: УкрДЛТУ, 2003. 280 с. **6. Головне**

управління статистики у Хмельницькій області: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.km.ukrstat.gov.ua. 7. Добровольська Е.В., Покотильська Н.В. Стан та тенденції розвитку лісокористування [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://bses.in.ua/journals/2021/63_2021/14.pdf

Мезинов О. С.

Здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня за спеціальністю 091 Біологія, Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди,
м. Харків, Україна, mezinov.alex@gmail.com

ООМОРФОЛОГІЯ ОГАРА *TADORNA FERRUGINEA* АСКАНІЙСЬКОЇ ПОПУЛЯЦІЇ

Загальна характеристика морфології яєць птахів, як кілегрудих так і безкільових, вивчається давно. Багатьма вченими встановлено, що форма яйця однієї самки змінюється в залежності від її віку (Meathrel, 1991), порядку знесення (Болотніков, Соколова, Чашин, 1973; Manning, 1978; Leblanc, 1987 а, б;), кормових умов (Meathrel, Ryder, 1987) та інших причин. Метою наших досліджень було вивчення морфології яєць огара (*Tadorna ferruginea* Pall., 1764), популяція якого стабільно існує більше 50 років на території заповідника “Асканія-Нова” (Зубко, 1986; Зубко та ін., 2003). В літературі (Фауна..., 1991; Пыжьянова, 2000; Bogdanova, 2000; Мезинов, 2001) приводяться фрагментарні дані про ооморфологію саме зазначеного виду.

Аналіз морфології яєць огара проводився за архівними даними (1983, 1984, 1987, 1988 рр.) та за даними власних досліджень (2001–2004 рр.) В аналіз включено дані вилучених яєць огара, маркованих біля гнізда, з великих (сумісних) та індивідуальних (одиначних) кладок для подальшої їх інкубації. Біля гнізд проводилась їх ідентифікація за формою, кольором та величиною. Яйця вимірювалися штангенциркулем з точністю 0,05 мм (L – довжина, В – ширина, мм) та зважувалися на електричних терезах NAGEMA з точністю до 0,1 г перед закладкою в інкубатор. Об’єм яйця та площу його поверхні визначали за А.Л. Романовою та С. І. Кашкіним (Справочник ..., 1971), індекс подовження та індекс заокругленості – за С. В. Винтером (2002), індекс форми яйця – за Ю. В. Костіним (1977). Проведено порівняння метода прямого зважування свіже відкладених яєць з методом визначення ваги за оометричними показниками за формулою $W=0,525 \cdot L \cdot B^2 + 0,34$, запропонованого Воллером та Данлопом (Woller et al., 1980).

За результатами досліджень встановлені середні розміри яєць огара асканійської популяції (n=3323): довжина – 66,00 мм (lim=52,00-80,00; $\sigma=2,55$; Cv=3,87); ширина – 46,83 мм (lim=37,00-51,90; $\sigma=1,44$; Cv=3,08); об’єм – 76,58 см³ (lim=39,65-99,27; $\sigma=6,08$; Cv=8,23); площа поверхні – 87,05 см² (lim=56,17-103,58; $\sigma=4,82$; Cv=8,23); індекс заокругленості – 71,04 % (lim=56,06-79,66; $\sigma=2,81$; Cv=3,95); індекс подовженості – 1,99 (lim=1,57-3,18; $\sigma=0,16$; Cv=7,98); індекс форми – 1,41±0,001 (lim=1,26-1,78; $\sigma=0,06$; Cv=4,34).

Слід зазначити, що при середній вазі яйця огара 82,41 г (Cv=8,49, n=10) вага білка дорівнювала 36,41 г (Cv=12,9), жовтка – 33,31 г (Cv=8,36), волога у білку – 86,25 % (Cv=2,61), жовтку – 49,75 % (Cv=20,39). Товщина шкарлупи складала 0,398 мм (Cv=6,59), кількість пор на 1 см² – 70,78 (Cv=27,42, n=9). При дослідженні зв’язку між розмірами та вагою яєць з’ясовано, що вага на 90 % залежала від ширини та на 73 % від довжини. За кольоровою варіацією переважали яйця (n=182) білі з рожевим відтінком – 45,0 % та білі з кремовим відтінком – 41,8 %, решта були білими – 13,2 %.

З метою визначення можливості застосування формули Воллера та Данлопа (Woller et al., 1980) у польових умовах для яєць огара асканійської популяції були виміряні та зважені 66 свіже відкладених яєць. За середніми розмірами – 65,75 мм (lim=58,30-71,10; $\sigma=2,44$; Cv=3,71) X 46,58 мм (lim=42,00-50,00; $\sigma=1,65$; Cv=3,55) їх вага становила 80,91 г (lim=58,56-92,73; $\sigma=6,79$; Cv=8,39). При застосуванні вищезазначеної формули вага даних яєць повинна була становити 75,37 г (lim=54,79-87,01; $\sigma=6,42$; Cv=8,51). Враховуючи на те, що при застосуванні зазначеної формули, похибка розрахунку становить 6,84 % (p<0,001), для

вирівнювання показника ваги яєць ми провели коригування самої формули на $W=0,5668*L*B^2/1000$, у зв'язку з чим похибка становила лише 0,12 %. Таким чином, при розрахунках з визначення ваги свіже відкладених яєць огара в Асканії-Нова за весь період досліджень, встановлено що вона коливалася від 42,56 до 106,57 г, маючи середнє значення 82,20 г ($\sigma=6,76$; $Sv=8,23$). Визначення такої ваги у польових умовах дозволяє встановити орієнтовну дату його відкладання з урахування втрачання вологи (ваги) в процесі інкубування. Нами встановлено, що у процесі природної або штучної інкубації вага зменшується від 10 до 26%: до шостого дня на 0,53, а потім майже щодня рівномірно на 0,31-0,58 г.

Відомо, що яйця дорослих самок у багатьох видів птахів значно крупніше, ніж у молодих (Perrins, 1970). Провівши аналіз кладок помічених птахів, які зустрічалися на гніздуванні вперше ($n=9$) і тих, що гніздилися раніше ($n=12$), можна відмітити, що у перших значно менші такі показники, як величина кладки (7,2 проти 14,3 яєць), вага (56,5–68,7 проти 69,3–89,4 г) і розміри (57,2–62,5 / 41,7–45,3 проти 63,8–70,1 / 46,7–50,3). Окрім того, за результатами порівняльної характеристики морфології яєць вилучених з різних територій (водойми Внутрішня "I" ($n=1240$) та Зовнішня "II" ($n=1097$); рис. 1), відмічена суттєва різниця ваги у 1,24 % ($p<0,001$), довжини – 0,35 % ($p<0,05$) та ширини – 0,4 3% ($p<0,01$), вказують на ієрархічний територіальний розподіл певних груп птахів одного виду. Оскільки, на водоймі "I" відмічені гніздування самок огара трьох груп: дорослі з ампутованою частиною кисті крила – (12-17%), молоді (2-3 роки) льотні – до 12-30%, та дорослі льотні (решта), а на водоймі "II" – лише льотні дорослі самки.

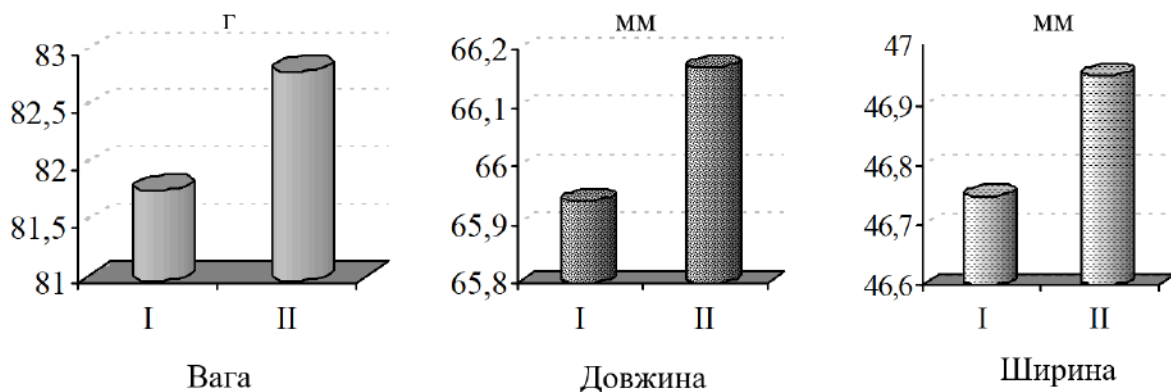


Рис. 1. Різниця морфологічних показників в залежності від міста гніздування

При аналізі зміни ваги та розміру яйця впродовж періоду відкладання яєць відмічене поступове зменшення зазначених показників (рис. 2). Не виключено, що дана особливість пов'язана з пізнішим вступом у гніздування молодих самок або самок, які втратили свої перші кладки внаслідок великої конкуренції за гніздову територію.

Отримані дані про зміну розміру яєць в залежності від порядку знесення. Встановлено, що довжина яєць (6 кладок) від першого до останнього зменшується, а ширина залишається практично незмінною з незначним розширенням від другого до п'ятого.

Відносна вага всієї кладки огара від ваги самки становить 83,19 % (табл. 1), що у порівнянні з іншими представниками систематичної групи (Общая ..., 1982) вказує на те, що самки зазначеного виду відкладають відносно великі яйця.

Таблиця 1 - Відносна вага яйця

Вид	Вага самки, г	Вага яйця		Вся кладка		
		абсолютна, г	% від ваги самки	кількість яєць	їх загальна вага	% від ваги самки
Гуска сіра	3500	150	4,3	6	900,0	25,70
Огар	1085,55	82,03	7,55	11,01	903,15	83,19
Крижень	1000	52	5,2	11	572,0	57,2
Чирянка велика	300	28	9,3	10	280,0	93,3

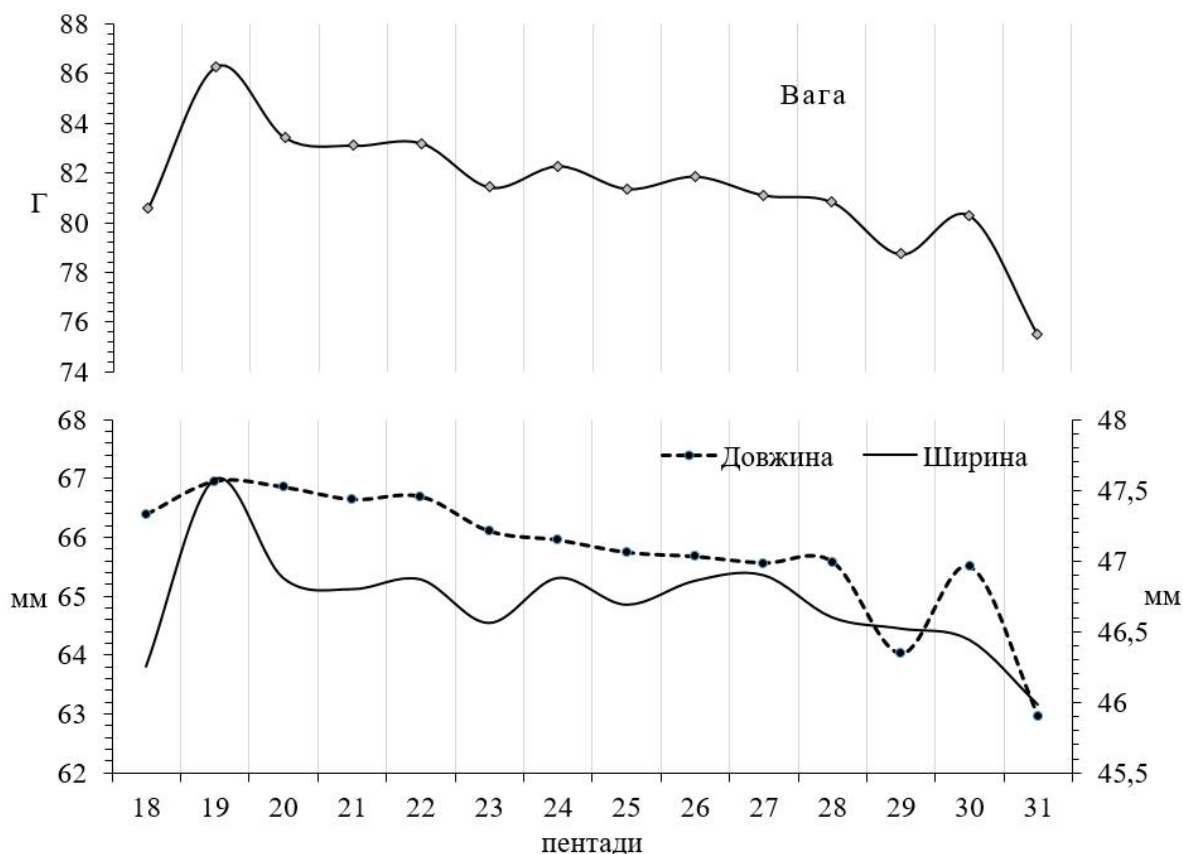


Рис. 2. Морфологічні зміни яєць огара у гніздовий період

При порівнянні окремих морфологічних показників яєць огара з Асканії-Нова з такими природних популяцій (табл. 2) було з'ясовано, що вони не відрізняються за основними промірами. Відмічена відмінність яєць огара асканійської популяції у вазі вказують а те, що дослідники проводили їх зважування, коли вони перебували на різних етапах інкубування.

Таблиця 2 - Розміри яєць огара, знайдених у природі

Місце знаходження	Вага, г			Довжина, мм			Ширина, мм		
	n	M	lim	n	M	lim	n	M	lim
Україна ¹⁾	36	74,6	70-76	36	65,4	61,0-69,1	36	47,6	45,2-50,0
Оз. Байкал ²⁾	—	—	—	93	66,1	61,5-69,8	93	46,6	43,0-48,5
Болгарія ³⁾	—	—	—	17	66,2	63,1-69,1	17	48,5	47,4-49,6

Примітка: за даними ¹⁾Фауна..., 1991; ²⁾Пыжьянова, 2000; ³⁾Богданової (Bogdanova, 2000)

Отже морфологічні показники яєць огара з Асканії-Нова не відрізняються за основними промірами від таких з природних популяцій. Середні їх показники становить: вага – 82,2 г (42,56-106,57); довжина – 66,00 мм (52,00-80,00); ширина – 46,83 мм (37,00-51,90); об'єм – 76,58 см³ (39,65-99,27); площа поверхні – 87,05 см² (56,17-103,58); індекс заокругленості – 71,04 % (56,06-79,66); індекс подовженості – 1,99 (1,57-3,18); індекс форми – 1,41 (1,26-1,78).

Модифіковану формулу розрахунку ваги свіже відкладеного яйця огара за оометричними показниками ($W=0,5668 \cdot L \cdot B^2 / 1000$, де L – довжина яйця, см; B – ширина яйця, см; 0,5668 та 1000 постійні коефіцієнти), можна використовувати у польових дослідженнях.

Список використаної літератури

- 1. Болотников А. М.,** Соколова Т. И., Чашин С. П. Циклы яйцекладки, плодовитость и выживаемость птенцов у грача. *Учёные записки Пермского государственного педагогического института*. Пермь: Изд-во ПГПИ. 1973. Т. 113. С. 39-42.
- 2. Винтер С. В.** Структура популяции, население, гнезда, кладки и фенология размножения канадского журавля на северо-западе Чукотки. *Журавли Евразии*. 2002. Вып. 1. С. 191-215.
- 3. Зубко В. Н.** Гнездовая жизнь огаря в Аскании-Нова. *Вестник зоологии*. Киев. 1986. №3. С. 75-77.
- 4. Зубко В. Н.,** Мезинов А. С., Поповкина А. Б. Особенности гнездования огаря в заповеднике «Аскания-Нова». *Казарка*. 2003. № 9. С. 183-213.
- 5. Костин Ю. В.** О методике ооморфологических исследований и унификации описаний оологических материалов. *Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов*. Вильнюс: Мокслас. 1977. Ч.1. С. 14-22.
- 6. Лысенко В. И.** Фауна Украины. В 40 т. Т. 5. Птицы. Вып. 3. Гусеобразные. АН УССР. Институт зоологии им. И.И. Шмальгаузена. Киев : Наукова думка, 1991. 203 с.
- 7. Мезинов А. С.** К характеристике яиц огаря обыкновенного (*Tadorna ferruginea* Pall.) асканийской популяции. Тезисы I международной конференции «Структура и функциональная роль животного населения в природных трансформированных экосистемах». Днепропетровск: ДНУ. 2001. С. 170-171.
- 8. Общая орнитология.** Учебник для студ. биол. спец. ун-тов. под ред. Ильичева В. Д., Карташев Н. Н., Шилов И. А. – Москва: Высшая школа, 1982. 464 с.
- 9. Пыжьянов С. В.** Огарь на Байкале и в Предбайкалье (Иркутская область). *Казарка*. 2000. № 6. С. 187–201.
- 10. Справочник** по инкубации яиц сельскохозяйственной птицы / Под общ. ред. Ю.Н. Владимировой. – Москва: Колос, 1971. 224 с.
- 11. Bogdanova M. I.,** Zehindjiev P. H. In the biology of the Ruddy Shelduck in Bulgaria. *Казарка*. Москва : Россельхозакадемия, 2000. Т. 6. С. 243–250.
- 12. Leblanc Yves.** Egg Mass, Position in the Laying Sequence, and Brood Size in Relation to Canada Goose Reproductive Success. *Wilson Bull.* 1987 a. Vol. 99, № 4. P. 663-672.
- 13. Leblanc Yves.** Intraclutch variation in egg size of Canada geese. *Canadian Journal of Zoology*. 1987 б. Vol. 65, № 12. P. 3044-3047. (doi.org/10.1139/z87-461).
- 14. Manning T. H.** Measurements and weights of eggs of the Canada goose *Branta canadensis* analyzed and compared with those of other species. *Canadian Journal of Zoology*. 1978. Vol. 56, № 4. P. 676-687. (doi.org/10.1139/z78-095).
- 15. Meathrel C. E.** Variation in eggs and the period of rapid yolk deposition of the silver gull *Larus novaehollandiae* during a protracted laying season. *Journal of Zoology*. 1991. Vol. 223, № 3. P. 501-508. (doi.org/10.1111/j.1469-7998.1991.tb04781.x).
- 16. Meathrel C. E.,** Ryder J. P., Termaat B. M. Size and Composition of Herring Gull Eggs: Relationship to Position in the Laying Sequence and the Body Condition of Females. *Colonial Waterbirds*. 1987. Vol. 10, № 1. P. 55-63. (doi.org/10.2307/1521231).
- 17. Perrins C. M.** The timing of birds breeding seasons. *Ibis*. 1970. Vol. 112, № 2. P. 242-255. (doi.org/10.1111/j.1474-919X.1970.tb00096.x).
- 18. Woller R. D.,** Dunlop J. N. The Use of Simple Measurements to Determine the Age of Silver Gull Eggs // *Australian Wildlife Research*. 1980. Vol. 7, №1. P. 113-115. (doi.org/10.1071/WR9800113).

Мерзлікін І. Р.

молодший науковий співробітник Природного заповідника «Михайлівська цілина»,
доцент кафедри біології та методики викладання біології Сумського державного
педагогічного університету імені А.С.Макаренка, м. Суми, Україна, mirdaodzi@gmail.com
**ЗУСТРІЧІ ДЕЯКИХ ІНВАЗИВНИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ НА ПІВНІЧНО-СХІДНІЙ
УКРАЇНІ (СУМСЬКА І ЧЕРНІГІВСЬКА ОБЛАСТІ)**

У сучасному світі процеси глобалізації набирають все більших масштабів. З кожним роком між країнами і континентами збільшуються потоки різноманітних товарів і людей (туристів, мігрантів, заробітчан). Разом з тим посилюється трансформація природного середовища риються нові канали, створюються водойми та агро- і урболаншафти. Відбувається навмисне і випадкове завезення різноманітних рослин і тварин, деякі з яких приживаються у нових місцях, що за умов потепління клімату спостерігається дедалі частіше. Інвазивні види можуть пригнічувати автохтонні види аж до повного їх витіснення. Часто вони завдають значної шкоди господарству та здоров'ю людей. Тому контроль за їх поширенням і чисельністю є вельми актуальним. Серед чужорідних видів, які в останні роки і десятиріччя заповнили Європу і Україну чимало є і молюсків.

У цій публікації приводяться дані про місця знахідок деяких чужорідних видів молюсків на території Сумської та Чернігівської областей.

Дрейсена річкова *Dreissena polymorpha*. У водотоках Сумської обл. до сих пір відома для Сейму – в с. Чумакове (Янович, Пампура, 2011). Нами цей вид був знайдений на різних ділянках річища р. Сейм влітку 2006, 2010, 2013, 2014, 2020 і 2021 рр. (Конотопський р-н Сумської обл.) і в гирлі цієї річки біля с. Мале Устя (Новгород-Сіверський р-н Чернігівська обл.); в р. Десна – 10-15.08.2002 р. на ділянці від с. Нововасилівка (Середино-Будський р-н Сумської обл.) до с. Ленків (Новгород-Сіверський р-н Чернігівської обл.) і влітку 2006 р. біля с. Мале Устя (Новгород-Сіверський р-н Чернігівська обл.); в р. Псел – влітку 2018 р. на території м. Суми. Ми обстежили на байдарках влітку 2020 р. ділянку річища Ворскли від з/д мосту пгт. Кириківка В.-Писарівського р-ну до с. Хухра Охтирського та навесні і влітку 2021 р. ділянку від смт. В. Писарівка до с. Скелька Охтирського р-ну, проте дрейсену ми там не виявили.

Слимак іспанський *Arion vulgaris*. У Сумській області цей слимак трапився нам у м. Суми (7 знахідок у різних частинах міста) і у 3 районах: Сумському (с. Стецківка, с. Чернеччина, с. Билани, смт. Краснопілля), Роменському (м. Ромни) і Конотопському р-н (м. Путивль, с. Дмитрівка) (Мерзлікін, 2022).

Цепея садова *Cerpea hortensis*. Скупчення до 50 ос. було зустрінуто у вересні 2010 р. у м. Суми і 2 ос. у липні 2004 р. у м. Ромни.

Виноградний равлик *Helix pomatia*. зустрінутий більше ніж у 10 населених пунктах 3 районів Сумської області, у тому числі у 10 локаціях м. Суми.

Список використаної літератури

1. Мерзлікін І.Р., Аманкулова С., Мусуров Ф. Виноградний равлик (*Helix pomatia* L.) у Сумській області та перспективи його використання. *Вакалівщина: До 50-річчя біологічного стаціонару Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка*. Зб. наук. праць. Суми, 2018. С. 147-151. **2. Мерзлікін І.** Знахідки інвазивних видів соснового насінневого клопа *Leptoglossus occidentalis*, самшитової вогнівки *Cydalima perspectalis*, іспанського слимака *Arion lusitanicus* та дрейсени поліморфи *Dreissena polymorpha* – на північному сході України (Сумська і Чернігівська області). *Стан і біорізноманіття екосистем Шацького національного природного парку та інших природоохоронних територій*, всеукраїнська наукова конференція (2022, Львів). Львів: СПОЛОМ, 2022. С. 101-103. **3. Янович Л., Пампура М.** Співіснування перлівницеви (Mollusca: Bivalvia: Unionidae) та дрейсен (Mollusca: Bivalvia: Dreissenidae) у водоймах і водотоках України. *Вісник Львівського університету. Серія біологічна*. 2011. Випуск 56. С. 177-185.

Нестеренко М. В.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня, Навчально-науковий Інститут високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Україна, mnesterenko131@gmail.com

Футорна О. А.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня, Навчально-науковий Інститут високих технологій Київського національного університету імені Тараса Шевченка, Україна

Нужина Н. В.

здобувачка вищої освіти, Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини» Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Гайдаржи О. В.

ботанічний сад імені імені академіка О. В. Фоміна Київського національного університету імені Тараса Шевченка

КУЛЬТИВУВАННЯ *IN VITRO* *ASTRAGALUS DASYANTHUS* PALL.

Астрагал шерстистоквітковий (*Astragalus dasyanthus* Pall.) є цінною лікарською рослиною, яка занесена до Червоної книги України, Європейського Червоного списку і Червоного списку Міжнародного Союзу охорони природи (Коротченко, 2009, с. 438). Усі частини рослини містять три терпенові глікозиди, флавоноїди, полісахариди, сполуки заліза, кальцію, алюмінію, магнію, стронцію, молібдену, ванадію, марганцю, натрію, кремнію, фосфору, барію. У науковій медицині настої *A. dasyanthus* призначають при гіпертонії, хронічній серцевій недостатності, набряках різного походження (Бугара, 2008). Оскільки природні ресурси *A. dasyanthus* досить обмежені, актуальною є розробка прийомів отримання біомаси даного виду. Ми поставили за мету дослідити вплив різних способів обробки насіння на ріст і розвиток *A. dasyanthus* Pall. в умовах *in vitro*.

Таким чином, нами досліджено вплив трьох способів обробки насіння, вирощеного на середовищах MS (Murashige and Skoog) і ½ MS на ріст і розвиток *A. dasyanthus* в умовах *in vitro*. Для отримання стерильних проростків, насіння витримували в 70%-розчині етанолу (1 хв), у 0,1 %-розчині HgCl₂ (10 хв), 50 %-розчині «Білизна» (8 хв) та тричі промивали дистильованою водою (по 10 хв) (Луо, 1998; Turgut-Kara, 2008). Насіння було розділено на 4 групи: 1 група – без обробки, 2 група – обробка 10 %-розчином янтарної кислоти, 3 група – обробка 10 %-розчином сульфатної кислоти, 4 група – механічною скарифікацією наждачним папером (Dilaver, 2017). Насіння з кожної групи висадили по 7 банок по 5 насінин на MS та ½ MS без регуляторів росту. Банки з висадженими на середовищі експлантами зберігали в культивувальній кімнаті з освітленням 16/8 годин та температурою 24±1°C.

Підрахунок вирощених експлантів проводили через 2 дні, 1 тиждень, 2 тижні, 3 тижні та через місяць після культивування. Встановлено, що ефективнішим способом обробки насіння була механічна скарифікація. Найбільші показники схожості були за механічної скарифікації насіння і становили 57-62%, тоді як найменші – за обробки 10 %-розчином янтарної кислоти (20 %), та 10 %-розчином сульфатної кислоти (20 %) (рис. 1). Експланти *A. dasyanthus* краще розвивались на повному поживному середовищі MS.

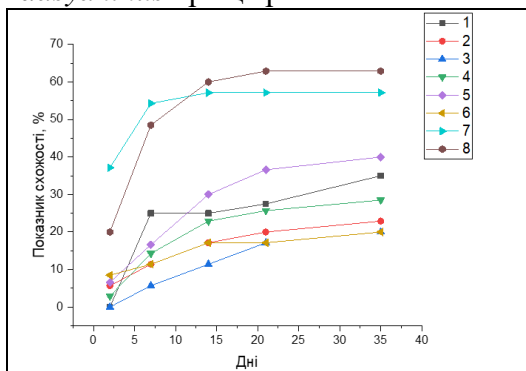


Рис. 1. Показник схожості насіння *A. dasyanthus*. 1 – середовище MS, без обробки насіння; 2 – середовище ½ MS, без обробки насіння; 3 – середовище MS, обробка насіння 10 %-розчином янтарної кислоти; 4 – середовище ½ MS, обробка насіння 10 %-розчином янтарної кислоти; 5 – середовище MS, обробка насіння 10 %-розчином сульфатної кислоти; 6 – середовище ½ MS, обробка насіння 10 %-розчином сульфатної кислоти; 7 – середовище ½ MS, обробка насіння механічною скарифікацією; 8 – середовище MS, обробка насіння механічною скарифікацією.

На 7 день після культивування з'являвся первинний корінь, повністю вирівнявся гіпокотиль, який витягнув листки сім'ядолі з середовища назовні (рис. 2).



Рис. 2. Експланти *A. dasyanthus* через тиждень після культивування на середовищі $\frac{1}{2}$ MS, насіння без обробки.

На 14 день після культивування з'явилися епикотиль, стебло, вузли та листки (рис. 3).



Рис. 3. Експланти *A. dasyanthus* через 2 тижні після культивування на середовищі $\frac{1}{2}$ MS, обробка насіння 10 %-розчином сульфатної кислоти.

На 21 день культивування сформувались пагони першого порядку, збільшилась кількість справжніх листків (рис. 4).



Рис. 4. Експланти *A. dasyanthus* через 3 тижні після культивування на середовищі $\frac{1}{2}$ MS, обробка насіння механічною скарифікацією.

Через місяць ми спостерігали сформовані пагони першого і другого порядку, збільшення біомаси рослин (рис. 5).

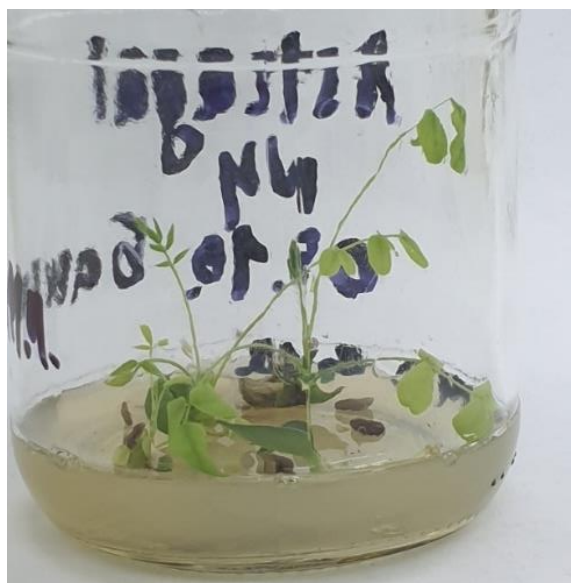


Рис. 5. Експланти *A. dasyanthus* через місяць після культивування на середовищі MS, обробка насіння механічною скарифікацією.

Слід зазначити, що при тривалому культивуванні *A. dasyanthus* в умовах *in vitro* спостерігається хлороз, побуріння коренів, що свідчить про виділення та накопичення поліфенольних сполук у середовищі. В майбутньому планується провести підбір модифікованого середовища для оптимізації умов росту експлантів.

Таким чином, нами досліджено вплив трьох способів обробки насіння, вирощеного на середовищах MS і $\frac{1}{2}$ MS на ріст і розвиток *A. dasyanthus* в умовах *in vitro*, та встановлено, що ефективнішим способом обробки насіння є механічна скарифікація. Найбільші показники схожості зафіксовані за механічної скарифікації насіння і становили 57-62 %, тоді як найменші – за обробки 10 %-розчином янтарної кислоти (20 %), та 10 %-розчином сульфатної кислоти (20 %). Загалом експланти *A. dasyanthus* краще розвивались на повному поживному середовищі MS.

Список використаної літератури

1. **Коротченко І. А.**, Крицька Л. І. Червона книга України. Рослинний світ. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 438 с. 2. **Бугара І. О.**, Юркова І. М., Бугара А. М. Одержання та цитологічний аналіз калусних культур астрагалу шерстистоквіткового (*Astragalus dasyanthus* Pall.). Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. 2008. Т. 21 (60). № 1. С. 9-14. 3. **Luo J.-P.**, Jia, J.-F. Callus induction and plant regeneration from hypocotyl explants of the forage legume *Astragalus adsurgens*. Plant Cell Reports. 1998. № 17. С. 567–570. 4. **Turgut-Kara N.**, Şule A. *In vitro* plant regeneration from embryogenic cell suspension culture of *Astragalus chrysochlorus* (Leguminosae). African Journal of Biotechnology. 2008. № 7 (9). С. 1250-1255. 5. **Dilaver Z.**, Mirzapour M., Kendir H. Breaking seed dormancy and micropropagation of perennial vulneraria milkvetch (*Astragalus vulnerariae* DC.). Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus. 2017. № 16 (4). С. 79-88.

Олійник О. О.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин ДЗ
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка,
м. Миргород, Україна, brexton66@gmail.com

**ДО ПИТАННЯ ПРО ВПЛИВ ДЕЯКИХ ХІМІЧНИХ СПОЛУК ГІРНИЧИХ ВІДВАЛІВ
НА ЕКОЛОГІЧНУ ОБСТАНОВКУ У ОКРЕМИХ РЕГІОНАХ ДОНБАСУ**

Сьогодні у гірських відвалах шахт та відвалах збагачувальних фабрик Донбасу утворилася така кількість вуглевісних відходів, що їх можна без перебільшення вважати техногенними родовищами вугілля. Однак у цих відвалах міститься багато інших речовин, певна частина з яких негативно впливає на стан навколишнього середовища. Під впливом атмосферних впливів (сонця, вітру, дощу) вони проникають у водний і повітряний басейни, сільськогосподарські угіддя і надають сильний негативний вплив на здоров'я людини.

Вугілля на Донбасі видобувається вже понад 200 років. Протягом цього періоду тут працювало понад 1000 шахт. На даний час у Донбасі є 1185 відвалів порід шахт та збагачувальних фабрик (381 – діючі, з яких 186 горять; 804 відвали недіючі, з яких 211 горять). Усього горить 397 відвалів. У відвалах і шламонакопичувачах зібралось близько 1,3 млрд. тонн породи з нещодавнім щорічним поповненням близько 60 млн. т. Безпосередньо зайнята відвалами площа становить 71,9 км² крім того, додається 200-метрова небезпечна зона біля кожного відвалу. Площа, зайнята шламонакопичувачами, перевищує 40 км² (Курченко, 2001). Зі статистичних даних випливає, що у Донбасі на 1 млн. т видобутого вугілля займають площу та порушуються 0,04 км² землі, а на одну умовну шахту – 0,83 км² (0,0332 км² за рік експлуатації умовної середньої шахти) (Ворончук, 2000).

Відвали, що горять, щорічно викидають в атмосферу понад 500 тис. тон шкідливих газоподібних речовин. Вугільні шахти з вентиляцією викидають в атмосферу ще 5,6 млрд. м³ метану за рік. Внаслідок горіння териконів в атмосферу потрапляє величезна кількість оксидів сірки та азоту, вуглеводнів (Щодо впровадження ... , 2012). Пил з териконів містить велику кількість шкідливих елементів та хімічних сполук. Дощові води, які потрапляють на терикони, розчиняють значну кількість хімічних елементів, у тому числі і шкідливих, і переносять їх у ґрунтові води, які створюють навколо відвалів численні джерела з високим вмістом солей та шкідливих елементів. Загальний обсяг шахтних водоносів останнім часом становив близько 2,16 млн. м³ за добу з мінералізацією шахтних вод до 4 г/дм³ (Костенко, 2013).

Негативний вплив гірських робіт на довкілля проявляється просіданням гірських порід, яке супроводжується затопленням, підтопленням будівель та споруд, заболочуванням ґрунтів, вимоканням дерев, появою болотної рослинності. Скидання в річкову мережу шахтних вод, що значно перевищує ресурси поверхневих вод місцевого формування, різко порушує гідрологічний режим більшості річок, оскільки становить основну частину річкових стоків. Процес просідання земної поверхні щорічно охоплює до 1000 км².

Засолення річок у кількості 80 кг/с (близько 7,0 тис. т на добу) різко порушує їхній гідрохімічний режим. Разом із шахтною водою до місцевих річок потрапляє велика кількість (20...70 г/м³) завислих твердих речовин. Щорічно їх скидається в річки до 85 т, що призводить до замулювання русла рік, передчасного їхнього старіння (Ворончук, 2001).

У зв'язку із загальновідомим несприятливим впливом гірничо-добувної промисловості на екологію навколишніх територій та здоров'я населення метою цього дослідження є вивчення окремих фізико-хімічних показників у породі гірського відвалу шахти «Луганська-2».

Дослідження були проведені у рамках проекту COPERNICUS ICA2-2012-10072 (контракт № ICA2-СТ-2013-10010) протягом 2012-2013 років.

Шахта «Луганська – 2» введена в експлуатацію в січні 1975 р. Шахта розташована в селищі Ювілейний. На відстані близько 6 км від відвалу протікають річки Луганка (довжина 198 км, площа басейну 3240 км²) та її приплив р. Біла. Видобувалося вугілля марки Г (газове). Порода з шахти та відходи збагачувальної фабрики вивозилася на прилеглі один до одного породні відвали №1 і №2, що знаходяться в 2,5 км від шахти. Площа, що займається відвалами – 500 × 700 м², максимальна висота – 96 м. Донедавна експлуатувався один із двох відвалів, що вже практично заповнений (проектний обсяг відвалу становить 1300000 м³).

Відвал залягає на суглинистих відкладах четвертинного віку потужністю 5...8 м. Нижче розташовані породи верхньокрейдового віку, представлені глинистими мергелями до 50 м, потім тріщинуватими водоносними мергелями потужністю 30...40 м. Далі залягають щільні мергелі потужністю до 200 м товщі кам'яновугільних порід.

Глибина залягання рівня підземних вод першого від поверхні верхньокрейдового водоносного горизонту – 40...50 м. Сезонні коливання рівня води становлять 0,5...2 м. За сольовим вмістом вода не відповідає ДСанПІН 2874-82 «Вода питна».

Ступінь забруднення території оцінюється як забруднена/дуже забруднена. Екологічні умови проживання населення – погіршені. Розрахункові нормативи забруднення повітря перевищено у 20 разів, поверхневих вод – у 5...18 разів, ґрунту – у 2,5...4 рази. Як і для Луганської області в цілому, для селища Ювілейне, де розташована шахта «Луганська-2», характерне перевищення смертності над народжуваністю.

Для проведення досліджень обрано такі об'єкти шахти «Луганська-2»: №1 – породний відвал, сформований до 1998 року та №2 – породний відвал, що експлуатується дотепер. Відбір проб гірничої маси на об'єктах проводився у вузлах сітки, нанесеної на плані відвалів. Крок сітки вибраний з міркувань повного покриття поверхні для об'єкта № 1 – 140 м, для об'єкта № 2 – 100 м.

Проби відбиралися в 10 точках по 2 зразки: з поверхні та з глибини 1 м (20 зразків на кожному об'єкті). Кількість гірської маси, що відбирається, в пробі становила 5 кг. Проби упаковувалися у пластикові пакети з маркуванням із зазначенням номера об'єкта, номера зразка та місця відбору. Відібрані проби потім подрібнені до розміру частинок 0...3 мм.

Аналіз результатів проведених досліджень таких показників як силікатний аналіз, радіоактивність, вміст окремих форм сірки в породі показав наявність змін цих показників.

Згідно з результатами силікатного аналізу відібраних проб, різні ділянки відвалів №1 та №2 мають близький хімічний склад. Для оцінки того, з яких сполук (мінералів) складається порода териконів, було виконано вивчення окремих проб, розтертих до розміру частинок менше 0,1 мм методом рентгенофазового аналізу (РФА). РФА проводився на приладі ДРОН-3 із мідним випромінюванням.

Судячи з даних вивчення радіоактивності, породи відвалів відповідно до існуючих санітарно-гігієнічних норм не становлять радіаційної небезпеки і можуть бути використані як вихідна сировина для промислового використання при спорудженні як промислових, так і житлових будівель.

За вмістом мікроелементів згідно з класифікацією діючої нині в Україні ці породи становлять І рівень небезпеки.

Хімічним методом у зразках породи гірських відвалів досліджували вміст наступних форм сірки: піритна сірка (S_p^a), сульфатна сірка ($S_{SO_4}^a$), органічна сірка (S^*) та загальна сірка (S^0). На підтвердження результатів визначення форм сполук сірки хімічним методом, використовували РФА, який дозволив виявити пірит в пробах, що мали низький вміст сульфатної сірки і високий загальної сірки.

За вмістом сполук сірки у гірських відвалах №1 та №2 шахти «Луганська» виявлено суттєві відмінності.

У пробах гірського відвалу № 1 на найстаріших давно сформованих ділянках, де процеси окислення протікали 15 і більше років, відзначаються підвищеним вмістом сульфатної сірки. Виразно видно лінії, що відповідають ярозиту (подвійному сульфату заліза та калію) та, при менших інтенсивностях, гіпсу. Пірит у цих пробах не виявлено внаслідок його низького змісту (поріг визначення піриту у цих системах методом РФА становить близько 1,5%).

У породі відвалу № 1 концентрація сірки, що міститься у всіх типах її сполук (позначена через S_t^a), змінюється у 90% зразків від 0,53 до 1,57% мас, становлячи в середньому близько 1,2%. При цьому у відвалі виявлено значну кількість сульфатних сполук сірки (57...68,6% від її загального вмісту).

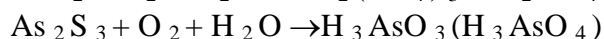
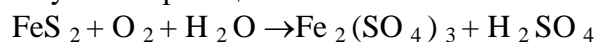
У період зберігання породи у відвалі відбувалося поступове окислення сульфідних сполук (S_s^a) в сульфатні сполуки сірки (гіпс, ярозит та ін.), відрізняються досить помітною розчинністю у воді з утворенням водорозчинних сульфатних сполук та сірчаної кислоти. Під дією опадів і талих вод відбувалося поступове вимивання (вилуговування) зазначених продуктів окислення та забруднення ґрунтових та підземних вод. В результаті цього процесу істотно знизився загальний вміст сірки, тому в даний час породи відвалу № 1 не становлять серйозної екологічної небезпеки.

Однак сульфати, що утворилися, не повністю перейшли у водну фазу. Значна кількість сульфатів залишається в породі териконів, що вказує на велику тривалість процесу вилуговування сульфатів з порід терикону.

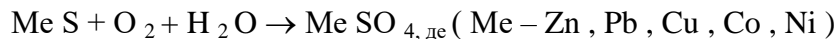
Вміст органічної сірки S_o^a дуже невеликий внаслідок низького вмісту органічних речовин вугілля у вивчених пробах відвалу. Елементарну сірку в пробах не виявлено.

У пробах гірського відвалу №2 на найбільш «молодих» недавно сформованих ділянках, ще не порушених процесами окислення, вміст сірки переважно представлено її піритною формою (S_p^a). Процеси окислення сульфідних і органічних сполук сірки протікали в ньому поки що порівняно недовго. Тому вміст у ньому сполук сірки істотно вищий, ніж у породі відвалу № 1 і змінюється від 0,68 до 4,07%, за середньої величини $S_t^a = 2,1\%$. Істотно менше зосереджено у ньому сірки як сульфатних сполук S_s^a (7,9...10,9% від S_t^a). Тому сполуки сірки, що містяться в породах, що вже зберігаються у відвалі № 2 і щорічно надходять до нього (близько 200 тис. т/рік), представлені головним чином піритом.

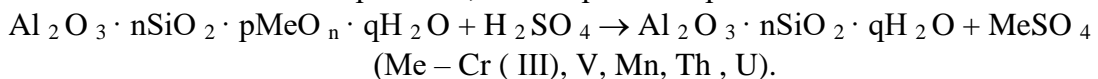
Згідно з даними хімічного та рентгенофазового аналізів порода відвалу № 2 являє собою складну полімінеральну суміш, що складається головним чином з мінералів каолінітової та інших груп алюмосилікатів, кварцу, піриту, гіпсу та сульфатів заліза, ймовірно, сидериту. Мікроелементи, які можуть утворювати екологічно небезпечні сполуки, зосереджені або в сульфідних (пірит) сполуках сірки (Zn , Pb , As , можливо Cu , Co , Ni) або в алюмосилікатних мінералах (Cr , V , Mn , можливо, Th , U). Процеси окислення сульфідних сполук з наступним вилуговуванням сульфідів заліза та екологічно небезпечних сполук можна представити наступними реакціями:



У загальному вигляді хімічні реакції мають вигляд:



Крім того, може протікати реакція:



Сумарним результатом цих процесів є зниження рН ґрунтових вод до 3...3,4, надходження в них підвищених кількостей сульфатів заліза та ще більш екологічно небезпечних сульфатів цинку, нікелю, кобальту, свинцю (у межах розчинності PbSO_4), міді, хрому (III), марганцю, ванадію, торію та урану, а також солей кислот миш'яку (три- і п'ятивалентного). Крім того, в розчині може відбуватися окислення хрому (III) до сполук хрому (VI), а також марганцю та ванадію (Вознюк, 2018). Очевидно, відбувається різке погіршення якості ґрунтових вод і, внаслідок водообміну, можливо, навіть підземних вод, які можуть небезпечно впливати на розвиток рослинності регіону, а також тварин і людей, які вживають ці води, що надходять у водойми та колодязі.

Слід зазначити, що небезпечний екологічний вплив відходів, очевидно, збільшується зі зростанням вмісту сірки. Крім того, несприятливий вплив породи росте зі зростанням вмісту в них органічних речовин, окислення яких у відвалі супроводжується забрудненням атмосфери бензпіренами, СО, оксидами сірки.

Отримані дані добре узгоджуються з аналогічними для відвалів Луганської області та свідчать про перевищення допустимих концентрацій шкідливих речовин.

Список використаної літератури

1. Ворончук М.М., Григор'єв О.С., Піріашвілі Б.З. Екологічні проблеми паливно-енергетичного комплексу України. *Підприємство*. № 828. Київ, 2000. 35 с. **2. Горовой, А.Ф.,** Горовая, Н.А. Токсичные элементы в углях шахтных полей угленосных районов Северного Донбасса. *Наукові праці ДонНТУ*. 2002. 54, 123-126. **3. Вознюк Т.К.,** Юсуфова А.М. Узагальнення методики екологічної експертизи територій та підприємств. *ВІСНИК ЖДТУ*. 2018. № 2 (84). С. 67-75. **4. Курченко І.П.,** Золотко А.А., Складар П.Т. Вилучення в товарну продукцію позабалансових вугільних шламів. *Вугілля України*. Т.№1, 2001, с. 38-41. **5. Щодо** впровадження використання водовугільного палива та технологій газифікації твердого палива на підприємствах паливно-енергетичного комплексу України. Міністерство енергетики та вугільної промисловості України від 15 серпня 2012 року N 618. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view/FIN76199?an=1>. **6. Костенко В.К.,** Мнухін А.Г., Омельченко М.П. Поводження з шахтними водами: навч. посіб. для вищ. навч. закл. Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2013. 212 с.

Олійник О. О.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Миргород, Україна, brexton66@gmail.com

Боярчук О. Д.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології людини та тварин
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна
boiarchuk.helen@gmail.com

ВПЛИВ ГЛЮКОКОРТИКОЇДІВ І КАТЕХОЛАМІНІВ НА СТАН ЛІЗОМОМАЛЬНОГО АПАРАТУ ТКАНИН КРОЛІВ З ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИМ ДІАБЕТОМ

Провідну роль розвитку резистентності організму в адаптативно - відновних реакціях при стресі грають зміни міжендокринних взаємовідносин. При цьому на перший план виступають підвищення продукції глюкокортикоїдів та катехоламінів (Чаулін А.М., Григор'єва Ю.В., 2020), зниження продукції інсуліну, що біологічно доцільне та спрямоване на мобілізацію пластичних та енергетичних резервів організму в умовах напруги, що

призводить до розвитку специфічних та неспецифічних метаболічних та ультраструктурних змін у тканинах серед яких важливу роль відіграють зміни лізосомального апарату клітин.

За термінологією Сельє цю обставину можна розглядати як «зумовлюючий фактор», що посилює метаболічні ефекти глюкокортикоїдів та катехоламінів (Сельє Г., 1960).

Метою цієї роботи є вивчення структурно-функціонального стану лізосом у різних тканинах при експериментальному моделюванні гормональних змін характерних для організму в умовах стресу.

У кролів масою 2-2.5 кг викликали дитизоновий діабет легкої форми введенням препарату в дозі 50мг на 1 кг маси тіла (Бавельский Б.Е., 1984). Введення дитизону викликало розвиток легкої форми діабету. Тварин поділили на дві групи. Кролям 1-ї групи щодня протягом тижня вводили гідрокортизон (8 мг на 1 кг маси внутрішньом'язово). Кролям другої групи вводили гідрокортизон у поєднанні з адреналіном у дозі 0,3мл 0,1% розчину. Контролем були інтактні тварини.

У гомогенатах серцевого і скелетного м'язів визначали загальну, а в печінці вільну, неосаджувану і загальну активність ряду лізосомальних ферментів: кислій фосфатази з розщеплення β - гліцерофосфату, паранітрофенілфосфатази, β - глюкозидази, катепсину D (по розщепленню гемоглобіну). У печінці визначали осмотичну чутливість лізосомальних мембран за приростом неосаджуваної активності лізосомальних ферментів після інкубації гомогенату в гіпотонічному розчині сахарози. У всіх досліджуваних тканинах та в сироватці крові визначали активність лужної фосфатази. Активність ферментів виражали в мікромолях субстрату на 1 г білка за 1 хвилину.

У крові тварин з дитизоновим діабетом активність лізосомальних ферментів у тканинах суттєво не змінювалася, при цьому відзначалося збільшення приросту неосаджуваної активності β - глюкозидази та тенденція до зростання вільної активності кислій фосфатази та катепсину D у печінці. У скелетному м'язі збільшувалася активність кислій фосфатази.

У групі кролів, яким на тлі дитизонового діабету вводили гідрокортизон, чітко простежувалася тенденція до підвищення активності кислій фосфатази та катепсину D. При цьому осмотична активність лізосом печінки суттєво знижувалася. У м'язових тканинах у цих тварин суттєво підвищувалася загальна активність β - глюкозидази та паранітрофенілфосфатази. Активність лужної фосфатази, маркерного ферменту цитоплазматичних мембран підвищувалася на 30-45%. Таким чином, введення гідрокортизону на тлі дитизонового діабету призводить до структурно-функціональної перебудови не тільки лізосом, а й цитоплазматичних мембран.

Таблиця 1 - Зміна активності лізосомальних ферментів у серцевому та скелетному м'язах кролів при введенні гідрокортизону та адреналіну на тлі дитизонового діабету ($M \pm m$)

Об'єкт дослідження	Контроль (n=16)	Дитизон (n=6)	Дитизон+гід- рокортизон (n = 10)	Дитизон+гід- рокортизон + Адреналін (n=10)
Серцевий м'яз				
Кисла фосфатаза	9,22 ± 0,17	12,48 ± 1,21	14,7 ± 0,26	10,2 ± 0,11
β - глюкозидаза	3,39 ± 0,09	3,09 ± 0,40	6,89 ± 1,30*	14,37 ± 1,32*
Паранітрофенілфосфатаза	10,23 ± 0,72	-	13,9 ± 0,16*	-
Лужна фосфатаза	2,71 ± 0,15	2,38 ± 0,10	3,9 ± 0,46*	3,28 ± 0,10*
Скелетний м'яз				
Кисла фосфатаза	10,16 ± 0,10	31,8 ± 0,75*	65,0 ± 8,40*	20,4 ± 0,40*
β - глюкозидаза	3,68 ± 0,25	3,49 ± 0,33*	3,13 ± 0,90	6,95 ± 0,66*
Паранітрофенілфосфатаза	8,80 ± 0,18	-	12,2 ± 0,69*	-
Лужна фосфатаза	2,08 ± 0,08	2,39 ± 0,14	3,4 ± 0,53*	3,03 ± 0,20*

Примітка: зірочкою позначення статистично достовірна різниця щодо контролю p 0,01.

Найбільш різкі зміни лізосомального апарату були отримані у тканинах тварин, які на тлі дитизонового діабету протягом 6 днів вводили гідрокортизон з адреналіном. Поряд із зниженням резистентності лізосом до осмотичного шоку, яке відзначалося в 1-й групі, у тканинах тварин 2-ї групи виявлялося достовірне збільшення вільної активності ферментів у печінці. Так, вільна активність кислої фосфатази збільшувалася більш ніж у 2 рази та катепсин D – на 70%. Значно перевищувала контрольний рівень і неосаджувана активність лізосомальних гідролаз у печінці. У всіх тканинах було підвищено активність лужної фосфатази, що свідчить про альтерацію клітинних мембран. Про це свідчить зростання рівня кислої фосфатази, що визначається в сироватці крові.

Отримані результати досліджень свідчать про те, що в умовах найважливіших гормональних зрушень, характерних для стрес-реакції, найбільш ранньою ознакою ультраструктурних змін у клітині є «прихована» лабілізація лізосомальних мембран, що виражаються в підвищеному прирості неосаджуваної активності у відповідь на інкубацію лізосом в гіпотонічному середовищі. Також відзначається адекватність ступеня лізосомальних альтерацій тяжкості стрес-реакції організму експериментальних тварин, що підтверджує адитивність дії глюкокортикоїдів та катехоламінів на стан клітинних та лізосомальних мембран та зміну активності лізосомальних ферментів.

Таким чином, за результатами наших досліджень ми можемо припустити, що гідрокортизон і адреналін на тлі легкої інсулінової недостатності призводять до альтерації цитоплазматичних та лізосомальних мембран різних тканин печінки, скелетного та серцевого м'язів. При цьому вплив гормонів на мембрани має адитивний характер. Найбільш ранньою ознакою перебудови лізосомальних мембран є зміна їхньої осмотичної стійкості. При тривалому введенні гормонів альтерація цитоплазматичних мембран супроводжується не тільки підвищенням загальної активності лужної фосфатази, вільної та неосаджуваної активності лізосомальних ферментів у тканинах, а й виходом останніх у кров'яне русло.

Razdaybedin V.

Ph.D, Molecular biology lab coordinator Department of Biological Science St. Cloud State University, Minnesota, USA, vrazdaybedin@stcloudstate.edu

ЗАЛЕЖНІСТЬ АДАПТИВНИХ РЕАКЦІЙ ОРГАНІЗМУ В УМОВАХ ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ ВІД ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

У зв'язку з незрілістю функціональних систем, наявністю критичних й чутливих періодів розвитку діти і підлітки найбільш чутливі до фізичних навантажень, що у свою чергу потребує оцінки особливостей адаптації організму до фізичних навантажень в цьому віці. Тому пошук найбільш інформативних критеріїв діагностики функціонального стану організму під час тренувального процесу є актуальним.

Метою роботи було визначення стану адаптаційних реакцій зовнішнього дихання під впливом тривалої м'язової діяльності, формування психофізіологічних функцій та їх взаємозв'язок.

Об'єктом дослідження були учні (хлопчики) 16-17 років спеціалізованих закладів освіти здорового образу життя.

Дослідження рівня функціональної рухливості (ФРНП) та сили нервових процесів (СНП) показало, що в контрольних класах в середньому 51,6 % підлітків та юнаків від загального числа обстежених мали середній рівень функціональної рухливості й сили нервових процесів. В спортивних класах також, більшість учнів мали середній рівень зазначених нервових процесів (48,4 %). Учні контрольної групи, що володіли високим рівнем ФРНП і СНП становили 22,6 %, а в спортивній групі їх кількість була значно більшою (38,7 %). В спортивних класах була і менша кількість осіб, які мали низький рівень основних нервових процесів (12,9 %). В контрольній групі їх кількість була більшою і становила 25,8 %.

Слід відзначити, що показники функціональної рухливості мають найбільш тісне відношення до протікання умовних реакцій, тобто до поведінкової функції. Тому, саме швидкість поширення нервових процесів по нейронним комплексам кори є однією із суттєвих детермінант тої характеристики, яку слід назвати як швидкість центральної обробки і від якої залежать швидкісні параметри процесу прийняття рішення. Спорт, у свою чергу, висуває перед організмом задачі, для розв'язання яких необхідна перебудова відповідної функціональної системи.

На основі зіставлення рівня функціональної рухливості, сили основних нервових процесів з показниками дихальної системи були отримані дані, які свідчать про те, що фізичні тренувальні навантаження в обстежуваних групах, залежно від типологічної градації викликають неоднакову мобілізацію захисних пристосувань системи дихання, які позначаються на змінах економічності роботи. У групах з високим рівнем ФРНП і СНП виявлені вищі показники економічності роботи системи дихання, ніж в групах з середньою і низькою функціональною рухливістю і силою основних нервових процесів. Встановлені кореляційні зв'язки між рівнем функціональної рухливості основних нервових процесів і показниками економічності зовнішнього дихання ($r = 0,35$; $r = 0,64$ при $P < 0,01$ та $P < 0,001$). Тенденція до прямого кореляційного зв'язку між функціональною рухливістю і показниками рівнів резерву зовнішнього дихання виявилась слабшою ($r = 0,34$ і $0,35$ при $P < 0,05$).

Отже, на основі аналізу одержаних даних ми можемо стверджувати, що період старшого шкільного віку характеризується подальшим формуванням нейродинамічних та психофізіологічних функцій, що проявляється в розвитку властивостей основних нервових процесів. Одержані показники дозволяють прийти до висновку про те, що між становленням адаптивних реакцій, які відбуваються в регуляції дихальної системи під впливом тривалих фізичних навантажень і комплексом показників нейродинамічних властивостей безумовно існує кореляційний зв'язок. Під впливом тривалих фізичних тренувань у підлітків та юнаків інтенсивніше розвиваються індивідуально-типологічні властивості ВВД, нейродинамічні й психомоторні функції, які складають фізіолого-психологічну основу успішності оволодіння навиками спортивної майстерності.

Савко А. О.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня, спеціальності 103 Науки про Землю,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Полтава, Україна, anastasia034025@gmail.com

НОВІ ДАНІ ЩОДО СЕРЕДНЬОЕОЦЕНОВИХ (ПАЛЕОГЕН) ВІДКЛАДІВ РОЗРІЗІВ ІКОВЕ ТА ОСИНОВЕ (ПІВНІЧ ЛУГАНЩИНИ)

Автором у 2021 р. були проведені польові дослідження розрізів бучацької світи (лютецький ярус, середній еоцен), розташованих поблизу смт Новопокров (північ Луганської області). Особливу увагу було звернуто на розрізи Ікове та Осинове, оскільки відклади, що в них представлені, вміщують рештки наземної флори, молюсків та хребетних. Піщана товща бучацької світи є дуже слабко палеонтологічно охарактеризованою. Ця обставина заважає коректній кореляції її розрізів, а також робить реконструкції умов накопичення відкладів цієї світи менш достовірними. Метою цієї роботи є представлення нових результатів вивчення розрізів бучацької світи півночі Луганської області.

Відклади бучацької світи значно поширені на окраїнах Донецької складчастої споруди. Тут вони, зазвичай, залягають на утвореннях канівського регіоярису, рідше – на розмитій поверхні верхньокрейдових мергелів. Перекривається бучацька світа відкладами кийвської та сергіївської світ (Зосимович, Шевченко, 2015).

Складена бучацька світа сірими, жовтими та жовтувато-сірими дрібно- та середньозернистими кварцовими та глауконітово-кварцовими, горизонтально- та косошаруватими пісками з прошарками зелених глин, алевритів та брилами кварцитовидних пісковиків, в яких інколи зустрічаються фрагменти петрифікованої деревини, рештки

листової флори та молюсків (Зосимович, Шевченко, 2015). Товщина бучацької світи коливається від декількох метрів до 30 м (Зосимович, Шевченко, 2015). Лютецький вік бучацької світи північних окраїн Донецької складчастої споруди підтверджується присутністю в них лютецького комплексу хрящових риб (Удовиченко, 2008, 2009) та молюсків (Макаренко, Зелінська, 1982; Зелінська, 1983).

Осинівське відслонення є геологічною пам'яткою місцевого значення з 1963 року (Безвинний, 2011; Арапов та ін., 2013). Обґрунтуванням надання цьому відслоненню статусу геологічної пам'ятки є присутність тут так званої «осинівської» фауни молюсків (Зелінська, 1983), яку М. М. Ключніков (Ключников, 1953) відносив до так званого трахтемирівського фауністичного комплексу (=горизонту), який вважав мілководною частиною бучацького регіоарусу. Ця група фауни має важливе значення для стратиграфії відкладів палеогенової системи, особливо піщаних відкладів середнього еоцену окраїн Донецького басейну, в яких рештки викопної біоти, як вже зазначалося вище, є досить рідкісними.

М. І. Удовиченком (2008, 2009) було встановлено, що піщані відклади середнього еоцену в районі смт Новопсков вміщують рештки наземних та водних хребетних, в тому числі риб, крокодилів, черепах і птахів. Наразі відслонення, що розташоване в 1 км західніше с. Ікове (трохи західніше смт Новопсков Старобільського району; 49°31'46.1"N 39°04'11.5"E) є найбагатшим місцезнаходженням решток палеогенових тетрапод у Східній Європі (Звонко та ін., 2012; Kuzmin, Zvonok, 2021). На його більш детальній характеристиці зупинимося нижче, так як воно заслуговує отримання статусу палеонтологічної пам'ятки природи.

В роботі М. Я. Бланка та С. А. Мороза (1968) піщані відклади, які представлені на місцезнаходженні Ікове, віднесено до так званих «шарів А» докиївського палеогену. Ці «шари» представлено світлими кварцовими дрібнозернистими пісковиками, які часто містять коровай міцних пісковиків, розміром до 10 м. Інколи в пісковиках спостерігаються прошарки та лінзи темних глин та кременистих алевролітів і фрагменти деревини, заміщеної опалом та халцедоном. Ці відклади зазначені автори помилково корелювали з канівським регіоарусом і датували раннім еоценом, хоча ще палеоботанік І. В. Палибін (Палибин, 1901, 1908, 1912) на основі визначень молюскової фауни правильно визначив вік флороносних відкладів, пізніше віднесених М. Я. Бланком та С. А. Морозом (1968) до «шарів А», середнім еоценом. Товщина «шарів А», за даними М. Я. Бланка та С. А. Мороза (1968), сягає 35 м.

В роботі С. А. Мороза (1974) відклади, які В. П. Семеновим (1965) розглядалися в складі осинівської світи, віднесено до хрестовських верств лебединської світи. За даними С. А. Мороза (1974), ці верстви представлено пісками кварцовими, різнозернистими, горизонтально- та косошаруватими, інколи глауконітовими та озалізненими, з уламками мінералізованої деревини та прошарками пісковиків та глин і алевролітів з рештками листової флори. Товщина шарів коливається від 2 до 50 м. Вік хрестовських шарів та лебединської світи загалом за даними вивчення малакофауни визначено С. А. Морозом (1974) як ранньоеоценовий.

Розріз бучацької світи місцезнаходження Ікове був описаний М. І. Удовиченком (2009). За його даними, тут знизу догори, на розмитій поверхні білих мергелів верхньої крейди залягають переважно світлі дрібнозернисті кварцові піски з гравійними та галечниковими прошарками. Товщина розрізу бучацької світи складає приблизно 13,5 м.

Місцезнаходження Ікове за рядом ознак можна віднести до так званого лагерштетту (від нім. *Lagerstätte*), тобто місцезнаходження викопних решток викопних організмів, які виділяються за збереженістю або кількістю від інших місцезнаходжень решток біоти. В даному випадку, важко сказати до якого типу відноситься лагерштетт Ікове – до *Konzentrat-Lagerstätten*, який характеризується великою кількістю органічних решток (до них не належать, наприклад, вапняки-черепашники, рифові споруди тощо) чи до *Konservat-Lagerstätten*, відмінною рисою якого є дуже гарна, унікальна збереженість фосилій. В Іковому фосилії тетрапод порівняно часті і мають гарну збереженість, що, вірогідно, є

взаємозалежними обставинами – гарна збереженість скам'янілостей спричинила велику їхню кількість.

Макроскопічні рештки наземних рослин з еоценових відкладів околиць сучасного смт Новопсков відомі принаймні починаючи з другої половини ХІХ ст. (Гуров, 1872). Відомий палеоботанік І. В. Палібін (Краснов, 1911), який відвідав околиці сучасного Новопскова з метою огляду місцезнаходжень решток рослин, відкритих Н. Д. Борисяком (Гуров, 1872), зібрав невелику колекцію флори, яку згодом вивчив А. М. Краснов (1911). Ще раніше І. В. Палібін (Палибин, 1901) повідомив, що Едуард Ейхвальд в 1868 році описав під назвою *Daphnogene excellens* Eichwald рослинні рештки із села Осикового Чернігівської губернії. Тут, ймовірно, мається на увазі с. Осинове біля Новопскова.

В 1911 році А. М. Краснов описав рештки рослин з Осинового, які зібрав І. В. Палібін та гірничий інженер Клевезаль. Звідси встановлено наступну флору: папороті *Danaeites rawlovi* Krasnov, хвойні *Phyllocladus charkoviensis* Krasnov, *Podocarpus ?eocenica* Schimper, петрифікована деревина (*Cedroxylon*, *Cupressinoxylon*), квіткові *Zingiberites* sp., *Myrica acuminata* Unger, *Cocculus keani* Heer, *Laurus primigenia* Unger, *L. lalages* Unger, *L. princeps* Heer, *L. ?vetusta* Unger, *Paliurus colombi* Unger, *?Malvanthus* sp. та *Weinmannia ?paradisiaca* Schimper (Краснов, 1911).

Щодо віку флороносних відкладів А. М. Краснов не висказався конкретно: в доповіді на ХІІ З'їзді російських лікарів та природослідників в 1909 р. він вважав флору бучацькою (Лихарев, 1914); в роботі 1911 році він пише то про палеоценовий, то про еоценовий її вік (Краснов, 1911). Бучацьким віком датував осинівську флору І. В. Палібін (Лихарев, 1914).

Рештки рослин представлено переважно відбитками (листя та пагони), на яких рідко спостерігаються нальоти та кірки лимоніту. Рештки шишок представлено також відбитками та кременистими фітолеймами. Зважаючи на досить погану первинну збереженість рослинних решток, можемо стверджувати, що перед похованням вони були транспортовані водою на значну відстань. Нами з осинівських пісковиків визначено рослинні рештки двох формальних таксонів – *Cocculus* sp. та *Laurus princeps* Heer; не визначеною залишилася шишка хвойної рослини.

У піщанистих відкладах бучацького регіоарусу північної окраїни Донецького басейну іноді зустрічаються фрагменти петрифікованої деревини. Високоякісна деревина, що заміщена опаловим кременем, зустрічається як у міцних зливних кварцитоподібних пісковиках, які залягають у вигляді ізометричних плям діаметром 10–400 м біля смт Новопсков, так і світлих пісках, що їх вміщують. За простяганням ці пісковики дуже швидко, протягом 10–20 м, заміщуються дрібнозернистими жовтими та сірими косошаруватими пісками з лінзами гравелітів та базальним конгломератом чи галечником. Відслоненню описаних кварцитоподібних пісковиків присвоєно статус геологічну пам'ятку місцевого значення «Осинівські піщаники» (правильна назва мала б звучати як «Осинівські пісковики»).

Характерною ознакою еоценової деревини Лушанщини, а також суміжних районів Харківщини, є присутність чітких слідів річного приросту, що свідчить про зростання рослин у позатропічних широтах.

Мінералізована деревина з масивів кварцитовидних пісковиків серед пісків бучацької світи майже не вивчена. Лише в дуже старій роботі М. Крендовського (Крендовский, 1880) описано два види деревини – *Pinites pachtanus* Merklin та *P. silesiacus* Goepfert зі «світлих пісків третинної формації» слободи Старобільськ. З так званих «хрестовських» верств кар'єру біля ст. Збірна, трохи західніше Луганська, С. А. Мороз та Е. Б. Савронь (1975) наводять викопну деревину *Cupressinoxylon*. Цей же рід вказувався А. М. Красновим (1911) з пісковиків Осинового.

Деревина з Новопскова має високі декоративні властивості, проте часто містить тунелі моллюсків-деревоточців *Teredo* або тріщини, заповнені пісковиком. Осинівська деревина є предметом колекціонування палеонтологів-любителів та людей, які цікавляться

геомологією та мінералогією. В зв'язку з цим, відслонення порід, де присутня деревина в корінному заляганні, на нашу думку, необхідно захистити від посягань не добросовісних колекціонерів, які продаючи деревину та вироби з неї, збагачуються, не сплачуючи податки та наносючи значну шкоду довкіллю. Для контрольованого збору потрібно надати лише перевідкладену у молодші відклади (неогенові або четвертинні) деревину. Характер та обсяг збору потрібно суворо регламентувати. Наразі в Східній Україні відомо 17 проявів петрифікованої деревини пізньодевонського, пізньокарбонного та палеогенового віку (Фоцій, 2010).

Рештки викопних молюсків в свій час були приводом для присвоєння відслоненню осинівських пісковиків статусу геологічної пам'ятки природи. На жаль, ця малакофауна має погану збереженість та складно препарується через значну міцність пісковиків з ядрами черепашок черепашок молюсків. Однак, зважаючи на слабку палеонтологічну характеристику відкладів бучацького регіонарусу окраїн Донбасу, вивчення малакофауни осинівських пісковиків має важливе наукове значення.

Рештки фауни в пісковиках середнього еоцену Північного Донбасу (околиці сс. Киселівка та Осинове) відкрив професор Харківського університету Н. Д. Борисяк (Лихарев, 1914). Рештки молюсків, які зібрав Н. Д. Борисяк, вивчив один із піонерів палеонтології в Російській імперії Едуард Ейхвальд, який, щоправда, дійшов хибного висновку щодо туронського віку цієї фауни (Лихарев, 1914). В подальшому її вивчали М. А. Соколов, А. Д. Архангельський, Б. К. Ліхарев, М. М. Ключніков, В. О. Зелінська, Д. Є. Макаренко, В. П. Семенов та С. А. Мороз (Лихарев, 1914, 1917; Ключніков, 1953; Бланк, Мороз, 1968; Мороз, 1974; Макаренко, Зелінська, 1982; Зелінська, 1983).

В результаті вивчення невеликої колекції решток морських молюсків (бівальвій та гастропод) та можливо брахіопод нам вдалося ідентифікувати 7 форм молюсків, серед яких: *Venericardia* sp., *?Cardita* sp., *?Cardium* sp., *?Nuculana* sp., *Pectunculus* sp., *Tellina* sp. (двостулкові молюски) та *?Marginella* sp. (черевоні молюски). Перфорації у деревині *Teredolites* свідчать також про присутність у малакокомплексі бівальвій *Teredo*.

Як бачимо, всі молюски визначено лише до роду; до того ж більшість визначень зі знаком питання, так як недостатня збереженість та мала кількість матеріалу не дозволили зробити впевнену родову та видову ідентифікацію фосилій. Звертає увагу присутність фосилії, що умовно віднесена нами до теребратулоїдних брахіопод. Також характерною особливістю цього невеликого комплексу є відсутність решток головоногих молюсків (наутілід), присутність яких відзначали В. П. Семенов (1965) та Б. К. Ліхарев (Лихарев, 1914).

Список використаної літератури

- 1. Арапов О. А.,** Сова Т. В., Савенко О. А., Ференц В. Б., Кравець Н. У., Зятков Л. Л., Морозов Л. О. Природно-заповідний фонд Луганської області. Луганськ: Луганська правда, 2013, 224 с.
- 2. Безвинний В. П.** Геологічні пам'ятки України. Т. 4. Львів: ЗУІЦ, 2011. 280 с.
- 3. Бланк М. Я.,** Мороз С. А. О стратиграфии нижнепалеогеновых отложений северных окраин Донбасса. *Материалы по геологии Донецкого бассейна*. Москва: Недра, 1968. С. 30-34.
- 4. Гуров А.** Предварительный доклад о результатах геологических исследований в Донской области, Воронежской губернии и Старобельском уезде Харьковской губернии в 1871 г. *Протоколы заседаний Харьковского общества испытателей природы за 1871. 1872.* № 6. С. 13-15.
- 5. Звонук Є.,** Удовиченко М., Братішко А. Місцезнаходження еоценових хребетних Ікове (Луганська область, Україна): еколого-тафономічний аналіз. *Палеонтологічний збірник*. 2012. № 44. С. 113-128.
- 6. Зелінська В. А.** О бучакской свите, ее моллюсках и среднем эоцене Украины. *Искапаемая фауна и флора Украины*. Киев: Наукова думка, 1983. С. 54-59.
- 7. Зосимович В. Ю.,** Шевченко Т. В. Палеогенові відклади Північноукраїнської палеоседиментаційної провінції. *Збірник праць інституту геологічних наук НАН України*. 2015. Т. 8. С. 68-121.
- 8. Ключніков М. Н.** О нижнетретичных отложениях северных окраин Донецкого края. *Геологический сборник Киевского*

государственного университета имени Т. Г. Шевченко. 1953. № 4. С. 15-35. **9. Краснов А. Н.** Начатки третичной флоры Юга России. Харьков: Печатник, 1911. 115 с. **10. Крендовский М.** Описание окаменелых деревьев, собранных преимущественно на Юге России. Т. 1. Харьков: Университетская типография, 1880. С. 1-31. **11. Лихарев Б.** Геологические исследования в Старобельском уезде Харьковской губернии в 1913 году. Предварительный отчет. Известия Геологического комитета. 1914. Т. 33 (3). С. 241-272. **12. Лихарев Б. К.** К вопросу о разграничении некоторых ярусов нижнетретичных отложений в бассейнах рек Северского Донца и Дона. *Известия Геологического комитета*. 1917. № 5-7. С. 8-16. **13. Макаренко Д. Е.,** Зелинская В. А. Моллюски среднего эоцена платформенной Украины. Киев: Наукова думка, 1982. 168 с. **14. Мороз С. А.** Стратиграфия нижнего палеогена Донбасса. *Геологічний журнал*. 1974. № 5. С. 97-104. **15. Мороз С. А.,** Савронь Э. Б. Кайнозойские моря Донбасса. Киев: Вища школа, 1975. 200 с. **16. Палибин И. В.** Некоторые данные о растительных остатках белых песков и кварцевых песчаников Южной России. *Известия Геологического комитета*. 1901. Т. 20. С. 447-506. **17. Палибин И. В.** Отчет о палеофитологических исследованиях в юго-восточной России летом 1904-1905 гг. *Материалы по геологии России*. 1908. Т. XXIII. С. 221-230. **18. Палибин И. В.** Реферат работы И. Краснова. *Труды Ботанического сада Юрьевского университета*. 1912. Т. 13. С. 452. **19. Семенов В. П.** Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж: Воронежский университет, 1965. 278 с. **20. Удовиченко Н. И.** Местонахождение палеогеновых позвоночных Луганской области. *Природно-територіальні та суспільно-географічні комплекси регіонів: історія формування, стан, проблеми, перспективи*. Луганськ, 2008. С. 63-65. **21. Удовиченко Н. И.** Ихтиофауна и возраст палеогеновых песков в районе с. Осиново (Луганская область). *Ископаемая фауна и флора Украины: палеоэкологический и стратиграфический аспекты*. Київ, 2009. С. 255-261. **22. Фоший Н. Н.** Геолого-экономическая оценка объектов окаменелого дерева восточной части Украины (на примере участка «Залиман»). *Науковий вісник НГУ*. 2010. № 11-12. С. 15-19. **23. Kuzmin I. T.,** Zvonok E. A. Crocodylian assemblage from the middle Eocene Ikovo locality (Lugansk Province, Ukraine), with a discussion of the fossil record and geographic origins of crocodyliform fauna in the Paleogene of Europe. *Geobios*. 2021. Vol. 65. P. 7-27.

Скобель Н. О.

здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня, кафедра ботаніки,
Херсонський державний університет, м. Івано-Франківськ, Україна, skobel2015@gmail.com

Мойсієнко І. І.

доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри ботаніки,
Херсонський державний університет, м. Івано-Франківськ, Україна

Дайнеко П. М.

Ph. D., викладач кафедри ботаніки, Херсонський державний університет,
м. Івано-Франківськ, Україна

**РАРИТЕТНІ ПРИРОДНІ ОБ'ЄКТИ НА СТАРИХ ЦВИНТАРЯХ НИЖНЬОГО
ПРИДНІПРОВ'Я ТА ШЛЯХИ ЇХ ЗБЕРЕЖЕННЯ**

Нижнє Придніпров'я розташоване в Причорноморсько-Азовській підпровінції Понтичної степової провінції (Геоботанічне ..., 1977). Протягом останніх століть антропогенна діяльність призвела до значних втрат природних оселищ у всьому світі (Löki et al., 2019). Особливо суттєві зміни відбулися в степовій зоні на Півдні України, де площа степової рослинності зменшилась у 40 разів (Бурковський та ін., 2013). Збереження біологічного різноманіття – одна із глобальних проблем людства. Свідченням цього є пильна увага до цієї проблеми міжнародних природоохоронних організацій і програмні розробки, що виконуються під егідою ООН, ЮНЕСКО, ЮНЕП, МСОП, МСБН тощо. Проблема збереження біорізноманітності в Україні визнана пріоритетною на державному рівні (Устименко, Дубина, 2015).

Недавні дослідження продемонстрували велике значення для збереження біорізноманіття об'єктів культурної спадщини антропогенного походження (Сremene et al., 2005) до яких належать кургани, старовинні городища, старі парки та місця поховань (цвинтарі, церковні подвір'я) (Löki et al., 2019). Важливе значення цвинтарів у збереженні природи на сьогоднішній день не викликає сумнівів (Bhagwat, 2009).

Використовуючи дефініцію «старі цвинтарі» ми посилаємося на Європейську ландшафтну конвенцію (Council..., 2000), що старі кладовища є об'єктом культурної спадщини та цілісною природно-культурною системою. Безсумнівно, важливою є роль віку цвинтарів у збереженні біорізноманіття. Потенціал для збереження степової флористичної складової мають саме старі цвинтарі Нижнього Придніпров'я: 1) які були засновані в ХХ ст. Та раніше, тобто до масового розорювання степів Північного Причорномор'я; 2) на цілиній ділянці степу; 3) та/або поблизу яких є або були фрагменти цілининних та неораних степів (Moysiienko et al., 2017, 2021 А, Б. В; Скобель, Мойсієнко 2022; Скобель та ін., 2022).

Старі цвинтарі традиційно є місцями, де заборонена нецільова господарська діяльність, про що свідчать ставлення до степових ділянок на кладовищах, які утворилися на місцях зі зруйнованими надгробками. В середині 20 століття з атеїстичних міркувань на кладовищах руйнували старі хрести. Такі місця існують і сьогодні у вигляді степових «галявин» (саме тут представлена найбільш типова степова рослинність). Повторні поховання тут не проводяться з етичних міркувань (Moysiienko et al., 2017, 2021 А, Б. В; Скобель, Мойсієнко 2022; Скобель та ін., 2022). Табу, звичаї, забобони та інші культурні заборони часто використовуються для захисту місць поховань у багатьох країнах. Потойбічне життя, зазвичай, пов'язане з шанобливим (і, можливо, частково боязким) ставленням до нього у звичаях людства протягом тисячоліть, саме тому віра часто відіграє важливу захисну роль священних місць та релігійних об'єктів. Однак, релігійні табу та ритуали, пов'язані з кладовищами почали зникати в багатьох місцях по всьому світу (Löki et al., 2019).

На старих кладовищах Нижнього Придніпров'я збереглися рідкісні види. Загалом на 13 старих цвинтарях знайдено 23 види судинних рослин, які підлягають охороні, з них 6 видів рослин включені до Червоної книги України (Червона книга..., 2009): *Astragalus henningii* (Steven) Klokov, *Betula borysthena* Klokov, *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa ucrainica* P. Smirn., *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult.f.s.l., та 18, які представлені у Червоному списку Херсонської області (Червоний список..., 2013): *Amygdalus nana* L., *Bellevialia sarmatica* (Goergi) Woronow, *Centaurea adpressa* Ledeb., *Convallaria majalis* L., *Dianthus andrzejowskianus* (Zapal.) Kulcz., *Elytrigia pseudocaesia* (Pacz.) Prokudin, *Ephedra distachya* L., *Fraxinus excelsior* L., *Iris halophyla* Pall., *Limonium platyphyllum* Linch., *Linaria macroua* (M.Bieb.) Chav., *Muscari neglectum* Guss., *Peucedanum ruthenicum* M.Bieb., *Prangos odontalgica* (Pall.) Hernat. et Heyn, *Quercus robur* L., *Veronica capsellcarpa* Dubovik, *Vinca herbacea* Waldst. et Kit. Ще однією особливістю флори старих цвинтарів є рідкісні рослини, що використовуються у культурі, які з часом можуть проявити тенденції до дичавіння або зустрічаються лише в культурі. Так, флора старих кладовищ представлена *Betula borysthena* Klokov, яка була введена в культуру і подекуди проявляє тенденцію до дичавіння. *Paeonia tenuifolia* L., яка занесена до Червоної книги України (Червона книга..., 2009) та *Anemonoides sylvestris* L., *Stachys germanica* L. включені до Червоного списку Херсонської області (Червоний список..., 2013), не проявляють дичавіння та зустрічаються лише у культурі. В ході аналізу флори старих цвинтарів ми їх не враховували (Moysiienko et al., 2021 А, Б. В; Скобель, Мойсієнко 2022; Скобель та ін., 2022). Окрім того, природоохоронну цінність старих цвинтарів репрезентують ще 4 угруповання Зеленої книги України (формації *Amygdaleta nanae*, *Stipeta lessingiana*, *Stipeta ucrainica*, *Stipeta capillata*) (Зелена ..., 2009).

В Україні немає жодного реєстру старовинних цвинтарів, часто такі цвинтарі занедбані, з пошкодженими чи зруйнованими могильними пам'ятками, через що їм загрожує може загрозувати знищення (Україна Інкогніта ..., 2022). Першим етапом збереження об'єктів

природи на старих цвинтарях є проведення інвентаризації їх, та інвентаризації їх раритетної складової.

Наявність видів Червоної книги України, регіональних червоних списків, угруповань Зеленої книги України, є підставою (згідно з діючим законодавством) для створення природоохоронних територій. Добре збережені старі цвинтарі можуть бути визнані пам'ятками природи. Пам'ятками природи оголошуються окремі унікальні природні утворення, що мають особливе природоохоронне, наукове, естетичне, пізнавальне і культурне значення, з метою збереження їх у природному стані. (Закон...1997). Однак, для запровадження заповідних територій на діючих цвинтарях на даний момент виглядає проблематичним. Так як цілі природоохоронних об'єктів та традиції догляду за похованнями (зазвичай, передбачають знищення спонтанносформованого рослинного покриву) не співпадають. Тому для діючих цвинтарів доцільніше застосовувати м'яку інформаційну компанію з роз'ясненням шляхів екологізації догляду за похованнями. Натомість, занедбані цвинтарі, що мають високу природоохоронну цінність, вже в даний час можуть бути оголошені пам'ятками природи.

Такі підходи вже використовують у світовій практиці. Охорона, історія та духовність тісно переплетені на кладовищах, існує думка, що відновлення зруйнованих соціальних і духовних традицій місцевих громад тягне за собою збереження одних з останніх природних оселищ. Пропонується, щоб активне природоохоронне втручання у місця поховань відбувалося лише тоді, коли захист об'єкта не може бути забезпечений в інший спосіб (Loki et al., 2019). Альтернативна пропозиція була зроблена Малларакхом і Папаяннісом (2010): «Там, де це доречно і виправдано, де доглядачі можуть продовжувати бажані практики інтегрованого управління кладовищами та іншими священними місцями».

Список використаної літератури

1. Бурковський О. П., Василюк О. В., Єна А. В., Куземко А. А., Мовчан Я. І., Мойсієнко І. І., Сіренко І. П. Останні степи України: бути чи не бути? Просвітницьке науково-популярне видання. К.:ГК «Збережемо українські степи!», ВЕЛ, НЕЦУ.- 2013.- 40 с. 2. **Геоботанічне районування Української РСР** відповідальний редактор А. І. Барбарич. Київ: Наук. думка, 1977. – 301с. 3. **Закон** України Про природно-заповідний фонд України. Екологічне законодавство України : у 2 кн. / відп. ред. В. І. Андрейцев. К. : Юрінком Інтер, 1997. Кн. 1. 704 с. ; Кн. 2. 576 с.4. **Зелена** книга України / [під загальною редакцією члена-кореспондента НАН України Я. П. Дідуха]. – К. : Альтерпрес, 2009. – 448 с. 5. **Мойсієнко І.І.,** Скобель Н.О., Суднік-Войциковська Б., Дембіч І., Захватович М., Захарова М.Я., Дзеркаль В.М. (2021). Старі цвинтарі як рефугіум степової флори на Херсонщині. *Практичні аспекти збереження біорізноманіття південного степового регіону: збірник наукових праць науково-практичного семінару* (Біосферний заповідник “Асканія-Нова”, смт Асканія-Нова, 26–27 травня 2021 року). – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021 С. 9-73. 6. **Мойсієнко І.І.,** Скобель Н.О., Суднік-Войциковська Б., Дембіч І., Захватович М., Захарова М.Я., Дзеркаль В.М. (2021). Флоросозологічне значення старих цвинтарів Нижнього Дніпра. *Матеріали VII Наукових читань пам'яті Сергія Таращука* (м. Миколаїв, 23-24 квітня 2021 року). С. 61-67. 7. **Скобель Н.О.,** Мойсієнко І.І. Старі цвинтарі міста Херсона як рефугіум степової флори. *Чорноморськ. бот. ж.* 2022. № 18 (1). С. 52–70. 8. **Україна Інкогніта.** Старовинні цвинтарі України із кам'яними козацькими та давньоукраїнськими хрестами. 2022 [URL:http://ukrainaincognita.com/mista/karta-starovynnykh-tsvyntariv-z-kam-ianymy-kozatskymy-khrestamy](http://ukrainaincognita.com/mista/karta-starovynnykh-tsvyntariv-z-kam-ianymy-kozatskymy-khrestamy) 9). **Устименко П.М.,** Дубина Д.В. Раритетна фітоценорізноманітність України у контексті нового видання "Зеленої Книги України" *News Biosphere Reserve "Askania Nova"*2015. № 17. С. 60-70. 10. **Червона** книга України. Ред. Дідух Я.П.-Київ: Вид-во.Укр. нцикл.,.2009. 11. **Червоний** список Херсонської області. Рішення XXVI сесії Херсонської обласної ради VI скликання. № 893 від 13.11.2013. Херсон: 2013. 13 с. 12. **Bhagwat S.A.** Ecosystem services and sacred natural sites: reconciling material and non-material values in nature conservation. *Environ.*, 2009. №18 (4). P. 417–427. 13.

Council of Europe (2000) European Landscape Convention, Florence 20. 10. 2000. European Treaty Series, No. 176. 7 p. 14. **Cremene C.**, Groza, G., Rakosy L., Schileyko A.A., Baur A., Erhardt A., Baur B., Alterations of steppe-like grasslands in eastern Europe: a threat to regional biodiversity hotspots. *Conserv. Biol.* 2005. №19 (5). P. 1606-1618. 15. **Löki V.**, Deák B., Lukács A.B., Molnár V.A. Biodiversity potential of burial places—a review on the flora and fauna of cemeteries and churchyards. *Glob. Ecol. Conserv.*, 2019. №18: e00614. 16. **Mallarach, J.M.**, Papayannis, T., Sacred natural sites in technologically developed countries: reflections from the experience of the Delos Initiative. In: Verschuuren, B., Wild, R., McNeeley, J., Oviedo, G. (Eds.), 2010. Sacred Natural Sites: Conserving Nature and Culture. Earthscan, London & Washington DC, P. 198-208. 17. **Molnár V.A.**, Löki V., Máté A., Molnár A., Takács A., Nagy T., Lovas-Kiss A., Sramkó G., Tökölyi J. The occurrence of *Spiraea crenata* and other rare steppe plants in Pannonian graveyards. *Biologia*. 2017. №72 P. 500-509 18. **Moysiyenko I.I.**, Skobel N.O., Sudnik-Wójcikowska B., Dembicz I., Zachwatowicz M., Zakharova M.Ya., Dzerkal V.M.. Flora of old cemeteries Lower Dnipro as steppe refuge. *Chornomors'k. bot. z.*, 2021A № 17 (3) P. 98–106. 19. **Moysiyenko I.I.**, Skobel N.O., Sudnik-Wójcikowska B., Dembicz I., Zachwatowicz M., Zakharova M.Ya., Dzerkal V.M. Lower Dnieper old cemeteries in steppe flora of southern Ukraine. *29th Conference of European Vegetation Survey: Revegetating Europe – Contributions of the EVS to the UN Decade on Ecological Restoration. Online conference*, 6–7 September, 2021. P. 60. 20 **Moysiyenko I.I.**, Sudnik-Wójcikowska B., Zachwatowicz M., Dembicz I., Zakharova M., Kuns B. *Materials of 14th Eurasian Grassland Conference (annual conference of the Eurasian Dry Grassland Group of the International Association for Vegetation Science), Old cemeteries as objects of preservation of steppe phytodiversity, 4–11 July 2017 Riga (Latvi) and Western Lithuania*. 2017. P. 42 21. **Skobel N.**, Moysiyenko I, Sudnik-Wójcikowska B, Dembicz I, Zachwatowicz M, Zakharova M, Dzerkal V, Marushchak O. Vascular plants of old cemeteries of Lower Dnipro region (Southern Ukraine). Kherson State University. Occurrence dataset. 20222 <https://doi.org/10.15468/h82vw6> accessed via GBIF.org on 2022-01-24. 22. **Török P.**, Ambarlı D., Kamp J., Wesche K. & Dengler J. 2016. Step (pe) up Raising the profile of the Palaeartic natural grasslands. *Biodiv. Conserv.* 2016. № 25 P. 2187–2195.

Сопов Д. С.

Ph.D. з наук про Землю, в. о. завідувача кафедри хімії, географії та наук про Землю,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Миргород, Україна, lnu.sopov@gmail.com

АНТРОПОГЕННІ ЛАНДШАФТИ ПІВДЕННО-СХІДНОЇ УКРАЇНИ В УМОВАХ РОСІЙСЬКОГО ВТОРГНЕННЯ

Як відомо, зміна природних ландшафтів, зазвичай, відбувається під впливом господарського використання земельних ресурсів, причому сучасна картина розповсюдження антропогенних ландшафтів постійно змінюється.

Ландшафт є цілісною частиною географічної оболонки Землі, що утворилася в результаті тривалої взаємодії усіх компонентів планети, таких як: клімату, гірських порід, рельєфу, води, повітря, біоти в певних умовах навколишнього середовища, і як наслідок - набула характерного вигляду в просторі (Гродзинський, 2005).

Ландшафти бувають природні та антропогенні (які зазнали впливу господарської діяльності людини). Минуло вже багато сторіч з моменту, як людина стала планетарним чинником зміни природи і ландшафтна сфера Землі вступила в новий, антропогенний етап свого розвитку. Але проблема її взаємодії з навколишнім середовищем ще ніколи не була настільки гострою і актуальною як у ХХІ столітті. Першість тут належить антропогенному чиннику, який може проявлятися як у позитивному (робота по збереженню природних об'єктів, збільшенню біологічного та географічного різноманіття) та негативному (забруднення, руйнування пейзажу, деструкція ландшафту, роз'єднання, знищення біологічних об'єктів) значенні (Денисик, 2012).

Проаналізувавши історичне минуле, можна сказати, що півтора століття тому територія південно-східної частини України складалася з близько 80-90 % природних ландшафтів. Розвиток промисловості і високий рівень урбанізації даної території змінив ситуацію на протилежну - до природних ландшафтів на даний час можна віднести лише близько 10-20 % досліджуваної території.

Негативним чинником на сьогодні є ситуація з повномасштабним вторгненням країни-терориста росії до України і розв'язанням нею війни на даних територіях. Зруйновані об'єкти як природоохоронного комплексу, так і техногенні (рис. 1).

Зараз є нагальною проблема відновлення та покращення екологічного стану південно-східної частини України, зменшення негативного впливу на ландшафти і пошук нових шляхів зменшення негативного антропогенного впливу, але всі ці заходи, як ми розуміємо, можна буде впровадити тільки після повного зупинення військових дій.

Таким чином, на даний час, антропогенний вплив, як ми бачимо, є здебільшого негативним. Збільшення урбанізації, промислових об'єктів, недбале ставлення до навколишнього середовища, неправильне використання ресурсів земельного фонду, військові дії - усе це несе значні зміни самого найціннішого - ландшафту.



Рис. 1. Наслідки вторгнення країни-терориста росії до України

З метою збереження ґрунтів, їх родючості, на нашу думку, потрібно проводити заходи щодо збереження природних ландшафтів та відновлення стану антропогенних (рис. 2).

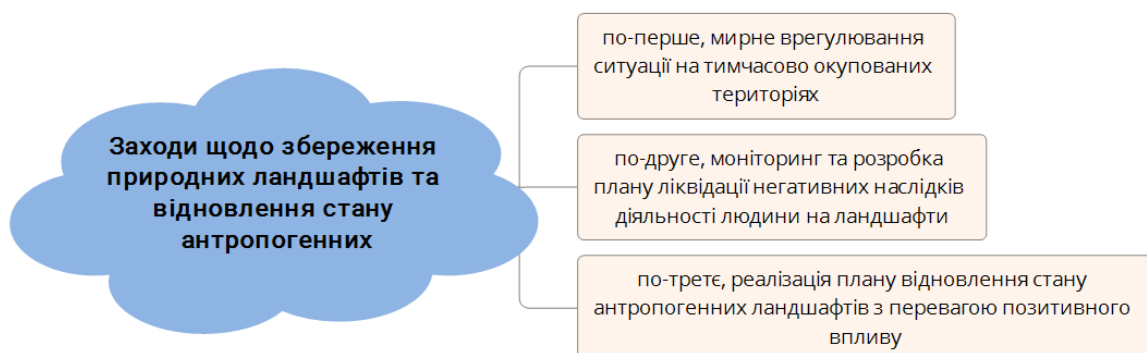


Рис. 2. Заходи, щодо збереження природних ландшафтів та відновлення стану антропогенних

Отже, визначаючи певну умовність поділу процесів антропогенного впливу на «позитивні» й «негативні», треба зазначити, що будь-яке втручання сучасної людини у природу несе більшою чи меншою мірою як творення, так і руйнування.

Список використаної літератури

1. Гродзинський М. Д. Пізнання ландшафту: місце і простір : монографія : у 2 т. Київ : ВПЦ «Київський університет». 2005. Т. 2. 503 с. **2. Денисик Г. І.** Антропогенне ландшафтознавство: навчальний посібник. Частина I. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП «ТД Видавництво Едельвейс і К».- 2012, 306 с.

Сопова Н. В.

здобувачка вищої освіти третього (наукового) рівня, спеціальності 103 Науки про Землю,
Уманський національний університет садівництва,
м. Умань, Україна, lnu.sopova@gmail.com

ДО АНАЛІЗУ СУЧАСНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Аналіз характеристик ґрунтового покриву України вказує на те, що ґрунти Черкаської області є одними з найбільш продуктивних в країні. Але за деякими агрохімічними показниками вони все ж таки поступаються ґрунтам південних і східних регіонів України.

У ґрунтовому покриві області переважають чорноземи типові та чорноземи сильно реґрадовані, які займають 53,7 %. Темно-сірі опідзолені і реґрадовані ґрунти та чорноземи опідзолені і слабо реґрадовані займають 28,9 %, а світло-сірі і сірі опідзолені ґрунти – 7,3 % (Щетина, 2016).

Внаслідок нераціонального використання ґрунтів відбувається збіднення їхньої природної родючості, що призводить до погіршення якісного стану ґрунтів.

Основні причини втрати родючості ґрунтів пов'язані з багатьма факторами (рис. 1).



Рис. 1. Основні причини втрати родючості ґрунтів

За механічним складом ґрунтовий покрив Черкаської області практично рівною мірою розподілений на легкосуглинкові, середньосуглинкові та важкосуглинкові ґрунти. Перших більше на Лівобережжі та в Подніпров'ї. Центр області зайнятий середньосуглинковими ґрунтами, а західні райони – важкосуглинковими. Супіщані ґрунти найбільшим масивом зосереджені в Черкаському районі (Мошенська зона) та на терасах річок Тясмин, Гірський і Гнилий Тікич. Механічний склад значною мірою визначає вміст обмінного калію в ґрунтах та їхні фізико-хімічні характеристики (Регіональна доповідь, 2021).

Перш за все, рівень родючості ґрунтів оцінюється за вмістом органічної речовини. Чим більше гумусу в ґрунті, тим він багатший на основні елементи живлення, адже в ньому сконцентровано 92 – 98 % азоту, 60 % фосфору, 80 % сірки та значна кількість інших мікро- і макроелементів.

Характеристику ґрунтів Черкаської області за вмістом гумусу (рис. 2) представлено діаграмою Парето, на якій відображається розподіл даних у порядку зменшення частоти їх прояву. Лінія сукупних значень додаткової осі відображає відсоток від загальної суми.

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ: ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ
ІІІ МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
15-16 грудня 2022 р., м. Миргород, Україна**

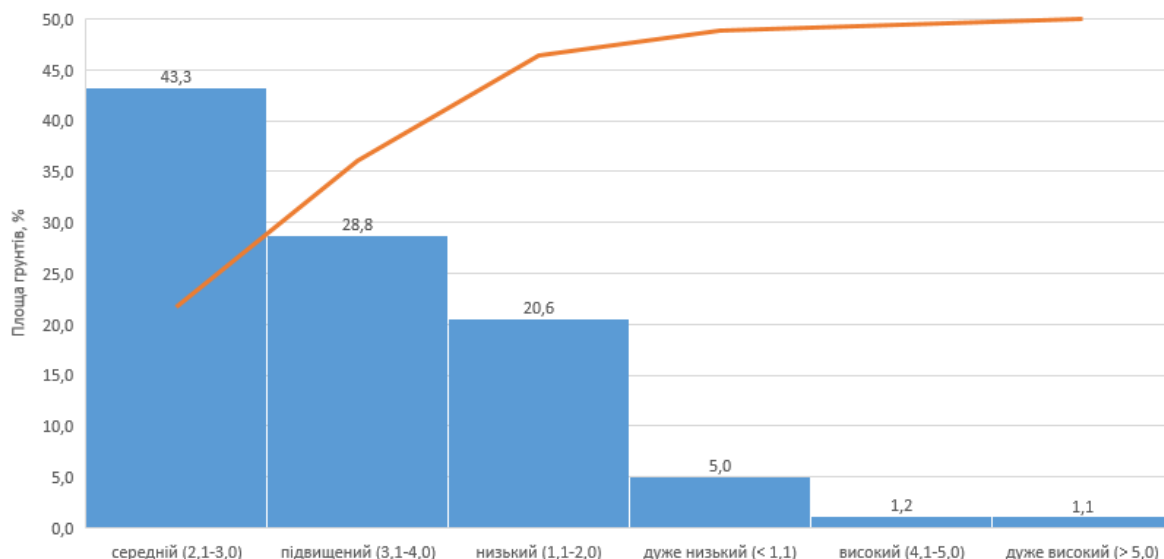


Рис. 2. Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу

Аналіз якості ґрунтів Черкаської області представлено через наступні показники:

- вміст гумусу, % (рис. 3);
- середньозважений вміст азоту, мг/кг (рис. 4);

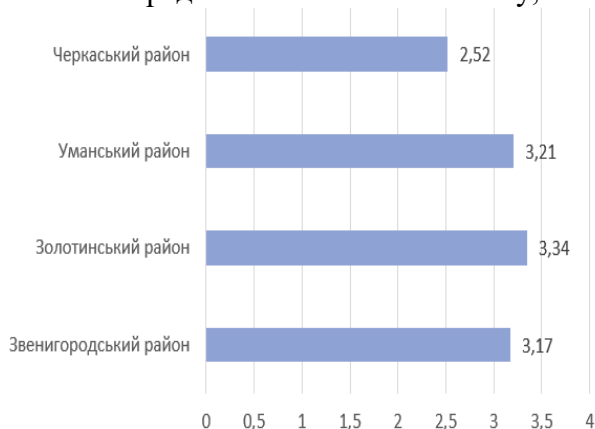


Рис. 3. Вміст гумусу, %

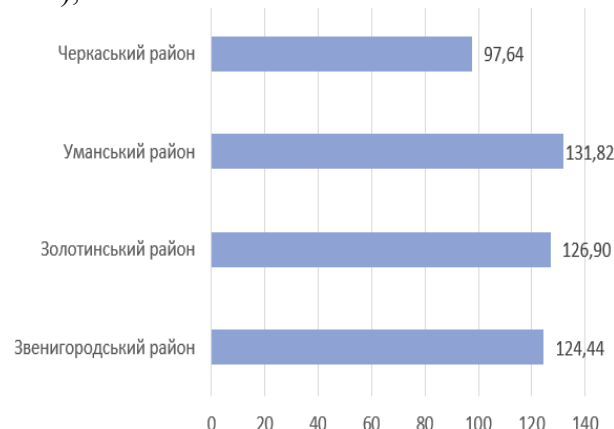


Рис. 4. Середньозважений вміст азоту, мг/кг

- вміст фосфору, мг/кг (рис. 5);
- вміст калію, мг/кг (рис. 6);

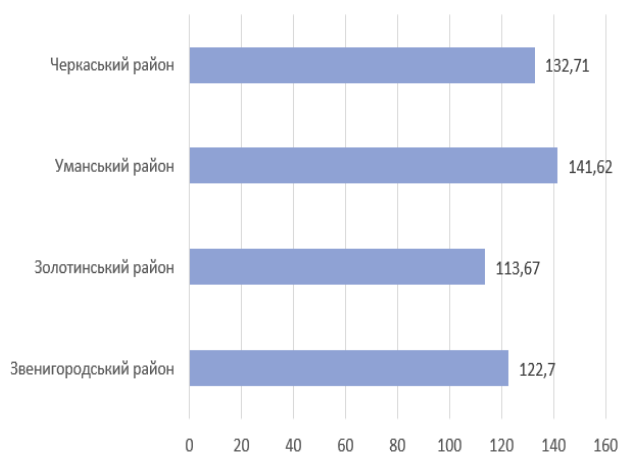


Рис. 5. Вміст фосфору, мг/кг

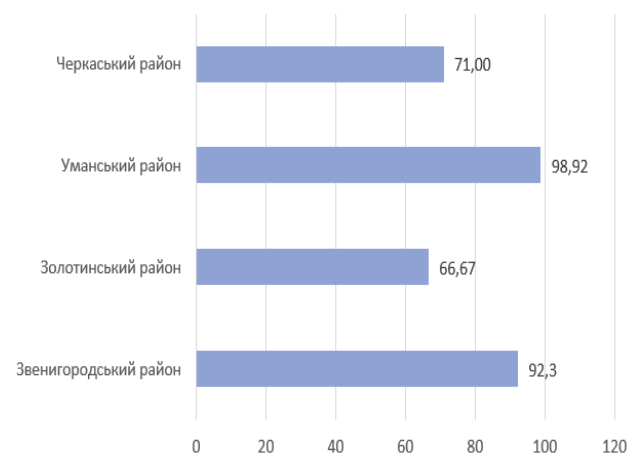


Рис. 6. Вміст калію, мг/кг

- % кислих ґрунтів (рН_{KCl} 4,0-5,5) (рис. 7);
- еколого-агрохімічна оцінка, бали (рис. 8).

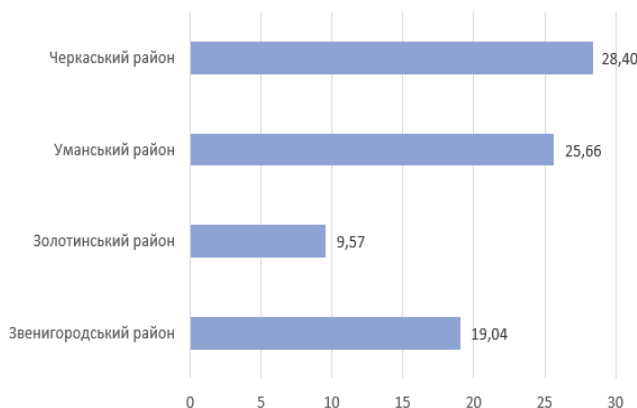


Рис. 7. % кислих ґрунтів ($pH_{KCl} 4,0-5,5$)

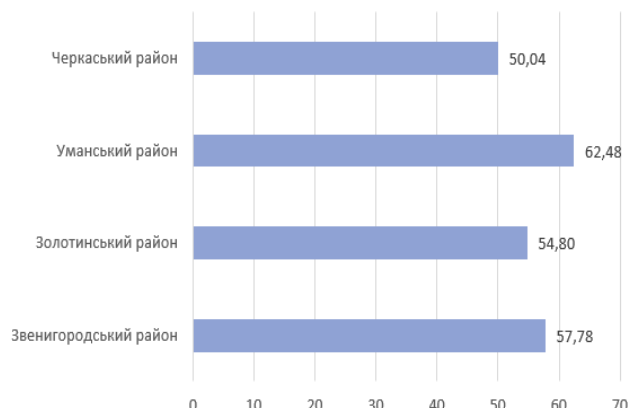


Рис. 8. Еколого-агрохімічна оцінка, бали

Отже, однією з основних причин спаду родючості в області є наявність великої кількості кислих ґрунтів. Кислі ґрунти ($pH < 5,5$) займають площу 223,46 тис. га або 20,9 %. Середній агрохімічний бонітет ріллі в області складає 55,3 бали. Найвищий бонітет ґрунтів мають господарства Уманського району, вони знаходяться в діапазоні від 61,1 до 64,3. Найнижче оцінені сильно еродовані ґрунти Черкаського району в діапазоні від 42,8 до 55,6 балів (Фондові матеріали, 2022).

Список використаної літератури

1. Щетина М. А. Еколого-економічна оцінка земельних ресурсів в Черкаській області. *Збірник наукових праць Уманського національного університету садівництва*. 2016. Вип. 88(2). С. 206–213. **2. Регіональна доповідь** про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2020 році. Черкаси 2021. 241 с. **3. Фондові матеріали** Головного управління Держгеокадастру у Черкаській області, 2022 р.

Степанов Є. В.

здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня спеціальності 091 Біологія,
Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, м. Ніжин,
evgeniystepanov_b@ukr.net

Пасічник С. В.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології, Ніжинський державний університет
імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, svpas1964@gmail.com

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ФЛАВОНОЇДУ РУТИНУ НА ПРИКЛАДІ ЗВІРОБОЯ ЗВИЧАЙНОГО *HYPERICUM PERFORATUM L.*

На основі рослинної лікарської сировини (далі РЛС) виготовляється велика кількість медичних препаратів. Так, до прикладу, на основі Звіробоя виготовляються заспокійливі засоби “Депривіт”, “Седатон”. Висушені квітки пижма використовуються у лікуванні хвороб печінки і кишківника, при бронхіальній астмі, ревматизмі (Георгиевский, 1990; Серeda, 2006). А кошики цмину піскового, у складі препарату “Фламін”, використовують як жовчогінний засіб, при комплексному лікуванні жовчного міхура (Серeda, 2006). Усю цю РЛС поєднує наявність в них флавоноїдів, похідних фенольних сполук. Здебільшого, саме вони проявляють перелічені фітотерапевтичні ефекти на людський організм. А тому дослідити які фактори навколишнього середовища і як саме вплинуть на концентрацію флавоноїдів є особливо важливим, у першу чергу для виявлення зменшення або збільшення ефективності ліків, які використовують флавоноїди.

Для проведення аналізу вмісту рутину було взято звіробій звичайний *Hypericum perforatum L.*, методика проведення була взята із державної фармакопеї (Державна фармакопея, 1990). Було виокремлено 3 основні фактори впливу навколишнього середовища, зокрема час цвітіння (початок, кінець), екологічна зона проростання, та технологія

висушування (порушена, не порушена із дотриманням усіх вимог). Збір сировини для дослідження негативної екологічної зони проводився в період цвітіння, біля магістрального шосе де відзначався значний автотрафік. За контрольних показників, було взято сировину, яка росла на полях на значних дистанціях від негативних зон.

Таблиця 1 - Показники виділення флавоноїдів із висушеної трави звіробоя звичайного *Hypericum perforatum* L. у перерахунку на рутин

Контрольний показник	Час (кінець цвітіння)	Місце (погана ек. зона)	Технологія (порушена)
7.790%	6.896%	7.151%	6.385%
100%	12%	8.2%	18.1%

Аналіз отриманих даних показав, що кожен критерій вплинув на концентрацію флавоноїдів у рослинній сировині. Найбільшим є порушення технології заготівлі (з різницею в 1.405%), та часу (з різницею в 0.894%), зменшення на 18.1% (технологія) та 12% (час) відповідно.

Як ми бачимо зазначені фактори навколишнього середовища негативно вплинули на концентрацію флавоноїду рутину у досліджуваній РЛС. Більш вагомий відсоток має саме порушена технологія висушування, тому слід ретельніше та уважніше стежити за цим процесом. Дане дослідження наявно показує, що вплив факторів навколишнього середовища є значним і потребує подальшого вивчення із залученням більш широкого спектру елементів впливу на флавоноїди у ЛРС.

Список використаної літератури

1. Державна фармакопея. Вид.2: Загальні методи аналізу. Лікарська рослинна сировина. 11 вид., доп. М.: Медицина, 1990. 400 с. **2. Георгиевский В. П.** Биологически активные вещества лекарственных растений / Комиссаренко Н. Ф., Дмитрук С. Е. Н.: Наука, 1990. 101-107 с. **3. Середа П. І.** Фармакогнозія: лікарська рослинна сировина та її фітозасоби / Максютіна М. П., Давтян Л. Л. В.: Нова Книга, 2006. 28 - 38 с. **4. Носаль М. А.** Лікарські рослини і способи їх застосування у народі / Носаль М. А., Носаль І. М.; Під ред. В. Г. Дроботька. К.: Здоров'я, 1964. - 298 с.

Тарануха А. А.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 091 Біологія,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Миргород, Україна, panda283024@gmail.com

Бондаренко О. В.

кандидат медичних наук, доцент кафедри анатомії і фізіології людини та тварин,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»,
м. Миргород, Україна, olgabond306@gmail.com

БАКТЕРІАЛЬНІ ЕНДОТОКСИНИ – ОДИН ІЗ ГОЛОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Для кожного виробника лікарського засобу (ЛЗ) основною метою при створенні та виробництві лікарських засобів є принципи щодо охорони здоров'я людини. В Державі, з метою дотримання цих принципів, діє «Закон України про лікарські засоби». Цей Закон регулює правовідносини, пов'язані зі створенням, реєстрацією, виробництвом, контролем якості та реалізацією лікарських засобів, визначає права та обов'язки підприємств, установ, організацій і громадян, а також повноваження у цій сфері органів державної виконавчої влади і посадових осіб (Закон України Про лікарські засоби, 1996).

Якість лікарського засобу – одна з головних умов безпечного його використання людиною. Якість лікарського засобу це сукупність властивостей, які надають лікарському засобу здатність задовольнити споживачів відповідно до свого призначення і відповідають вимогам, встановленим законодавством (Закон України Про лікарські засоби, 1996).

Державна Фармакопея України (ДФУ) – це правовий акт, який містить загальні вимоги до якості лікарських засобів, фармакопейні статті, а також методики контролю якості

лікарських засобів. В ДФУ включений вид біологічного контролю – випробування на бактеріальні ендотоксини з використанням лізату амебоцитів мечохвоста (*Limulus polyphemus* або *Tachypleus tridentatus*) призначене для виявлення або кількісного визначення ендотоксинів, джерелом яких є грам-негативні бактерії, в продукції фармацевтичних підприємств (Державна Фармакопея України, 2015).

Однією з найбільш актуальних проблем контролю забрудненості лікарських засобів є контроль пірогенів. На відміну від тесту на пірогени на крілях, випробування на бактеріальні ендотоксини є більш чутливим, високонадійним та може давати кількісну оцінку.

Випробування на бактеріальні ендотоксини проводять за допомогою реакції утворення щільного гелю в присутності лізату амебоцитів з токсинами бактеріальними. Лізат амебоцитів виготовляють з атлантичного краба-підкови *Limulus polyphemus* (рис.1). Кров краба синього кольору – відіграє важливу роль у медичній професії, дозволяючи вченим ідентифікувати бактеріальне зараження. населяють океани планети понад 450 мільйонів років, призвів до того, що їх називають «живими копалинами». Вони пережили численні події масового вимирання і пережили динозаврів. Цікавим є той факт, що кров підковоноса є однією з найцінніших рідин на Землі, яка переходить з рук в руки тисячами доларів за літр.

Необхідність проведення випробування на чистоту від бактеріальних ендотоксинів викликана тим, що препарати, в тому числі випускаються у вигляді різних лікарських форм: таблетки, порошки, розчини, не стерилізують в процесі виробництва. Тому вони можуть бути забруднені. Випробування включає визначення пірогенів, вміст яких неприпустимо в препаратах.

Основними джерелами контамінації є сировина (діючі та допоміжні речовини), вода і первинна упаковка (Левашова, 2003). Таким чином, нормування щодо контролю бактеріальних ендотоксинів у препаратів, регламентована вимогами фармакопеї, призначене для захисту споживачів від можливих наслідків (Державна Фармакопея України, 2015).

При потрапленні бактеріальних ендотоксинів до організму людини починає швидко зростати температура тіла, а після починається лихоманка. Саме тому у розвитку фармацевтики є дуже важливим не тільки дія лікарського засобу, а і його безпека при застосуванні.



Рис. 1. Добування крові, для виготовлення лізату амебоцитів LAL-реактиву, для визначення бактеріальних ендотоксинів у лікарському препараті.

Контроль усіх препаратів або окремих інгредієнтів необхідний для того, щоб гарантувати їх безпеку і ефективність протягом усього терміну придатності, включаючи зберігання, розподіл і використання. Контроль необхідно проводити відповідно до нормативної документації, що встановлює вимоги до якості препарату.

Отже, випробування на бактеріальні ендотоксини є дуже важливими у виробництві усіх лікарських засобів.

Список використаної літератури

1. **Державна Фармакопея України:** у 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». Харків, 2015. Т. 1. 1128с. 2. **Носовицкая С.А., Борзунов Е.Е., Сафиулин Р.М.** Производство таблеток М.: Медицина, 1969. 136 с. 3. **Левашова И.Г., Мурашко А.Н., Коваленко С.Н.** Надлежащие практики в фармации Учебник К.: МОРИОН, 2006. 256 с. 4. **Лекарственные препараты Украины /** М-во здравоохранения Украины. Нац. фармац. ун-т; Авт. кол.: А.Н. Беловол, В.А. Георгиянц, О.М. Гладченко и др.; Под ред. В.П. Черных, И.А. Зупанца. – Х.: Изд-во НФаУ: Золотые страницы, 2005. 512 с. 5. **Закон України** Про лікарські засоби від 04.04.1996 № 123/96-ВР URL: https://kodeksy.com.ua/pro_likarski_zasobi.htm.

Удовиченко М. І.

кандидат географічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук про Землю,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна.
triakis26@gmail.com

**ІКОВЕ - УНІКАЛЬНЕ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ПАЛЕОГЕНОВИХ ХРЕБЕТНИХ
УКРАЇНИ**

Місцезнаходження еоценових хребетних Ікове зараз відоме як найбагатше в Україні, а за складом вищих хребетних – в усій Східній Європі (Удовиченко, Звонко, 2011). Перші відомості про розріз, таксономічний склад хрящових риб та вік вміщуючих порід наведені в роботі (Удовиченко, 2009). Вони базувались на матеріалах, отриманих під час польових робіт 2005 р.

Пізніше значну кількість зубів еласмобранхій в якості супутнього палеонтологічного матеріалу зібрав Є. О. Звонко під час пошуку вищих хребетних. Висвітленню накопиченій новій інформації з таксономічного складу комплексу еласмобранхій та деяких його особливостей присвячена дана робота.

Місцезнаходження Ікове було відкрито у 2004 р. Розташоване на правому схилі долини р. Айдар поблизу с. Ікове напроти смт. Новопсков Луганської області воно представляє собою невеликий піщаний кар'єр поруч з асфальтованою дорогою, що веде від с. Осинове до с. Хворостяне. Детальний опис розкритого в кар'єрі розрізу наведено в роботі (Удовиченко, 2009). Коротко зазначимо лише найбільш важливі деталі його будови.

Піщана товща залягає на розмитій поверхні верхньої крейди. Її нижня частина (4,5 м) складена горизонтальношаруватими, а верхня (7,5 м) - косошаруватими пісками. Вище пісків спостерігається товща перешарування пісковиків і пісків загальною товщиною 3-4 м. По простяганню ця товща переходить в міцні кварцитоподібні пісковики, які розробляються в сусідньому кам'яному кар'єрі.

Приблизно в середній частині косошаруватих пісків присутні два гравійних прошарки, які вміщують рештки хребетних. Прошарки не витримані по простяганню. Їх товщина на короткій відстані може змінюватись від 5 до 20-30 см. В одному місці було виявлено перехід верхнього гравійного прошарку в конгломератову лінзу протяжністю 3 м при товщині до 0,4 м. В якості цементуючої породи в конгломераті виступає міцний кварцитоподібний пісковик, що містить ядра та відбитки двостулкових і черевоногих моллюсків.

Перші об'ємні роботи зі збирання палеонтологічного матеріалу, як уже зазначалось, були проведені у 2005 р. Промито близько 13,5 т породи на ситах з розміром вічка 2,5 мм. Для контролю наявності дрібних зубів застосовувались сита з вічком 0,7 мм, на яких додатково промито 150 кг породи. Концентрат продивлявся в лабораторних умовах. Було отримано 1500 зубів акул і скатів, понад 50 кісток та зубів костистих риб, значну кількість кісток черепах та птахів.

Є. О. Звонко розпочав роботи в Іковому приблизно з 2008 р. Під час пошуку решток вищих хребетних він просіював пісок на 5 мм ситі безпосередньо в кар'єрі і відразу відбирав

палеонтологічні зразки. При цьому, звичайно, більшість дрібних зубів із родів *Galeorhinus*, *Carcharhinus*, *Rhizoprionodon*, *Abdounia* та ін. було втрачено.

Загалом ми отримали від Є. О. Звонка декілька тисяч зубів, серед яких були встановлені таксони, відсутні в нашій колекції: *Notorhynchus* sp. (4 екз.), *Otodus* (*Carcharocles*) *auriculatus* (Blainville) (1 екз.), *Alopias* cf. *leensis* Ward (1 екз.), *Myliobatis dixonii* Agassiz (4 екз.). Крім того, ряд таксонів суттєво поповнився новим матеріалом, що дало змогу уточнити їх діагностику.

На даний момент у складі хрящових риб встановлено одну форму химер (*Edaphodon* sp., визначення Є.В. Попова) і 31 вид еласмобранхій, що присутні *in situ*: *Notorhynchus* sp., *Isistius trituratorius* (Winkler), *Squatina* cf. *prima* (Winkler), *Heterodontus* cf. *vincenti* (Leriche), *Heterodontus* sp., *Striatolamia macrotia* (Agassiz), «*Tobolamna*» sp., *Carcharias* sp., *Brachycarcharias lerichei* (Casier), *Odontaspis winkleri* Leriche, *Hypotodus verticalis* (Agassiz), *Jaekelotodus robustus* (Leriche), *Isurolamna bajarunasi* Glikman et Zhelezko, *Macrorhizodus praecursor* (Leriche), *Otodus* (*Carcharocles*) *auriculatus* (Blainville), *Alopias* cf. *leensis* Ward, *Galeorhinus* cf. *ypresiensis* Casier, *Galeorhinus* sp., *Carcharhinus* sp., *Rhizoprionodon gantourensis* (Arambourg), *Abdounia lapierri* Cappetta et Nolf, *A. minutissima* (Winkler), *A. cf. biauriculata* (Casier), *Physogaleus secundus* (Winkler), *P. minor* (Agassiz), *Aetobatus* sp., *Aktaua* sp., *Myliobatis dixonii* Agassiz, *Myliobatis* sp. 1, *Myliobatis* sp. 2, *Burnhamia* sp.

Висновок щодо віку комплексу в порівнянні з опублікованим раніше (Удовиченко, 2009) не змінився. Знахідка важливого для стратиграфії палеогена вида *Otodus* (*Carcharocles*) *auriculatus* значно підсилила палеонтологічне обґрунтування ранньолітського віку порід. Це має принципове значення для стратиграфії докиївських відкладів Північного Донбасу, в яких органічні рештки дуже рідкісні. За таких умов дослідники часто визначають вік порід керуючись лише літологічними ознаками або виходячи із загальногеологічних міркувань. Прикладом такого підходу може бути висновок С.А. Мороза про те, що вся піщана товща в районі Осинового відноситься до так званих хрестовських верств (Мороз, Савронь, 1975) ранньоіпрського віку. При цьому ніяких палеонтологічних обґрунтувань наведено не було. В глибокому яру, що знаходиться поруч з розрізом Ікове, В.П. Семенов (Семенов, 1965) відзначив присутність вешенської (палеоцен), суровикінської, шептуховської (нижній еоцен) та хрипунської (середній еоцен) світ без будь-яких палеонтологічних підтверджень.

Перевідкладені зуби мають незначну частку (не більше 5 %). Вони добре відрізняються від матеріалу, що знаходиться *in situ*, своєю обкатаністю і кольором. Більшість із них сильно пошкоджені і не піддаються ідентифікації навіть до родини. Серед краще збереженого матеріалу визначено *Megasqualus* sp. (1 екз.), *Synechodus* sp. (1 екз.), *Otodus* (*Carcharocles*) *auriculatus* (3 екз.), *Otodus* (*Carcharocles*) sp. (5 екз.), *Isurolamna* cf. *inflata* (Leriche) (1 екз.), *Anacoracidae* indet. (1 екз.). Значення перевідкладених зубів полягає в тому, що вони підтверджують наявність в минулому різних за віком відкладів, які пізніше були розмиті в результаті прояву ерозійних процесів. Окрім палеогеографічного значення вони також несуть інформацію про наявність зубів акул в них і допомагають при плануванні пошуків нових місцезнаходжень.

Anacoracidae indet. свідчить про розмив відкладів верхньої крейди, так як існування цієї родини закінчилось в кінці крейдового періоду. Перша та друга форми цього списку більш характерні для палеоцену, а п'ята – для нижнього еоцену. Важливе значення має присутність форм *Otodus* (*Carcharocles*) sp. та *Otodus* (*Carcharocles*) *auriculatus*. У представників цього підроду дуже швидко еволюціонувала зазубреність ріжучих країв коронок, що дає можливість визначати вік порід навіть за фрагментарним матеріалом. У *Otodus* (*Carcharocles*) sp., представленого декількома фрагментами коронок, зазубреність найбільш схожа з *Otodus* (*Carcharocles*) *aksuaticus* (Menner). Цей вид за даними В.І. Железко (Железко, Козлов, 1999) вказує на середньоіпрський вік. Екземпляри виду *Otodus* (*Carcharocles*) *auriculatus* найбільш близькі до підвиду «*disauris*», який існував в кінці іпру (Железко, Козлов, 1999). Такої ж думки притримується і Д.Уорд, хоча він і не прибічник

виділення підвидів (Chris King et all. 2013). Перевідкладені зуби акул іковського комплексу дозволяють зробити висновок, що під час формування гравійних прошарків розрізу відбувався розмив відкладів верхньої крейди, палеоцену та верхньої частини іпру.

Звертає на себе увагу той факт, що в комплексі відсутні дрібнорозмірні зуби представників таких родин, як *Hemiscylliidae*, *Parascylliidae*, *Scyliorhinidae*, *Triakidae*, *Rajidae*, *Rhinobatidae*, *Dasyatidae* та ін. хоча вони відомі в близьких за віком відкладах як Луганської області так і інших регіонів України (власні неопубліковані дані). Причиною цього скоріш за все була висока динаміка водних мас під час формування гравійних прошарків, яка спричинила розмірну сепарацію і винесення дрібних зубів. Методика отримання палеонтологічного матеріалу до цього не причетна, так як для контролю ми застосовували промивку породи на ситах з розміром вічка 0,7 мм.

В іковському комплексі досить велика частка зубів скатів орляків *Myliobatis* і *Aetobatus*, найважливішими харчовими об'єктами яких є двостулкові та черевоногі молюски. В той же час у вміщуючих породах рештки молюсків повністю відсутні. Таку ж картину ми раніше спостерігали і в еоценових пісках Приташкентського району (місцезнаходження Майське), де частка зубів скатів досягає 50%. Відсутність раковин молюсків скоріш за все пояснюється тафономічними причинами: в пісках вони повністю розчинились в процесі діагенезу осаду. В той же час в зцементованих породах (конгломератова лінза, про яку відзначалось вище) ядра та відбитки молюсків зустрічаються досить часто.

Ще одною особливістю іковського комплексу є незначна кількість зубів молодих особин. Зазвичай в багатьох комплексах зуби молоді присутні в значних кількостях, часто перевищуючи кількість дорослих. Така картина спостерігається в бартонських відкладах Кіровоградської області України (власні спостереження), палеоцен-нижньоеоценових пісках Південного Казахстану (Несов, Удовиченко, 1984), найнижньопалеоценових утвореннях Волгоградської області Росії (Ярков, Попов, 1998) та ін. Наявність в цілому ряді палеогенових комплексів великої кількості зубів молоді може свідчити про те, що в геологічному минулому ці місця були нерестилищами акул. В якості нерестилищ дорослі особини обирали такі біотопи, які могли б забезпечити безпеку молоді і її достатнє харчування. Скоріш за все Ікове не відповідало цим вимогам.

Для зубів іковського комплексу характерний значний відсоток цілих екземплярів. Наприклад, відносно дрібні зуби *Isistius trituratorus*, у яких дуже тонкі коронка і корінь, часто зовсім непошкоджені, хоча в інших відомих нам місцезнаходженнях спостерігається зворотня картина. У багатьох крупних зубів досить часто спостерігаються незламані бокові зубчики, хоча вони є найбільш вразливим і руйнуються в першу чергу. Це також стосується і гілок коренів зубів. Ми вважаємо, що це стало можливим завдяки значній міцності палеонтологічних решток, яка в свою чергу зумовлена високим ступенем мінералізації їх в процесі діагенезу осаду. При цьому дуже важливим є те, що в якості цементуючої речовини виступали мінерали кремнезему – опал і халцедон, для яких характерна висока міцність і хімічна стійкість.

Підсумовуючи викладене, слід зазначити, що перспективи розширення таксономічного списку хрящових риб місцезнаходження Ікове вкрай обмежені. Збільшення об'єму колекції дозволить лише покращити якість фактичного матеріалу для окремих таксонів. Тому краще зосередитись на пошуках нових відслонень, в яких були б більш повно представлені дрібнорозмірні форми.

Наявна колекція зубів еласмобранхій із Ікового є найбільш повною для лютетського ярусу України. Враховуючи це, а також її велике значення для стратиграфії, першочерговим завданням вважаємо її монографічний опис.

Список використаної літератури

1. Удовиченко Н.И., Звонко Е.А. О новом местонахождении палеогеновых позвоночных в Украине/ Геологічні пам'ятки – яскраві свідчення еволюції Землі: Зб. матеріалів ІІ Міжнародної науково-практичної конференції. Київ: Логос, 2011. С. 128-130. **2. Удовиченко**

Н.И. Ихтиофауна и возраст палеогеновых песков в районе с. Осиново (Луганская область)/ Викопа фауна і флора України: палеоекологічний та стратиграфічний аспекти: Зб. наук. праць ІГН НАН України. Київ, 2009. С. 255-261. **3. Мороз С.А.**, Савронь Б.С. Кайнозойские моря Донбасса. К.: Вища шк., 1975. 200 с. **4. Семенов В.П.** Палеоген Воронежской антеклизы. Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 1965. 280 с. **5. Железко В.И.**, Козлов В.А. Эласмобранхии и стратиграфия палеогена Зауралья и Средней Азии / Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Екатеринбург: УрО РАН, 1999. Вып. 3. 324 с. **6. Chris King**, Alina Iakovleva, Etienne Steurbaut, Claus Heilmann-Clausen and David Ward. The Aktulagay section, west Kazakhstan: a key site for northern mid-latitude Early Eocene stratigraphy// Stratigraphy. Vol. 10. No. 3, 2013. P. 171–209. **7. Несов Л.А.**, Удовиченко Н.И. Морские змеи и хрящевые рыбы палеогена Южного Казахстана //Палеонтол. сб. 1984. № 21. С. 69-74. **8. Ярков А.А.**, Попов Е.В. Хрящевые рыбы из березовских слоев (нижний палеоцен) Волгоградского Поволжья и проблемы развития группы на рубеже мел-палеогена // Геология и минеральные ресурсы юго-востока Русской платформы: тезисы докладов международной конференции, посвященной памяти профессора В.В. Тикшаева 20-22 января 1998 г. Саратов, НВНИИГГ, 1998. С. 60-61.

Федорчак Е. Р.

кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри ботаніки та екології Криворізький державний педагогічний університет, м. Кривий Ріг, Україна, huseinova93@gmail.com

МОРФОМЕТРИЯ ПИЛКОВИХ ЗЕРЕН *PICEA ABIES* (L.) KARST., ЯК ІНДИКАТОР ЯКОСТІ ЕКОСТАНУ

Останні 30–40 років хвойні дерева досліджуються як можливі біоіндикатори аеротехногенного забрудненого середовища. Особлива увага приділяється їх генеративній сфері, зокрема морфометричним показникам пилкових зерен, життєздатності та фертильності пилку, кількості його аномалій, що використовується в якості показників реакції рослин на забруднювачі повітря (Gottardini, 2004; Коршиков та ін., 2014). У степовій зоні України хвойні зростають за межами природного ареалу і змушені адаптуватися до несприятливого кліматичного режиму, а в умовах індустриальних центрів — також до техногенно забрудненого середовища. Їх біоекологічний потенціал порівняно з природними видами дещо знижений, тому генеративна сфера цих інтродуцентів є чутливішою до змін довкілля. Види роду *Picea* A. Dietr. не завжди відзначаються високою стійкістю до умов урботехногенного середовища, що, зокрема, виявляється в зниженні морфометричних параметрів пилку, його життєздатності та якості, а також у збільшенні кількості аномальних пилкових зерен (Gottardini, 2004; Гусейнова, Коршиков, 2017).

Метою даного дослідження є зміни морфометричних параметрів пилку в насадженнях із різним рівнем аеротехногенного впливу в умовах промислового міста Кривий Ріг. Виявлення достовірних відмінностей в морфометричних показниках пилкових зерен дозволить рекомендувати їх використання при ідентифікації інтенсивності дії негативних екологічних факторів.

Матеріалом для досліджень слугували пилки рослин *P. abies* 30–40-річного віку. Морфометричні показники пилку встановлювали в програмі AxioVision. Основні 8 моніторингових насаджень знаходились по всій довжині міста Кривий Ріг у трьох районах: Металургійному, Покровському та Тернівському. Це насадження, що зазнають гострого впливу викидів промислових комбінатів, знаходяться біля ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та ПрАТ «Північний гірничо-збагачувальний комбінат» (ПівнГЗК); наступні три насадження із помірним рівнем забруднення: проспект Металургів, по вул. Ватутіна, по вул. Черкасова; на відносно малозабруднених аерополітантами ділянках: парк Героїв АТО, дендрарій Криворізького ботанічного саду НАН України (КБС–контроль).

Пилок з восьми досліджених насаджень дерев виду роду *Picea abies*, відрізнявся за морфометричними параметрами (табл. 1). Тіло пилкового зерна округле або дещо

втягнутої форми з двома повітряними мішками. Частка нормально розвинуеного за морфометричними показниками пилку максимальною була у дерев *P. abies* із насаджень контролю. Найменші за розмірами пилкові зерна були виявлені в рослин *P. abies* у насадженнях за високого рівня забруднення ПАТ «АрселорМітал Кривий Ріг»: довжина пилку, довжина та висота тіла були відповідно у *P. abies* на 19,0; 24,2; 21,6% менші, ніж у дерев, що зростають у контролі. Приблизно такі ж показники розміру пилку були у цих рослин, що зростали поблизу ПівнГЗКа (високий рівень забруднення), що є проявом негативної дії викидів промислових комбінатів. У насадженнях при помірному забрудненні морфометричні показники пилку *P. abies* за тими ж параметрами були менші в середньому на 8,2; 12,1; 11,4% порівняно із контрольною ділянкою. Зниження розмірів пилкових зерен є підтвердженням чутливості пилку до рівня забруднення повітря.

Таблиця 1 - Морфометрична мінливість пилкових зерен та повітряних мішків *Picea abies* з насаджень м. Кривий Ріг

Рівень забруднення	Моніторингові ділянки	Пилкове зерно, мкм			Повітряний мішок, мкм	
		довжина пилку	довжина тіла	висота тіла	довжина	висота
		M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Незначний	КБС НАН України (к)	113,0±0,80	82,4±0,95	73,1±0,64	44,5±0,31	51,2±0,56
	парк Шахтарський	110,3±0,52*	81,1±0,78	72,2±0,54	42,7±0,34*	49,5±0,43*
	парк Героїв АТО	107,7±0,63*	78,4±0,85*	69,1±0,48*	40,9±0,33*	47,0±0,42*
Помірний	вул. Черкасова	105,8±0,96*	76,5±1,07*	67,0±0,96*	40,0±0,46*	45,3±0,44*
	вул. Ватутіна	103,1±1,11*	73,5±1,16*	65,9±0,89*	38,4±0,38*	43,6±0,52*
	проспект Металургів	102,2±0,67*	67,3±0,85*	61,5±0,52*	37,9±0,36*	42,5±0,39*
Високий	ПрАТ ПівнГЗК	96,7±0,67*	64,6±0,91*	59,6±0,76*	37,5±0,42*	42,0±0,48*
	ПАТ «АрселорМітал Кривий Ріг»	91,5±0,77*	62,5±1,06*	57,3±0,78*	35,6±0,32*	40,8±0,44*

Примітка: відмінності достовірні за *t*-критерієм Стьюдента: * – при $P < 0,05$.

M±m – середнє значення з помилкою.

Найбільші розміри повітряних мішків пилкових зерен за довжиною й висотою у *P. abies* зафіксовані на ділянках із незначним рівнем забруднення, а найменші – в дерев за високого рівня промислових викидів та помірного впливу вихлопних газів автотранспорту (табл. 1). Середня довжина повітряних мішків пилку у рослин *P. abies* за умов сильного та помірного рівнів забруднення нижча на 17,9 і 12,8%, а висота – на 19,1 і 14,5% порівняно з пилком рослин із насаджень контролю. Встановлено, що на всіх ділянках при різному рівні забруднення відношення довжини тіла пилку (*l*) до його висоти (*h*) у рослин *P. abies* завжди було вище одиниці (1,1–1,3), а відношення довжини повітряного мішка до його висоти, навпаки, менше (0,8–0,9), що відповідає нормальному формуванню та розвитку будови пилкових зерен (Lindbladh, 2002; Zirui, 2014).

Наші дослідження показали, що на ділянках із незначним рівнем забруднення розміри пилкових зерен та повітряних мішків у рослин *P. abies* достовірно відрізнялися порівняно з

деревами, що зростають в умовах помірного рівня забруднення і тих, що зазнають надмірного впливу викидів промислових комбінатів.

Таким чином, морфометричні показники пилку в рослин *P. abies* можуть бути використані для індикації рівня аеротехногенного забруднення середовища в промислових містах України.

Список використаної літератури

1. Гусейнова Е.Р., Коршиков І.І. Характеристика пилку *Picea abies* в насадженнях Криворіжжя. Інтродукція рослин, 2017. 4 (76). С. 56–62. **2. Коршиков І.І.,** Лаптева Э.В., Литвиненко Ю.С. Морфологические изменения пыльцы крымской сосны (*Pinus pallasiana* D. Don) в интродукционных насаждениях техногенно загрязненных территорий. Промышленная ботаника, 2014. Вып. 4. С. 61–68. **3. Gottardini E.,** Cristofolini F., Paoletti E., Lazzeri P., Pepponi G. Pollen viability for air pollution bio-monitoring. Journal of Atmospheric Chemistry. 2004. 49 (1–3). P. 149–159. Doi: 10.1007/s10874-004-1221-z. **4. Lindbladh M.,** O'Connor R., Jacobson G. Morphometric analysis of pollen grains for paleoecological studies classification of *Picea* from eastern North America. American Journal of Botany. 2002. 89. P. 1459–1467. **5. Zirui J.,** Junhui W., Shougong Z. Pollen Morphology of 20 Species in *Picea* by Scanning Electron Microscope. Scientia Silvae Sinicae. 2014. 50 (5). P. 49–61.

Фесік А. І.

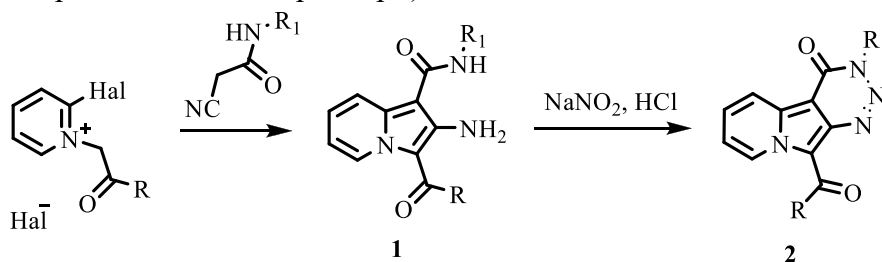
здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 102 Хімія, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна

Твердохліб Н. М.

кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри хімії, географії та наук про Землю, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, tverdokhlebs.natali@gmail.com

ВИВЧЕННЯ РЕАКЦІЇ ДІАЗОТУВАННЯ НА СПОЛУКАХ ІНДОЛІЗИНОВОГО РЯДУ

Одним із напрямів дослідження у хімії гетероциклічних сполук є розробка методів синтезу конденсованих п'яти- і шестичленних азотовмісних гетероциклів, які привертають увагу завдяки широкому спектру їхньої біологічної активності. Гетероциклічні конденсовані сполуки з 1,2,3-триазиновим фрагментом інтенсивно вивчаються і широко застосовуються у медицині та фармацевтиці, а також у фотохімії та агрохімії (Jae-Hoon Choi, 2018; Hirokazu Kawagishi, 2018; Navjeet Kaur, 2017; Ziarani, 2018;). Разом з тим, структурне кільце індолізину міститься у багатьох алкалоїдах (наприклад, Lentiginosine, Swainsonine, Castanospermine та ін.), та сполуки такого типу також інтенсивно вивчаються (Kusum, 2002; Joseph, 2006). З метою поєднання в одній молекулі індолізинового та 1,2,3-триазинового фрагментів нами розроблено метод синтезу метил 4-оксо-3,4-дигідро-[1,2,3]триазино[5,4-*a*]індолізин-10-карбоксилатів **2**. При дії на індолізини **1** натрій нітриту в кислому середовищі відбувається утворення сполук **2** з хорошими виходами. Синтезовані сполуки **2** є першими представниками невідомої раніше системи з ядром [1,2,3]триазино[5,4-*a*]індолізину. Контроль чистоти отриманих сполук здійснювався за допомогою ТШХ. Структуру отриманих речовин підтверджено за допомогою спектральних методів (¹H та ¹³C ЯМР спектроскопії та хромато-мас-спектрометрії).



Список використаної літератури

1. **Jae-Hoon Choi**. Biologically functional molecules from mushroom-forming fungi / Jae-Hoon Choi // *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. – 2018. – Vol. 82, № 3. – P. 372–382. 2. **Hirokazu Kawagishi**. Fairy chemicals – a candidate for a new family of plant hormones and possibility of practical use in agriculture / Hirokazu Kawagishi // *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*. – 2018. – Vol. 82, № 5. – P. 752–758. 3. **Navjeet Kaur**. Photochemical Reactions: Synthesis of Six-membered N-heterocycles / Navjeet Kaur // *Current Organic Synthesis*. – 2017. – Vol. 14, № 7. – P. 972–998. 4. **Ziarani, Ghodsi M.** Chemistry and Biological Activity of [1,2,3]-Benzotriazine Derivatives / Ziarani, Ghodsi M.; Mostofi, Manizheh; Lashgari, Negar // *Current Organic Synthesis*. – 2018. – Vol. 22, № 28. – P. 2717–2751. 5. **Kusum L. Chandra**. Total Synthesis of (–)- and (+)-Lentiginosine / Kusum L. Chandra, M. Chandrasekhar, Vinod K. Singh // *J. Org. Chem.* – 2002. – Vol. 67, № 13. – P. 4630–4633. 6. **Joseph P. Michae**. Indolizidine and quinolizidine alkaloids / Joseph P. Michae // *Nat. Prod. Rep.* – 2005. – Vol. 22. – P. 603–626.

Чаплигіна А. Б.

доктор біологічних наук, професор, завідувачка кафедри зоології, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна

Літвін Л. М.

здобувачка вищої освіти третього (наукового) рівня спеціальності 091 Біологія, Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна,
lianalitvin265@gmail.com

**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОРНІТОКОМПЛЕКСІВ ВІДВАЛІВ
ПОЛТАВСЬКОГО ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНОГО КОМБІНАТУ**

Дослідження, що спрямовані на системне вивчення наслідків техногенного впливу, стихійних геологічних процесів та кліматичних змін природного середовища, залишаються досі актуальними. Вплив техногенних ландшафтів гірничо-збагачувальних комбінатів на біологічне різноманіття, зокрема, птахів вивчений недостатньо.

Полтавський гірничо-збагачувальний комбінат (далі ГЗК) розміщений на півдні Полтавської області на лівому березі Дніпра в межах Придніпровської низовини в лісостеповій зоні у межиріччі Псла та Сухого Кобелячка. ГЗК здійснює повний технологічний цикл (від видобутку сирової руди до виробництва залізородних котунів). Підприємство входить у десятку найбільших у світі виробників залізородних котунів та найбільшим їх українським експортером. Відкрита розробка на комбінаті із використанням вибухового способу добування руди може завдавати істотної шкоди природньому середовищу, зокрема: викиди в атмосферу пилу, важких металів, продуктів вибухових робіт, скидання забруднених стічних вод, забруднення верхньої частини ґрунтового покриву екологічно-шкідливими речовинами, зміна природного режиму хімізму вод тощо. Все це впливає на природний процес геоecологічної саморегуляції природного середовища Полтавської області і може призвести до швидкої та незворотної її деградації. На території ГЗК переважають техногенні ландшафти: фабрика з переробки залізної руди, видобувний кар'єр, хвостосховища (відстійники для зберігання відходів переробки руди), відвали пустих порід, обвідні й дренажні канали, міські очисні споруди (Екологічний паспорт Полтавської області, 2021).

Орнітофауна ГЗК вперше досліджена в літній період у 2015-2016 роках: зареєстровано 108 видів птахів, які розподілені за чотирма комплексами (деревно-чагарниковий, водно-болотний, лучно-степовий та синантропний) (Гавриць, Клестов, Федун, 2017).

Під час проведених досліджень на території ГЗК у весняно-літній період 2021-2022 рр. виявлено 140 видів птахів. Раніш ми описали орнітофауну дренажного каналу (Чаплигіна, Літвін, 2022). Мета даної роботи – встановити видовий склад птахів на різних ділянках відвалів ГЗК. Найбільш розповсюдженими на території ГЗК є відвали пустих порід,

рослинний покрив, яких складається з комплексу здичавілих культурних видів рослин, бур'янів та видів характерних для степових та лучних ценозів. Біотопи відвалів сформувались за декілька десятиліть поповнення їх пустими породами з діючого кар'єру та внаслідок рекультиваци і зоохорії. Дотепер вони мають досить багату дерево-чагарникову рослинність, що приваблює різних представників тваринного світу. Найбагатші у флористичному відношенні схили Східних відвалів, які мають сформований 30-40 річний ліс, з переважанням різних видів сосни (*Pinus sylvestris* (L., 1753), *Pinus nigra* subsp. *Pallasiana* (Lamb.) Holmboe (1914)), тополі (*Populus nigra* (L., 1753), *Populus tremula* (L., 1753), *Populus alba* (L. (1753))), в'язів (*U. pumila* (L., 1753)), (*Ulmus suberosa* Moench)), а також ясеня (*Fraxinus excelsior* (L., 1753)), верби білої (*Salix alba* L.(1753)) та маслинки (*Elaeagnus angustifolia* (L., 1753)). На різних ділянках досить часто трапляються плодіві дерева та чагарники. Такі техногенні біотопи заселяють птахи як відкритого простору, так і лісові види дерево-чагарникового комплексу. За ініціативи екологічної служби ГЗК, десять років тому на Східних відвалах були розміщені штучні гніздивлі для дрібних горобцеподібних, які зараз заселяють вторинні дуплогнізні птахи.

На різних ділянках відвалів зареєстровано гніздування 48 видів птахів та 14 видів, які перебувають у пошуках корму або відпочинку. У гніздовий період на різних ділянках, відповідно до розвитку рослинного покриву, переважали різні представники Passeriformes. На ділянках лісу домінували: зеленяк (*Chloris chloris* (L., 1758)), зяблик (*Fringilla coelebs* (L.,1758), дрізд чорний (*Turdus merula* (L.,1758)), менше трапляється: дрізд співочий (*Turdus philomelos* (C.L. Brehm, 1831)), вільшанка (*Erithacus rubecula* (L.,1758)), вівчарик-ковалик (*Phylloscopus collybita* (Vieill, 1817)), кропив'янка чорноголова (*Sylvia atricapilla* (L.,1758)). В малочисельних дуплах дятлів, штучних гніздивлях та в пустотах між камінням відвалів гніздяться: мухоловка білошия (*Ficedula albicollis* (Temm., 1815)), синиця велика (*Parus major* (L.,1758)) та блакитна (*Cyanistes caeruleus* (L.,1758)), значно рідше – горихвістка звичайна (*Phoenicurus ochruros* (S.G. Gm., 1774)) та г. чорна (*Phoenicurus phoenicurus* (L.,1758)), поблизу вітровального деревостану трапляється соловейко східний (*Luscinia luscinia* (L.,1758)).

На ділянках відвалів з розрідженим невисоким деревостаном та одиночними екземплярами кущів, доповнюють орнітокомплекс: сорокопуд терновий (*Lanius collurio* (L.,1758)), кропив'янка рябогруда (*Sylvia nisoria* (Bech., 1795)), кропив'янка прудка (*Sylvia curruca* (L.,1758)), коноплянка (*Acanthis cannabina* (L.,1758)), щиглик (*Carduelis carduelis* (L.,1758)), костогриз (*Coccothraustes coccothraustes* (L.,1758)), мухоловка сіра (*Muscicapa striata* (Pall., 1764)), кам'янка звичайна (*Oenanthe oenanthe* (L.,1758)), кропив'янка сіра (*Sylvia communis* (Lath., 1787)). На окремих високих деревах гніздяться воронові: ворона сіра (*Corvus cornix* (L.,1758)) та крук (*Corvus corax* (L.,1758)), інколи сойка (*Garrulus glandarius* (L.,1758)) та сорока (*Pica pica* (L.,1758)).

На відкритих ділянках відвалів сформувався степовий орнітокомплекс, де серед гніздових видів домінує сорокопуд терновий (*Lanius collurio* L.,1758)) та плиска біла (*Motacilla alba* (L.,1758)). Менше зареєстровано особин просянки (*Emberiza calandra* L.,1758)), чекана лучного (*Saxicola rubetra* (L.,1758)), жайворонка чубатого (*Galerida cristata* (L.,1758)), щеврика польового (*Anthus campestris* (L.,1758)) та щ. лісового (*Anthus trivialis* (L.,1758)). Рідкісним гніздовим птахом є дрімлюга (*Caprimulgus europaeus* (L.,1758)).

На ділянках відвалів, де є споруди для освітлення ГЗК – гніздяться: боривітер звичайний (*Falco tinnunculus* (L.,1758)), крук (*Corvus corax* (L.,1758)), ворона сіра (*Corvus cornix* (L.,1758)) та інші. Більшість птахів використовували подібні антропогенні споруди для присад.

На відвалах, які межують з водно-болотними біотопами до орнітокомплексів дерево-чагарникової групи приєднуються: *Acrocephalus palustris* (Bech., 1798)) та *Luscinia svecica* (L.,1758)).

Відвали порожньої породи на околицях кар'єру є практично непридатними для оселення птахів. Інколи на таких ділянках можуть гніздитись кам'янка звичайна та жайворонок чубатий.

Над територією відвалів ГЗК виявлено полювання хижих птахів, які включені до Червоної книги України (орел-карлик (*Hieraetus pennatus* (Gmelin, 1788)), орлан-білохвіст *Haliaeetus albicilla* (L., 1758)), шуліка чорний (*Milvus migrans* (Bodd., 1783)).

Отже, формування гніздових орнітокомплексів відвалів за участю рідкісних видів птахів, свідчить про позитивний перебіг процесів рекультивації на техногенних ділянках Полтавського гірничо-добувного комбінату.

Список використаної літератури

1. Гаврись Г. Г., Клестов М. Л., Федун О. М. Сучасний стан орнітокомплексів території розташування Полтавського гірничо-збагачувального комбінату (група підприємств Феррекспо) у гніздовий період. Вісник зоології. 2017 (35). С. 20-23.
2. Екологічний паспорт Полтавської області. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/eco_passport/2019/Полтавська.pdf
3. Чаплигіна А.Б., Літвін Л.М. Орнітофауна дренажного каналу Полтавського гірничо-збагачувального комбінату. ІІІ Міжнародна науково –практична конференція «Природнича наука й освіта: сучасний стан і перспективи розвитку», Харків, 20-22 вересня 2022 року. С. 42-43.

Шейко В. І.

доктор біологічних наук, професор кафедри біології Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна

Переходько К. М.

здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня спеціальності 091 Біологія Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна

Івасенко А. Ю.

здобувач вищої освіти третього (наукового) рівня спеціальності 091 Біологія Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя, м. Ніжин, Україна

БЛАСТУВАННЯ КИШКОВОЇ ПАЛИЧКИ НА НАЯВНІСТЬ ПАТОГЕННИХ НАБОРІВ ГЕНІВ

Кишкова паличка є представником природної нормальної мікрофлори людини та тварин. У той же час, деякі сероваріанти можуть набувати патогенних властивостей, що сприяють виникненню кишкових і позакишкових інфекцій. У патогенезі цих хвороб основну роль відіграють екзотоксини. В даний час, поряд із загальновідомими і добре вивченими токсинами кишкової палички, є відомості про нові токсодні структури, виявлені у цього збудника, які відіграють важливу роль при патологіях у людини та тварин. Тому об'єктом нашого дослідження були експресія і виділення мембранних білків (поверхневі ефектори ТТСС білки) - які відповідають глікопротеїнам G_n і G_c з подальшим вивченням їх та біоінформативне дослідження за допомогою сучасних інтернет баз кодуючих ділянок цих білків у зразках клінічного матеріалу, а також штами STEC, доступ до BLAST. Дані аналізу по біоінформатичним основам показали наявність патогенних наборів генів (патогенності): rfb, eae, stx1, stx2, ehx, що контролюють відповідно, синтез специфічних ліпополісахаридів G_n і G_c, основного антигену адгезії (поверхневий білок). coli O104: H4. Також для контролю було взято клінічний лабораторний штам – клінічні laboratory strain *E. coli* (непатогенні).

Предметом дослідження були лабораторний штам – клінічні laboratory strain *E. coli* та патогенні штами *E. coli* O104:H4 (STEC-культура).

Дослідження проводилось на базі кафедри біології ННІ природничо-математичних, медико-біологічних наук та інформаційних технологій Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя та із застосуванням комп'ютера на базі Windows 9/10 та підключенням до стаціонарних робочих інтернет баз (Америка/Канада).

Для досягнення поставлених цілей ми досліджували 2 ізольованих клінічних штамів

E.coli, виділених з різних біотопів організму людини: Спочатку експерименту було зроблено кагарту вибірки частоти народження штаму в біоті людини (кишковик та слизова оболонка) та кількість оброблених даних у біоінформатичних базах. Досліджували за допомогою баз та основи референсних значень, для первинної ідентифікації штаму та приналежності до конкретної групи мікроорганізму, і далі з виділенням поверхневих ефекторних білків O104: H4 (STEC-культура).

Обидва штами, а саме:

- *clinical laboratory strain E. coli (непатогенний) та,*
- *E.coli O104: H4 (патогенний)*

Вони були обрані в біоінформатичних базах, на основі спочатку особливо клінічно вивчених і з повним наданням даних про поверхневі білки, що полегшило ідентифікацію "патогенних" ефекторних білків за допомогою BLAST, аналіз та ідентифікація - проводилися в цій же програмі, для виключення механічної помилки.

Обидва штами на момент занесення їх у світову біоінформатичну базу мали однакові умови виміру статистичних даних.

Морфологічні відмінності між патогенними та непатогенними ешеріхіями відсутні. І це є ключовою ланкою, що мікробіологічно, і морфологічно неможливо стандартними методами ідентифікувати патогенний штаму від непатогенного. І лише завдяки біоінформатичним методам, можна швидко ідентифікувати наявність певних генів - відповідність до патогенної групи мікроорганізму. Потрібно взяти до уваги, що ентеротоксигенні кишкові палички O104:H4 - мають здатність прикріплюватися до епітеліальних клітин слизової оболонки тонкої кишки і продукувати токсини, що викликають діарею. Энтеротоксигенні кишкові палички є основною причиною гострою діареї у дітей та дорослих та частою причиною так званої «діареєю мандрівників». Тому своєчасна ідентифікація штаму *E.coli*, допоможе уникнути обсервації пацієнтів, враховуючи факти, що штами *E. coli* O104:H4, виділені від пацієнтів, характеризувались резистентністю до бета-лактамних антибіотиків за рахунок продукції бета-лактамази розширеного спектру, але залишалися чутливими. аміноглікозидів (гентаміцин) та фторхінолонів.

Таким чином наш дослідний зразок *Escherichia coli* O104:H4 — високо патогенний ентерогеморагічний штаму кишкової палички, до 2011 року рідкісний у Європі. Інфікування цим штамом викликає гемолітико-уремічний синдром. Інфекція *E. coli* O104:H4 викликає геморагічну діарею, біль у животі, мікроангіопатичну гемолітичну анемію, тромбоцитопенію з ураженням нирок, нестійко порушуються функції центральної нервової системи.

Список використаної літератури

- 1. Біоінформатика практикум**, С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, І.В. Дем'яненко, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020, 7-10 стр.
- 2. Біоінформатика**. Часовський, Підручник 2021 год, ISBN 978-5-9704-5542-5, 145-146 стр.
- 3. Основи біоінформатики**, Підручник для студентів напряму підготовки 6.051401 «Промислова біотехнологія» факультету біотехнології і біотехніки, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», С.В. Горобець, О.Ю. Горобець, Т.А. Хоменко, Київ, НТУУ «КПІ», 2018, 72-73 стр.
- 4. Арчаков А. І.** Геноміка, протеоміка та біоінформатика - науки XXI століття. Фармацевтичний вісник, №9 (208), 2017 рік, 16-17 стр.
- 5. Benson, D., I. Karsch-Mizrachi, D. Lipman, J. Ostell, B. Rapp and D. Wheeler.** "GenBank/BLAST". *Nucleic Acids Research*, 2016, P 15–18.

Яроцька М. О.

здобувачка вищої освіти третього (наукового) рівня спеціальності 091 Біологія, Харківського національного педагогічного університету ім. Г.С. Сковороди, м. Харків, Україна,
marina.yarotskaya@gmail.com

Яроцький В. Ю.

науковий співробітник НПП «Кремінські ліси», м. Кремінна, Україна, suerlay@ukr.net

ІСТОРІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ РОСЛИННОГО СВІТУ КРЕМІНСЬКИХ ЛІСІВ

«Кремінські ліси» – єдиний національний природний парк у Луганській області, він був створений указом Президента України у 2019 р. Національний парк розташований у межах однойменного лісового масиву поблизу м. Кремінна. Охоплюючи площу в міжріччі річок Сіверський Донець, Красна і Жеребець, Кремінські ліси являють собою рефугіум лісової рослинності і є найбільшим осередком бореальної флори в Степовій зоні України (Лавренко, 1930; Яроцька, 2013; Чусова, 2018; Яроцький, 2022).

На сьогодні площа НПП «Кремінські ліси» становить 7269 га. Це – одна з небагатьох заповідних територій високого рангу, де забезпечені охороною біотопи басейну р. Сіверський Донець, разом із НПП «Гомільшанські ліси» (14314,8 га), НПП «Дворічанський» (3131,2 га), НПП «Святі гори» (40 589 га), відділенням Українського степового природного заповідника НАН України «Крейдова флора» (1134,0 га) та чотирьох відділень Луганського природного заповідника (5403 га). Кремінські ліси у складі меридіонального Сіверсько-Донецького природного екокоридору виконують важливу роль у функціонуванні національної екомережі України та відіграють особливе значення в підтримці екологічної рівноваги антропогенно навантаженого регіону Східної України. Наряду із цими та іншими осередками охорони природи Кремінські ліси є складовою Смарагдової мережі України (Полянська, 2017, Онушченко, 2017; Яроцький, 2022).

Рослинний світ лісів навколо м. Кремінна здавна привертав увагу багатьох учених і має тривалу історію досліджень. В ході огляду літератури, присвяченої фіторізноманітності Кремінських лісів, ми вивчили 87 джерел та виділили флористичний, геоботанічний, лісознавчий і фітосозологічний напрями досліджень.

Перші флористичні відомості та опис лісів досліджуваної території наводить німецький учений-природознавець І.А. Гюльденштедт, який в рамках експедиції протягом 1768-1774 рр. обстежив території Слобідської України, зокрема, відвідав долину р. Сіверський Донець та його притоки. На початку ХХ ст. В.М. Сукачов, М.В. Клоков, М.І. Котов та Є.М. Лавренко виявили у Кремінських лісах ендемічні та реліктові види рослин. Вони першими звернули увагу на природоохоронну цінність Кремінського лісового масиву та підкреслили його багатство на бореальні елементи (Сукачов, 1902; Клоков, 1916; Котов, 1930; Лавренко, 1936).

Значний внесок у вивчення флористичної різноманітності Кремінських лісів зробили Р.Я. Ісаєва, Д.С. Івашин, П.І. Кузнецова, О.С. Ніколаєва, Н.П. Дика, В.Р. Маслово, які у своїх статтях також позначали необхідність збереження рідкісних, реліктових та ендемічних рослин. Пізніше, на початку ХХІ ст., флористичні дослідження цієї місцевості продовжили Д.Ю. Шевченко, Л.І. Лесняк, В.Ф. Дрель, О.М. Перегрим, М.М. Перегрим та ін. (Кузнецова, 1979; Івашин, 1981; Лесняк, 2001; Перегрим, 2008; Яроцька, 2013). В рамках дисертаційного дослідження Д.Ю. Шевченко систематизував досвід багаторічного вивчення Кремінських лісів та зробив вагомий внесок для отримання цілісного уявлення про рослинний світ проєктованого національного парку. Він здійснив аналіз флори, описав стан і структуру популяцій рідкісних видів, охарактеризував стан рослинності Кремінських лісів (Шевченко, 2005; Шевченко, 2006).

Відомості про місця зростання рідкісних видів рослин у Кремінських лісах представлені в роботах В.Р. Маслової, Л.І. Лесняка, В.І. Мельника, М.М. Перегрима, О.В. Василюка, Д.В. Ширяєвої, Г.О. Коломицева, О.М. Коноплі, В.М. Остапка, Г.В. Бойка, С.Л. Мосякіна та інших вчених. Надалі дані про нові локалітети та підтвердження місць зростання

рідкісних видів наводять М.О. Яроцька, В.Ю. Яроцький, О.О. Чусова, О.О. Барсуков (Остапко, 2010; Перегрим, 2014; Чусова, 2019; Яроцька, 2012).

Спеціальні дослідження антропогенної трансформації рослинного світу Кременських лісів не проводилися. Відомості щодо антропогенної трансформації флори та характеристику її адвентивної фракції наводять Р.І. Бурда, В.М. Остапко, Г.В. Бойко, О.Г. Муленкова, Г.О. Казарінова, О.О. Кучер, О.О. Чусова у роботах, присвячених територіям долини р. Красної, р. Сіверський Донець, Старобільського злаково-лучного степу та південного сходу України в цілому (Бурда, 1991; Кучер, 2016; Чусова, 2019).

Геоботанічні публікації щодо вивчення рослинності Кременських лісів за своєю кількістю значно поступаються флористичним. Перші роботи проводилися з другої половини XIX до початку XX ст. і носили здебільшого ботаніко-географічний характер. Вчені наводили узагальнені списки рослин, характерні для лісової рослинності, у деяких випадках позначаючи умови лісових місцезростань (Яроцька, 2013). Послідовне накопичення здобутків у вивченні рослинності Кременських лісів розпочинається зі зростанням уваги науковців до природи долини р. Сіверський Донець та його притоків на початку XX ст. М.В. Клоков, В.М. Сукачов, Є.М. Лавренко звернули увагу на північний характер рослинності Кременського лісового масиву та необхідність його охорони, описуючи ліси та сфагнові болота-блюдця в околицях Кременної (Сукачев, 1903; Клоків, 1924; Лавренко, 1940).

Починаючи з другої половини минулого століття вивчення рослинності Кременських лісів здійснюється здебільшого відповідно до вітчизняних геоботанічних традицій за домінуючою класифікацією. Узагальнені дані по рослинності регіону викладені у монографіях «Рослинність УРСР», Ю.Р. Шеляга-Сосонка та В.К. М'якушка. Надалі відбувається вивчення флори, структури, синтаксономічного складу, еколого-топологічних особливостей основних лісових формацій Кременських лісів. Заплавні ліси долини р. Сіверський Донець вивчав В.С. Ткаченко. Рослинності Кременських лісів присвятили свої роботи П.І. Кузнєцова, О.С. Ніколаєва, Н.П. Дика, Р.Я. Ісаєва, В.Р. Маслова та ін. У 1992 р. С.Ю. Попович і П.М. Устименко, готуючи обґрунтування до створення національного природного парку на території Кременських лісів, запропонували для нього назву «Сіверсько-Донецький». Вчені дослідили загальні риси структури рослинності, характер розподілу фітоценозів на території запроєктованого парку та підготували класифікаційну схему рослинності, особливо приділяючи увагу лісовій рослинності (Ісаєва, 2001; Попович, 1992; Яроцька, 2013).

З початку XXI ст. значний внесок у вивчення рослинного покриву проєктованого національного парку зробили ботаніки Р.І. Ісаєва, В.Р. Маслова, Л.І. Лесняк і Д.Ю. Шевченко. Також в цей період над вивченням рослинності природних територій поблизу м. Кременна працювали П.М. Устименко, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дідух, Г.О. Казарінова, О.О. Чусова, О.О. Барсуков (Дідух, 2014; Казарінова 2016, Чусова 2019). У 2011-2012 р. М.О. Яроцька, В.Ю. Яроцький провели геоботанічні дослідження Кременських лісів, в результаті яких був доповнений продромус лісової рослинності. Зокрема були виконані детальні описи фітоценозів раритетних асоціацій клейковільхових лісів: *Alnetum (glutinosaе) matteucciosum (struthiopteris)*, занесеної до Зеленої книги України та низки регіонально рідкісних асоціацій дубово-соснових, дубових лісів та клейковільхових лісів (Яроцька, 2012).

Лісознавчий напрямок вивчення Кременських лісів був заснований роботами науковців УкрНДЛГА ім. Г.М. Висоцького (Ткач, 1999, Пастернак, 2009). На початку XXI ст. за даними моніторингу лісів був висвітлений сучасний стан лісових екосистем Кременських лісів, виявлена проблематика збереження біорізноманітності та лісокористування в контексті сталого розвитку. Дослідженню типологічної структури та біопродуктивності лісів ДП «Кременське ЛМГ» присвячена робота В.П. Пастернака і В.Ю. Яроцького (Пастернак, 2009). Стороженко В.І., Яроцький В.Ю., Яроцька М.О. здійснили ґрунтовне вивчення вільхових лісів Придонецького степу, в рамках якого були закладені

дослідні ділянки у вільшняхх Кременського лісового масиву (Стороженко, 2013; Яроцький, 2022).

Фітосозологічний напрям досліджень був започаткований вченими Є.М. Лавренком, О. Федоровським та П.С. Погребняком, які в статтях про охорону пам'яток природи на Україні наводять інформацію про флористичну та фітоценотичну цінність лісів та територій поблизу м. Кременна (Лавренко, 1927, 1929).

Обґрунтуванню заповідання Кременських лісів у ХХ ст. присвятив свої роботи В.І. Оберто (Оберто, 1970, 1977). Питання збереження флори та рослинності Кременських лісів відіграє провідну роль в статтях Д.Ю. Шевченка, Р.Я. Ісаєвої, Л.І. Лесняка, В.Р. Маслової. В матеріалах до охорони еталонних, рідкісних і зникаючих фітоценозів на Донбасі Р.І. Бурда зауважує на важливості збереження сфагнових боліт, що трапляються на надзаплавній піщаній терасі Сіверського Дінця. Також Р.І. Бурда наводить вагомні аргументи щодо збереження культурофітоценозів, які мають особливе природоохоронне, культурне та історичне значення, зокрема заказника «Білоусова садка», створеного у 1844 р. на території Кременського лісового масиву (Бурда, 1983; Ісаєва, 2001).

В 90-х роках ХХ ст. та на початку ХХІ ст. П.М. Устименко, С.Ю. Попович, Д.Ю. Шевченко звертають увагу на необхідність організації національного природного парку в Кременських лісах, наводять матеріали до його проєктування та зонування. Надалі на створенні та затвердженні НПП «Кременські ліси» у своїх наукових роботах наполягають І.В. Загороднюк, М.М. Перегрим, М.О. Яроцька, В.Ю. Яроцький та інші вчені-дослідники біорізноманіття (Загороднюк, 2012; Перегрим, 2011; Яроцька, 2012, Яроцький, 2022).

У 2011 р. І.В. Загороднюк, О. Микитюк, М.М. Перегрим розробили програму моніторингу видів тварин і рослин, що охороняються в Луганській області, і включили заказники «Кременські каптажі», «Серебрянський», «Урочище Сафонове» до переліку ключових територій, важливих для систематичного збирання стандартизованих даних. (Загороднюк, 2011). У 2012 р. М.О. Яроцька, В.Ю. Яроцький вносять нові пропозиції щодо функціонального зонування проєктованого національного парку «Кременські ліси». У 2012 р. виходить у світ комплексне наукове обґрунтування створення національного парку «Кременські ліси», розроблене Т.В. Совою, І.В. Загороднюком, І.Д. Соколовим, О.І. Соколовою. Кілька років поспіль О.І. Соколова та співавтори знову наполягають на необхідності організації національного парку та підкреслюють його значення для збереження фіторізноманітності у статті журналу «Заповідна справа» (Соколова, 2014). На початку 2022 р. були опубліковані тези доповіді В.Ю. Яроцького, Б. Мілаковські, М.О. Яроцької, присвячені історії заповідання Кременських лісів та перспективам розширення чинного національного природного парку (Яроцький, 2022).

Аналіз ботанічних робіт показав, що фіторізноманітність Кременських лісів на сьогодні є достатньо вивченою. Флора Кременських лісів налічує близько 950 видів. Раритетна складова флори включає 152 види, серед яких є рослини занесені Червоної книги МСОП (2), переліку Бернської конвенції (2), Європейського Червоного списку (11), Червоної книги України (35), Червоного списку Луганської області (105 видів) (Знахідки, 2019; Червона книга, 2003; Шевченко, 2006; Яроцька, 2012). В найближчі часи вкрай необхідним є зосередження зусиль на спостереженні та відновленні популяцій рідкісних та зникаючих видів рослин. Також важливим є вивчення адвентивної фракції флори та особливостей поширення інвазійних видів рослин на території національного парку.

Фітоценотична різноманітність Кременських лісів заслуговує особливої уваги, адже репрезентує типові рослинні асоціації та включає рідкісні рослинні угруповання лісової, лугової, болотяної й водної рослинності, занесені до Зеленої книги України. В межах лісового масиву збереглися ділянки натуралізованих старовікових соснових лісів, які є рідкісними для Лівобережного Степу, заслуговують дбайливої охорони та подальших геоботанічних спостережень. Особливого підходу вимагає збереження фітоценозів дубових, дубово-соснових та вільхових лісів, угруповань озера-стариці з домінуванням *Utricularia*

minor L. та сфагнових боліт-блюдець, які знаходяться тут на південній межі поширення (Бурда 1983; Пастернак, 2009; Чусова, 2018; Яроцький, 2022).

В період досліджень до 2022 р. був складений продромус, вченими виконана велика робота та зібрані багаті матеріали про різноманітність фітоценозів та біотопів Кременських лісів. Є необхідним створення моніторингових ділянок для еталонних та раритетних рослинних угруповань, в тому числі сфагнових боліт-блюдець. Потребує відстеження антропогенна трансформація рослинності, зокрема вплив лісгосподарських заходів, наслідки зміни гідрологічного режиму та глобальні зміни клімату. Перелічені екологічні проблеми були й залишаються актуальними дотепер.

На превеликий жаль Кременські ліси постраждали від бойових дій внаслідок військової агресії РФ проти України у 2022 р. На теперішній час залишаються достеменно невідомими масштаби руйнувань Кременського лісового масиву. Після деокупації та розмінування Кременщини є вкрай необхідною оцінка втрат фіторізноманітності та характеристика шкоди, нанесеної природі Кременських лісів внаслідок вторгнення військ РФ на територію нашої країни. Завдяки плідній роботі учених від початку ХХ століття до самого створення національного парку «Кременські ліси» для цього вже створена міцна база.

Кременські ліси – це цінна ключова територія біорізноманітності Східної України та Європи, про що свідчать дослідження багатьох науковців. Діяльність НПП «Кременські ліси» є запорукою збереження та відновлення популяцій рідкісних та зникаючих біологічних видів, а також рідкісних та еталонних угруповань. Для відновлення біорізноманітності та досягнення екологічної стійкості у післявоєнні часи будуть потрібні значні за площею території ПЗФ із відповідним охоронним режимом. На нашу думку, НПП «Кременські ліси» потребують розширення у майбутньому. Враховуючи здійснені ґрунтовні дослідження, у наукової спільноти є чітке розуміння, які території Кременського лісового масиву гідні подальшого заповідання. Долучення до складу національного парку «Кременські ліси» потребують заплавні ліси, водно-болотні та лучні угруповання, соснові ліси I та II борової терас долини р. Сіверський Донець від гирла р.Красної до русла р.Жеребець.

Список використаної літератури

- 1. Бурда Р.І.** Антропогенная трансформация флоры. – К. : Наук. думка, 1991. – 300 с.
- 2. Бурда Р.І., Кондратюк Є.М.** Матеріали до охорони еталонних, рідкісних і зникаючих фітоценозів на Донбасі // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. – 1983. – Вип. 23. – С.5-9.
- 3. Дідух Я.П., Чусова О.О.** Рідкісні ксерофітно-степові угруповання та біотопи долини р. Красна (Луганська обл.) // Укр. ботан. журн. – 2014. – Т. 71, № 3. – С.275-285.
- 4. Загороднюк І., Микитюк О., Перегрим М.** Програма моніторингу видів тварин і рослин, що охороняються в Луганській області // Збірник наукових праць Луганського природного заповідника. – Луганськ, 2011. – С.5-19.
- 5. Знахідки рослин і грибів Червоної книги та Бернської конвенції (Резолюція 6).** – Т. 1 / наук. ред. А.А. Куземко. – Київ – Чернівці, 2019. – 496 с.
- 6. Зелена книга України / ред. Я.П. Дідух – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.**
- 7. Ісаєва Р.Я., Лесняк Л.И., Маслова В.Р.** Охраняемые растения Кременских лесов // Вісник ЛДПУ ім. Тараса Шевченка (Біол. науки). – 2001. – №6 (38). – С.9-12.
- 8. Ісаєва Р.Я., Маслова В.Р., Косогова Т.М., Шевчикова А.П.** Растительность пойменных и байрачных лесов // Вісник ЛДПУ ім. Тараса Шевченка (Біол. науки). – 2001. – №6 (38). – С.21-25.
- 9. Івашин Д.С., Ісаєва Р.Я., Кузнецова П.І. та ін.** Реліктові та ендемічні рослини долини р. Сіверський Донець у нижній течії // Укр. ботан. журн. – 1981. – Т. 37, №5. – С.60-64.
- 10. Казарінова Г.О.** Синтаксономія, антропогенна динаміка та охорона вищої водної рослинності долини р. Сіверський Донець : автореф. дис. канд. біол. наук : 03.00.05 / НАН України, Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного. - Київ, 2016. - 24 с.
- 11. Клоков М.** Замечательный уголок северной растительности на юге Харьковской губернии // Бюлл. Харьк. о-ва любителей природы. – 1916. – №1. – С.63-67.
- 12. Клоків М.** Про північну рослинність на південному сході Харківщини / М. Клоків // Укр. ботан. журн. – 1924. – Т. 2. – С.40-41.
- 13. Котов М.** Ботанические экскурсии в Купянский округ Харьковской губернии и в Артемовский

Донецкой губернии // Журн. Русск. бот. о-ва. – 1930 – Т. 14, №2. – С.175-179. **14. Кузнєцова П.І.,** Николаева О.С., Дика М.П. Флора і рослинність Кременського лісу // Укр. ботан. журн. – 1979. – Т. 36, № 1. – С.58-61. **15. Кучер О.О.** Систематична структура адвентивної фракції флори Старобільського злаково-лучного степу // Укр. ботан. журн. – 2016. – Т. 73, № 2. – С.153-157. **16. Лавренко Е.Н.** Лесные реликтовые (третичные) центры между Карпатами и Алтаем // Журн. Русск. ботан. о-ва. – 1930. – Т. 15, № 4. – С.351-363. **17. Лавренко Є.М.,** Погребняк П.С. Лісові пам'ятки природи на Україні та їх охорона // Красзнавство. – 1929. – № 1-2. – С.3-23. **18. Лавренко Е.М.** К вопросу о возрасте псаммоэндемизма на юге Европейской части СССР. Известия Государственного географического общества. – 1936 – Т. 68, вып. 1. – С.35-44. **19. Лавренко Е.М.** Сфагновые болота бассейна р. Донца (К вопросу о современной активации бореальных элементов на песчаных террасах рек степной зоны). Труды Ботанического института СССР. – Сер. 3: Геоботаника. – Вып. 4.– С.603-632. **20. Лесняк Л.І.,** Перегрим М.М. Флора та стан популяцій родини Lamiaceae у Кременських лісах Луганської області. // Вісник Луганського держ. пед. університету ім. Т. Шевченко. – 2001. – №6 (38). – С.5-9. **21. Наукове обґрунтування** створення національного парку "Кременські ліси" у Кременському районі Луганської області / [Виконавці Сова Т.В., Загороднюк І.В., Соколов І.Д., Соколова О.І. та ін.]. – Луганськ: Громадська організація "Екодім 2011. – 2012. – 180 с. **22. Оберто В.И.** Кременские леса прежде и теперь // Охраняйте родную природу: сб. статей. – Донецк: Изд-во Донбасс, 1970. – С.85-96. **23. Оберто В.И.** Кременские леса. – Донецк: Изд-во Донбасс. 1977. – 27 с. **24. Остапко В.М.,** Бойко А.В., Мосякин С.Л. Сосудистые растения юго-востока Украины – Донецк : Изд-во «Ноулидж», 2010. – 247 с. **25. Пастернак В.П., Яроцький В.Ю.** Типологічна структура та біопродуктивність лісів ДП «Кременське ЛМГ». Лісівництво і агроеліорація. – 2009. – Вип. 116. – С.130-135. **26. Полянська К.В.,** Борисенко К.А., Павлачик П., Василюк О.В., Марущак О.Ю., Ширяєва Д.В., Куземко А.А., Оскирко О. С. та ін. / Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні / під ред. д.б.н. А.Куземко. – Київ, 2017. – 304 с. **27. Попович С.Ю.,** Устименко П.М. Рослинність і функціональне зонування Сіверськодонецького природного національного парку // Укр. ботан. журн. – 1992. – Т. 49, № 3. – С. 26-31. **28. Перегрим О.М., Перегрим М.М.** Географічне поширення видів роду *Euphrasia* L. (Orobanchaceae Vent.) в Україні // Укр. ботан. журн. - 2008. - № 2 (65). – С. 210 -225. **29. Перегрим М.** Пропозиції щодо розвитку природно-заповідного фонду Луганської області // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2011. – 29. – С.37-39. **30. Перегрим М.,** Василюк, О., Ширяєва Д., Коломицев Г. 50 рідкісних рослин Луганщини. Атлас-довідник. – К.: «Веселка», 2014. – 60 с. **31. Путешествие** академика Гюльденштедта. – Харьков. сб. – 1891. – Вып. 5. – С.71-158. **32. Соколова О.І.,** Сова, Т.В., Арапов, О.А. Щодо створення національного природного парку «Кременські ліси» (Луганська область) // Заповідна справа. – 2014. – 1 (20). – С.19-27. **33. Стороженко В.І.,** Яроцький В.Ю., Яроцька М.О. Вільхові ліси Придонецького степу // Науковий вісник НУБіП України. Серія "Лісівництво та декоративне садівництво". – 2013. – Вип. 187, ч. 2. – С.95-103. **34. Сукачев В.Н.** Ботанико-географические исследования в Донской области летом 1902 г. // Тр. Санкт-Петербургского о-ва естествоиспытателей. – 1903. – Т. 34., вып. 1. – С.70-83. **35. Сукачев В.Н.** К флоре Ново-Глуховского лесничества Купянского уезда Харьковской губ. // Изв. Санкт-Петерб. Бот. сада. – 1902. – Т. 2, № 5. – С.154-167. **36. Ткач В.П.** Заплавні ліси України – Харків: Право, 1999. – 368 с. **37. Устименко П.М.,** Шеляг–Сосонко Ю.Р. Хвойні ліси України: ценотаксономічне багатство, різноманітність та фітосозологічна класифікація // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т.60, № 3. – С.239-248. **38. Федоровський О.,** Лавренко Є. Охорона пам'яток природи на Україні. Збірник І. – 1927. **39. Червона книга** Луганської області. Судинні рослини / В.Р. Маслова, Л.І. Лесняк, В.І. Мельник, М.М. Перегрим. – Луганськ: Знання, 2003. – 280 с. **40. Чусова О.О.** Рослинність та біотопи басейну р. Красна // Автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.05. –

Київ, 2019. – 20 с. **41. Чусова О.О.** Біотопи басейну річки Красна (Луганська обл., Україна) та їхній аналіз // Укр. ботан. журн. – 2018. – Т.75, № 3. – С.260-273. **42. Шевченко Д.Ю.** Флористичне різноманіття Кременського лісового масиву Д. Ю. Шевченко // Інтродукція рослин. – 2005 – № 2. – С.3-9. **43. Шевченко Д.Ю.** Флора та популяції рідкісних видів Кременського лісового масиву (Луганська область) // Дис. ... канд. біол. наук.: 03.00.05. – К.: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка, 2006. – 302 с. **44. Яроцкая М.А., Яроцкий В.Ю.** Фитосозологическая характеристика проектируемого национального природного парка «Кременские леса» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матеріали міжнар. конф. молодих учених. – Ужгород, 2012. – С. 177-180. **45. Яроцька М.О.** Аналіз досліджень флористичної та фітоценотичної різноманітності лісів долини річки Сіверський Донець // Биологический вестник Мелитопольского государственного педагогического университета имени Богдана Хмельницкого. – 2013. – Т.3, №1. – С.147-165. **46. Яроцький В.Ю., Мілаковські Б., Яроцька М.О.** Історія та перспективи заповідання Кременських лісів // Природничі науки: проекти, дослідження, перспективи: Матеріали ІІ Міжнародної науково-практичної конференції. - Старобільськ: Вид-во ДЗ “ЛНУ імені Тараса Шевченка”, 2021. – С.83-87. **47. Onyshchenko V.A., Kolomyichuk V.P., Chorney I.I. and others.** Important Plant Areas of Ukraine / Ed. by V.A. Onyshchenko. - Kyiv: Alterpress, 2017. - 376 p.

СЕКЦІЯ 2

АГРАРНІ НАУКИ ТА ПРОДОВОЛЬСТВО: ТРАДИЦІЇ, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Volosheniuk O. P.

Ph.D., senior researcher of the department of agrochemistry named after Academician of the NAAS B.S Noska, National Scientific Center «Institute for Soilscience and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine, syabryk86@gmail.com

Akimova R. V.

researcher of the department of agrochemistry named after Academician of the NAAS B.S Noska, National Scientific Center «Institute for Soilscience and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine, arv55@ukr.net

Hvozdik V. B.

researcher of the department of agrochemistry named after Academician of the NAAS B.S Noska, National Scientific Center «Institute for Soilscience and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, Ukraine, venerag@i.ua

THE EFFECT OF LONG-TERM APPLICATION OF MINERAL FERTILIZERS ON "SOIL RESPIRATION"

The emission of CO₂ from the soil surface is one of the most powerful sources of carbon dioxide in the atmosphere, and a small change in "soil respiration" can lead to serious disturbances. Indicators of "soil respiration" are widely used to assess the productivity of ecosystems, as well as to analyze the activity of soil microbiocenoses. The release of carbon dioxide can be an objective indicator of the intensity of decomposition of soil organic matter and can allow one of the most important aspects of the biological cycle of substances to be characterized. The processes of carbon dioxide formation in the soil and gas exchange with atmospheric air depend on the type of soil, its physical and chemical properties, hydrothermal conditions, and plant cover. Release of carbon dioxide from the soil (soil respiration) is a constant value with fluctuations up to 2-3 times for different soils. The processes of CO₂ production by the soil can be enhanced not only due to the decomposition of root and crop residues of higher plants and general microbiological activity, but also due to the introduction of organic and mineral fertilizers.

A balanced system of fertilizer application has a positive effect on the functioning of the microbiological component of the soil, which, in turn, affects soil respiration as a whole (Methods of measuring the intensity of CO₂ emission...2019; Ray, 2020). Strengthening the activity of soil microflora due to the use of fertilizers may be associated with the involvement of additional energy material, namely:

- increased amount of plant remains;
- organic fertilizers;
- humic substances of the soil, which have become more available

microbiological destruction.

Depending on which processes will prevail, such will be the consequences for fertility in general. However, in any case, the release of CO₂ by the soil can serve as a kind of indicator of the intensity of the small biological cycle of substances, which is mostly accelerated by the use of fertilizers.

CO₂ emission processes (soil respiration) were studied during 2013-2021 in the stationary field experiment "The influence of different levels of biologization of agriculture on soil fertility" (registered under No.07 in the Register of "Stationary Field Experiments of Ukraine") at the experimental field of the NSC "ISSAR named after O.N.Sokolovsky", SE "DG "Grakivske", which was founded in 1989 near the village of Novy Korotych of the Kharkiv district of the Kharkiv region. To study the dynamics of CO₂ from the soil, we chose two options:

- traditional farming system with the introduction of mineral fertilizers and the use of chemical plant protection agents;
- control, without fertilizer and without herbicides.

The soil of the experimental field is podzolized chernozem with low humus, heavy loam on loess loam. Observations of CO₂ emission from the soil were carried out in the field once a month during the growing season of the year. Determination of the intensity of carbon dioxide emission from the soil surface in field conditions was carried out using a portable gas analyzer "testo 535". Measurements were carried out 3-5 times a day with subsequent averaging and statistical processing of the results (Siabruk, 2015; Marouani, 2020).

The results of the measurements, summarized for the growing season of the research years, shown in Figure 1, show that the potential capacity of the soil to produce CO₂ with long-term application of mineral fertilizers tends to increase, compared to the control without fertilizers. In our opinion, this happens due to the increase in the intensity of mineralization of organic matter in the soil under the mineral fertilization system.

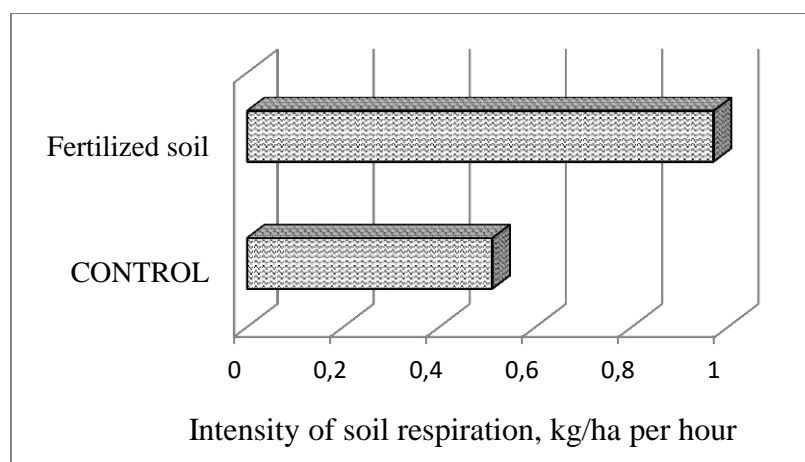


Fig. 1. Intensity of release of carbon dioxide from the soil.

However, in different periods of observation, the most intense release of CO₂ was observed in different versions of the experiment. In the middle of the growing season, the difference between the options was more significant than at the beginning and end. Such variability, in our opinion, is due to a small difference between the studied variants, which actually consists in the mineral fertilizers introduced in the current year and those changes that occurred in the soil during the period of conducting this experiment. Culture, as a significant factor affecting respiration, in our study was the same on both options every year. In particular, in the fertilized version, the content of mineral nitrogen, mobile phosphorus and potassium in the soil was higher than in the control, which resulted in an increase in the yield of agricultural crops and, accordingly, an increase in the root system of plants and plant residues in the soil. This can cause an increase in soil microbiological activity and, as a result, an increase in CO₂ emissions.

The intensity of carbon dioxide emission from the soil surface is a total (resulting) indicator that reflects the biological activity of microorganisms, plants and soil fauna, as well as physical, chemical and physico-chemical processes. Due to the dependence of biological processes on environmental conditions, CO₂ emission from the soil surface has significant daily and seasonal dynamics, caused by temperature and humidity fluctuations, pressure changes, wind speed, soil surface condition, etc. (Siabruk, 2015).

Research conducted in the conditions of a long-term stationary field experiment on podzolized chernozem found that seasonal dynamics and hydrothermal conditions significantly affect the dynamics of the CO₂ emission indicator from the soil, as a result of which the emission during the year varies from 0,32 to 1,98 kg/ha per hour (Fig. 2).

It is impossible to completely avoid the influence of seasonal differences, because the processes of soil respiration are closely related to the activity and number of microbiota and the structure of the microbiocenosis, which change throughout the year. As a result, in the first half of the warm period of the year, there is a clear tendency to increase the intensity of soil respiration. In addition, we associate the significant increase in spring potential carbon dioxide from the soil with an early very warm spring, without sharp fluctuations in daily temperatures and with a sufficient amount of sunlight during the day.

Moisture conditions are also an important factor controlling the activity of soil microorganisms. It was found that the microbiological activity of the re-moistened soil depends not so much on the soil moisture at the time of measurement, but on the wetting-drying regimes of the soil and the duration of the periods preceding its re-moistening. After the winter period, most of the organic matter is mechanically affected by freezing and becomes more accessible to microorganisms, which is not characteristic of autumn. Microbial biomass increases significantly in the warm spring period, when the process of photosynthesis intensifies due to the emergence of leaves (Avksentiev, 2009).

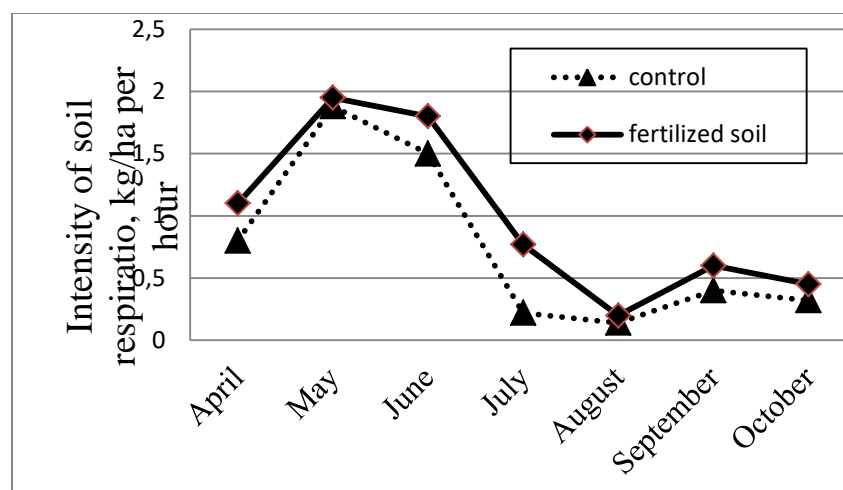


Fig. 2. Intensity of release of carbon dioxide from the soil in seasonal dynamics.

Studies have shown that long-term use of various fertilization systems significantly affects the intensity of carbon dioxide release by the soil. The mineral system contributes to a higher emission compared to the control. However, compared to seasonal changes in CO₂ release, these discrepancies are much smaller and are manifested mainly during the first half of the growing season, when there is a clear tendency to increase the intensity of soil respiration. It has been confirmed that the intensity of gas exchange between the soil and the surface layer of the atmosphere is closely related to the physical parameters of the soil, such as temperature and humidity, and natural factors affecting them, primarily biological factors and meteorological conditions. As a result of the study, clear seasonal dynamics of carbon dioxide release from podzolized chernozem were revealed, with a maximum in the spring period with a gradual decline until winter. Based on the obtained results, moisture was the limiting factor for "soil respiration" of podzolized chernozem during the period of research.

References

1. Methods of measuring the intensity of CO₂ emission in the "soil-plant" system (scientific-methodical edition) / P.I. Trofymenko, O.P. Siabruk, F.I. Borisov [and others]. Kharkiv, NSC "ISSAR named after O.N. Sokolovsky". 2019. 29 p. **2. Ray R.L.**, Griffin R.W., Fares A. et al. Soil CO₂ emission in response to organic amendments, temperature, and rainfall. *Scientific Reports*. 2020. № 10. P. 5849. DOI: 10.1038/s41598-020-62267-6. **3. Siabruk O.P.** Improvement of the instrumental method of controlling CO₂ emissions from the soil surface. *Ahrokhimiya i gruntoznavstvo*. 2015. No.84. P. 123-128. **4. Marouani E.**, Kolsi Benzina N., Ziadi N., Bouslimi B.

et al. CO₂ emission and change in the fertility parameters of a calcareous soil following annual applications of deinking paper sludge (The Case of Tunisia). *Agronomy*. 2020. № 10 (7). 956 p. DOI:10.3390/agronomy10070956 **5. Siabruk O.P.** The influence of natural and anthropogenic factors on the dynamics of CO₂ emissions from chernozems in the conditions of the Left Bank Forest Steppe of Ukraine: abstract for the degree of candidate of agricultural sciences: [specialist 06.01.03.] "Agrosoil science and agrophysics". Kharkiv, 2015. 23 p **6. Avksentiev A. A., Devyatova T.A., Dulov L.E.** Influence of the seasonal factor on the emission of greenhouse gases in the natural agricultural landscape. Materials interregional. scientific-practical. conf. young scientists "Innovative technologies and technical means for the agro-industrial complex". Voronezh, 2009. P. 100-104.

Бордюгова О. І.

асистент кафедри садово-паркового господарства та екології,
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, piravinograd@ukr.net;

Гаврилюк Ю. В.

кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, juliagavriluk2017@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР В ОЗЕЛЕНЕННІ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

Озеленення в сучасному міському середовищі відіграє дуже важливу роль: деревні та дерево-чагарникові рослини захищають містян від пекельної спеки влітку, або від короткочасного раптового дощу. Вони очищують повітря та знижують рівень шуму в житловому кварталі, не дозволяють поширюватися піскам у містах Степової зони України тощо. Немає потреби перераховувати всім відоме значення рослин в житті людини.

На даний час значна частина рослинності, яка використовується в озелененні – це деревна й дерево-чагарникова рослинність. Більшість з них – це породи, що вирощуються для створення лісових культур, проте їх можна широко використовувати у декоративному садівництві: оформленні парків, скверів, алей, доріг, бульварів, парадних частин різноманітних установ і підприємств та інших садово-паркових об'єктів.

Якщо подивитися на минуле століття, то можна побачити, що в озелененні того періоду в принципі найчастіше застосовували породи дерев, призначених для лісового розведення. Наслідки озеленення післявоєнного 20 століття ми бачимо й тепер – в тих парках, скверах і бульварах, де були висаджені саджанці, сьогодні ростуть дорослі великі дерева. Тогочасне озеленення, яке дійшло до наших часів, представлене такими породами: береза повисла (*Betula pendula* Roth), береза пухнаста (*B. pubescens* Ehrh.), дуб звичайний або черешчатий (*Quercus robur* L.), сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), сосна кримська (*P. nigra* subsp. *pallasiana* Lamb.), ялина звичайна або європейська (*Picea abies* L.), туя західна (*Thuja occidentalis* L.), туя східна (*Biota orientalis* L.), акація біла (*Robinia pseudoacacia* L.), акація жовта (*Caragana arborescens* Lam.), клен гостролистий (*Acer platanoides* L.), клен татарський (*A. tataricum* L.), клен білий або псевдоплатановий (*A. pseudoplatanus* L.), клен польовий (*A. campestre* L.), горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.), липа дрібнолиста або серцелиста (*Tilia cordata* Mill.), липа крупнолиста (*T. platyphyllos* Scop.), липа голендерська (*T. europaea* L.), липа кримська (*T. ×euchlora* K. Koch), липа бегонієлиста (*T. begoniifolia*), липа пухнаста (*T. tomentosa* Moench.), тополя біла (*Populus alba* L.), тополя бальзамічна (*P. balsamifera* L.), тополя чорна або осокір (*P. nigra* L.), тополя тремтяча або осика (*P. tremula* L.), тополя пірамідальна (*P. pyramidalis* Moench), верба біла (*Salix alba* L.), верба гостролиста (*S. acutifolia* Willd.), верба ламка (*S. fragilis* L.), верба козяча (*S. caprea* L.), яблуня лісова (*Malus sylvestris* Mill.), ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.) та багато інших. Це не дивно, адже мережа лісгосподарських підприємств була дуже розвинена і залишається розвиненою в наші дні. Також післявоєнний час вимагав швидкої дії та стрімкого відновлення не тільки лісових

масивів, а й озеленення населених пунктів. Подекуди в невеликих провінційних містах і селищах сьогодні навіть немає спеціалізованих декоративних розсадників, але є держлісгосп з декількома лісництвами, які є основними постачальниками садивного матеріалу для зеленого будівництва.

Давайте розбиратися – чи є в цьому якісь плюси та мінуси. На мою думку, це є один великий плюс – в озелененні лісовими породами немає нічого страшного. Можна довго міркувати і писати на цю тему, характеризуючи ті чи інші благородні характеристики лісових культур, та все з розглянемо на прикладі однієї достойної деревної породи, яку можна і залюбки використовують як в лісовому, так і в садово-парковому господарстві – це липа.

Загалом рід *Tilia* нараховує 31 вид, 5 підвидів, 25 різновидів та 4 гібриди. В природних лісах України ростуть *Tilia cordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *T. europaea* L., *T. ×euchlora* K. Koch, *T. begoniifolia*, *T. tomentosa* Moench. та *T. dasystyla* Steven. Проте найбільш розповсюдженим видом є *T. cordata*. В Україні 77 % площі насаджень липи є природними, зокрема 58 % насаджень мають порослеве походження, 19 % – насіннєве. Штучні липові насадження ростуть на площі 23 % (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

У минулому в природних лісах України й Європи *T. cordata* займала значно більші площі. Внаслідок низької економічної цінності деревини липи на нинішньому ринку вона незаслужено витісняється більш цінними деревними породами, а саме: дубом звичайним (*Quercus robur* L.), ясенем звичайним (*Fraxinus excelsior* L.) і сосною звичайною (*Pinus sylvestris* L.). В останні десятиліття частка липи в лісах України значно зменшилась. На зрубках дубових типів лісу, де зосереджено 76 % площі липи дрібнолистої, створюються переважно чисті дубові культури. Для створення дубових культур у свіжих дібровах виправдана частка липи дрібнолистої в складі молодняків становить близько 30 %. Липа сприяє підвищенню стійкості насаджень до хвороб і шкідників лісу, до зміни клімату, поліпшує родючість ґрунтів та збагачує різноманіття деревних видів у цих насадженнях (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

У дібровах Лісостепу України *T. cordata* разом із кленом гостролистим (*Acer platanoides* L.) і грабом звичайним (*Carpinus betulus* L.) є найбільш поширеними підгінними породами для дуба звичайного та ясена звичайного. У мішаних насадженнях природного походження в умовах свіжої діброви липа доволі інтенсивно росте. У 91–107-річному віці дерева липи сягають середньої висоти 22,1–27,2 м і середнього діаметра 24,9–40,1 см. (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

T. cordata – морозостійка і тіньовитривала порода. Високу морозостійкість можна пояснити пізнім початком вегетації й високим вмістом (до 8 %) олії в молодих гілках. Вона може переносити морози до -45...-48°C. За тіньовитривалістю *T. cordata* поступається лише ялиці, буку, ялині та грабу. Сходи липи дрібнолистої з'являються й розвиваються за умов освітленості 2,0–2,5 % від рівня освітлення на відкритому місці. Липа пристосована до різних ґрунтів, але краще росте на чорноземах. Оптимальними є свіжі й помірно вологі, збагачені лісовим перегноєм, пухкі та добре дреновані супіщані й легкосуглинкові ґрунти. Добре розмножується насінням і вегетативно. Липа плодоносить щорічно, але високі врожаї бувають через 2–5 років, а середні – через рік. В умовах Полісся й Лісостепу України рясні врожаї липи повторюються з періодичністю 2–3 роки. За даними досліджень в умовах грабових дібров Західного Поділля життєздатність горішків липи в різні роки досліджень залишається переважно високою (55–94 %). Проте природне насіннєве поновлення липи в деревостанах проходить незадовільно. Це зумовлено несприятливими умовами для проростання горішків під наметом насаджень і на зрубках (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

Липа не витримує заболочування, але може переносити підвищену кислотність ґрунту й рости в діапазоні рН від 4 до 8. Проте оптимальними є нейтральні ґрунти, де рН не перевищує 6. Завдяки вмісту в листках кальцію опад при розкладанні знижує кислотність

грунту й збагачує його гумусом, тим самим сприяючи поліпшенню родючості кислих ґрунтів активніше, ніж дуб, модрина та інші лісові породи. У зв'язку з цим липу можна ефективно використовувати в місцях із важким техногенним навантаженням як один із засобів відновлення екосистем. Під впливом опадів *T. cordata* інтенсивно накопичуються гумус, кальцій, гігроскопічна волога, карбонати; рН зсувається в лужний бік і, як наслідок, збільшуються ємність поглинання, ступінь насиченості основами та змінюється гранулометричний склад, ґрунт помітно покращує свої природні властивості. Насадження липи дрібнолистої змінюють властивості лісових підстилок та впливають на ефективну родючість ґрунтів (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

Народногосподарське значення липи дрібнолистої є досить суттєвим. Вона добре росте й розмножується в складних екологічних умовах. Її активно використовують в озелененні населених пунктів та для створення полезахисних лісових смуг як ґрунтозатінювальну супутню породу для яружно-балкових насаджень у Лісостепу й Степу. Насадження за участю липи є не лише джерелом задоволення безперервно зростаючих потреб у деревині, її корі та недеревних продуктах, але й найважливішою кормовою базою бджільництва. Медопродуктивність липи становить за різними даними від 450 до 800 кг із 1 га суцільних насаджень. Має лікувальне значення. Настій квітів застосовують як потогінний, жарознижувальний, болезаспокійливий і бактерицидний засіб. Велике значення мають санітарно-гігієнічні, естетичні, захисні та інші корисні властивості цієї породи. Деревина липи білувато-кремова, м'яка, легка, міцна, пружна. Вона добре ріжеться, обробляється, полірується, колеться, не деформується. Завдяки своїй м'якості та однорідності деревину липи широко застосовують у столярному виробництві й токарно-фрезерних роботах, у машинобудуванні, а також у виготовленні музичних інструментів, виробів домашнього побуту, меблів, тари, бочок, вуликів та інших домашніх виробів. Фанера, яку отримують із деревини липи, має низку позитивних якостей: вона неважка, її легко фарбувати та полірувати (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

T. cordata може відігравати важливу роль в адаптації лісів до зміни клімату, особливо завдяки її значній екологічній стійкості. Постійне та всебічне використання насаджень за участю липи, організація й ведення господарства в них потребують глибокого знання біоекологічних особливостей, лісівничих, санітарно-гігієнічних, естетичних та інших корисних властивостей цієї деревної породи (Український науково-дослідний інститут..., 2022).

Якщо ж взяти для прикладу іншу породу – вербу: в Україні росте майже по всій території по берегах річок та інших водойм, на прирічкових піщаних терасах. Дуже часто культивують як декоративну рослину, особливо в зеленому будівництві під час створення садово-паркових об'єктів в романтичному стилі, адже завдяки плакучій формі досягається той романтичний, а подекуди й містичний ефект. Також використовується як фітомеліоративна культура, незамінна у степовому лісорозведенні та під час заліснення пісків і створенні захисних лісових насаджень навколо водойм.

Отже, робимо висновок, що загалом використання в озелененні лісових культур цілком доцільне, адже ті породи, що вирощуються лісгоспами, вже апріорі є стійкими до сталих екологічних факторів обраного регіону, вони підібрані з урахуванням лісотипологічного районування, ґрунтових та кліматичних умов тощо.

Також не можна опустити й економічний фактор – вирощування «звичайних» деревочагарникових порід є значно дешевшим, ніж розведення незвичайних сортів і декоративних форм рослин.

Чи можемо ми в подальшому рекомендувати продовжити висаджування порід деревочагарникових рослин, які використовуються в лісорозведенні, для зеленого будівництва? Відповідь однозначна – звичайно можемо. Попри економічну вигоду ми отримаємо красиві лісопаркові масиви або алеї, адже практична більшість дерев є надзвичайно декоративними,

володіють лікарськими властивостями, забезпечують якісний рівень життя населення завдяки іонізуючим, фітонцидним та очищувальним властивостям.

Список використаної літератури

1. Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького : липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.) у лісовому та садово-парковому господарстві : веб-сайт. URL : <https://uriffm.org.ua> (дата звернення: 28.11.2022).

Власенко К. М.

доктор філософії за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія, доцент кафедри біотехнології ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна, ekaterina.udhtu@gmail.com

Кузнецова О. В.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри біотехнології ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна, olga59kk@gmail.com

Рябко В. І.

здобувач здобувач другого (магістерського) рівня за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна, dartreval13@gmail.com

Свічка І. О.

здобувач здобувач другого (магістерського) рівня за спеціальністю 162 Біотехнології та біоінженерія ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», м. Дніпро, Україна, svichkar.ivan@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ДОБАВОК ДО СУБСТРАТУ З МЕТОЮ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ТВЕРДОФАЗНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ ЇСТІВНИХ ГРИБІВ

Одним з основних напрямків інтенсифікації процесу виробництва їстівних грибів та зниження вартості продукції є пошук альтернативних недефіцитних та недорогих субстратів, а також використання різноманітних добавок.

Проводяться численні дослідження для встановлення позитивного впливу на ріст грибів добавок різного хімічного складу. Це мінеральні речовини, комплексні добавки, а також широкий спектр сільськогосподарських і харчових відходів. Зокрема, рисова солома у складі субстрату сприяла збільшенню врожайності і біологічної ефективності *Pleurotus sajor caju* (Rout, 2016). Відходи пивоваріння та соняшниковий шрот обумовлювали підвищення вмісту білка, клітковини, жиру та зольних елементів у плодкових тілах *Agaricus bisporus* (Alexandrova, 2021). Збільшення швидкості росту міцелію *Calocybe indica* зафіксовано при додаванні до основного субстрату сульфату заліза та рисового борошна (Kumar, 2019).

Але добавки не завжди мають позитивний ефект, як це показано на прикладі арахісової та пальмової макухи при вирощуванні *P. ostreatus* (Markson, 2012). Тому попередні дослідження з використання добавок є надзвичайно важливими.

Метою проведеного експерименту було визначення впливу відходів від приготування кави та пивної дробини на швидкість росту міцелію та вихід плодкових тіл за субстратом у процесі твердофазного культивування штамів *P. ostreatus*.

В якості субстрату для вирощування грибів використовували соняшникове лушпиння. Кавові відходи (КВ) та пивну дробину (ПД) додавали до субстрату перед стерилізацією у кількості 1, 5 та 10 % від маси субстрату. Контролем (К) був субстрат без добавок. Посівний міцелій отримували на зерні ячменю. Дослідження проводили на двох штаммах *Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm. ІВК-551 та ІВК-2275. Культивування здійснювали за температури 26-28 °С та вологості 70-80 % до повного заростання субстрату міцелієм. Після цього плодкові тіла отримували за температури 14-16 °С та вологості 80-90 % з 8-годинним фотоперіодом. Під час дослідження визначали наступні параметри: термін обростання

субстрату міцелієм та появи примордіїв, кількість утворених зростків та вихід плодових тіл за субстратом І хвили плодоносіння.

Використані у дослідженні добавки до субстратів не чинили суттєвого впливу на термін обростання субстрату міцелієм, який складав 7 діб для штаму ІВК-551 та 8 діб для штаму ІВК-2275. Визначений позитивний вплив пивної дробини у концентрації 10 % на термін появи примордіїв, який був на 2-3 доби коротший для обох штамів. Кількість утворених зростків була на 16,7-20,0 % більшою порівняно з контролем при застосуванні добавки з кавових відходів для обох штамів. А пивна дробина у концентрації 5-10 % у складі субстрату сприяла збільшенню кількості зростків на 36,7-56,7 % для штаму ІВК-551 та на 42,1-52,7 % для штаму ІВК-2275. Найбільший позитивний ефект від застосованих добавок на вихід плодових тіл за субстратом встановлений при їх застосуванні у концентрації 10 %. Так, використання пивної дробини обумовило збільшення виходу плодових тіл за субстратом на 72,5-75,6 %, а відходів кави – на 52,5-60,8 %. Зміни у морфології отриманих плодових тіл при застосуванні добавок до субстрату відзначено не було. Зразки плодових тіл штаму *P. ostreatus* ІВК-551, отримані на соняшниковому лушпинні з додаванням відходів кави у різній концентрації, наведені на рис. 1.

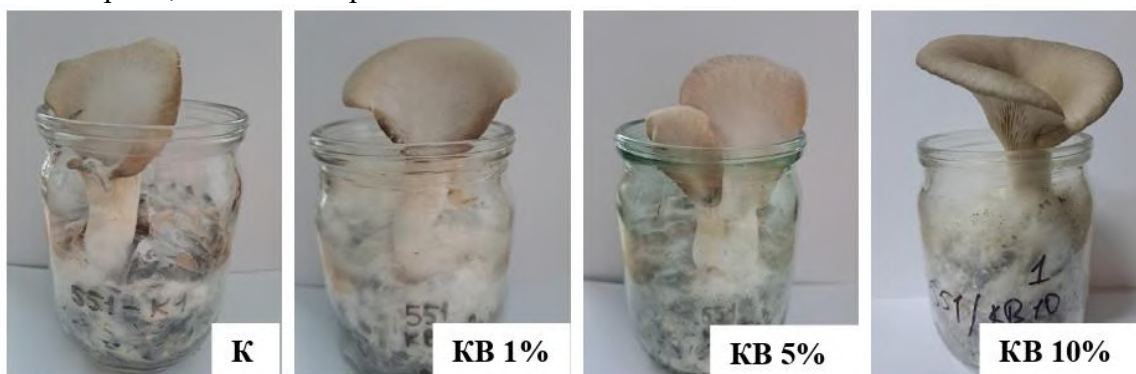


Рис. 1. Зразки плодових тіл *P. ostreatus* ІВК-551, отримані на соняшниковому лушпинні з добавкою відходів кави (КВ) різної концентрації та без добавок (К)

Отже, проведене дослідження проказало перспективу застосування відходів від приготування кави та відходів пивоварного виробництва при твердофазному культивуванні штамів гриба *P. ostreatus*. Введення цих відходів до складу субстрату сприяє збільшенню кількості грибних зростків та виходу плодових тіл, що може мати значний позитивний економічний ефект для технології виробництва плодових тіл їстівних грибів.

Список використаної літератури

1. Rout M. K., Mohapatra K. B., Mohanty P. Influence of substrate, organic additive and period of cultivation on biological efficiency of *Pleurotus sajor-caju*. *Advances in Life Sciences*. 2016. Vol. 5(1). P. 133-136. 2. Alexandrova E. G., Lazareva T. G. Effect of the type and method of additives on the productivity of mushrooms grown in industrial conditions. *BIO Web of Conferences*. 2021. Vol. 37. P. 1-6. 3. Kumar V., Singh G., Singh S., Kannaujia J. P., Kumar N., Dohare A. Effect of different inorganic and organic additives on spawn growth of two strains (CI-17-04 and CI-17-08) of milky mushroom (*Calocybe indica*). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2019. Vol. 8(4). P. 2716-2719. 4. Markson A. A., Madunagu B. E., Akpan U. D., Eshiet E. I. Growth influence of some additives on the mycelial growth and fruit body development of *Pleurotus ostreatus* (Jacq. Et. Fr.) Kummer. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*. 2012, Vol. 2(3). P. 59-68.

Гаврилук Ю. В.

доцент кафедри садово-паркового господарства та екології,
ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, juliagavriluk2017@gmail.com

Скаковський С.І.

асистент кафедри садово-паркового господарства та екології,
ДЗ «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, summergard@gmail.com

**СУЧАСНА КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ДЕКОРАТИВНИХ КВІТКОВИХ
НАСАДЖЕНЬ В ГРОМАДСЬКИХ ПРОСТОРАХ**

Громадські простори в населених пунктах створюють комфортні умови для проведення часу місцевих мешканців. Громадськими просторами можуть бути площі, парки, сквери, невеликі ділянки перед будівлями, особливо громадськими. Громадські простори можуть мати довільний перелік елементів благоустрою. Але загалом, чим більше та зручніше влаштований благоустрій, тим більшим попитом буде користуватися громадський простір. Одним з найбільш привабливих та середовищеутворюючих елементів є різні види квітників.

Квіткові насадження є невід'ємним елементом зелених насаджень громадських просторів та міських вулиць.

На сучасному етапі розвитку ландшафтної архітектури застосування квітників та їх реалізація набули досить різноманітних форм. Прослідковується декілька очевидних тенденцій.

Перша тенденція пов'язана зі створенням тимчасових модульних квітників. Це обумовлено тим, що часто в містах наявні дуже великі площі з штучним покриттям – асфальтом, плитковим покриттям та ін. В таких умовах влаштування квітників безпосередньо в ґрунті є досить трудомістким процесом і тому їх облаштовують в спеціальних модулях. Ці модулі можуть бути виконані з різноманітних матеріалів, бути будь-якої форми та розміру. Розташовують модулі по одному та групами. Модульні квітники можуть бути розташовані як тимчасово так і постійно.

Друга тенденція – це надання переваги багаторічним квітам під час добору асортименту рослин. Багаторічні квіткові рослини більш стійкі за рахунок формування протягом років потужної кореневої системи. Окрім цього асортимент багаторічних квітів набагато більший ніж однорічних квітів. Також заслуговує на значну увагу використання поширених у конкретному регіоні багаторічних квітів які стійкі та адаптовані до місцевих природних умов. Це дозволяє застосовувати багаторічні квіти в різноманітних комбінаціях по кольору, фактурі, висоті, квіткам, строкам цвітіння, що дуже розширює інструментарій озеленювачів. Економічна перевага застосування багаторічних квітів полягає в тому, що їх не треба висаджувати кожного року і відповідно витратити на це фінансові та трудові ресурси. У випадку хвороби або механічного пошкодження їх можна замінити без будь-яких проблем завдяки тому, що багаторічні квіти можна пересаджувати протягом сезону. Також квітники з багаторічних квітів більшою мірою мають вільне планування, відповідно випадіння однієї одиниці буде менш помітно загалом.

Третя тенденція – максимальне спрощення догляду при збереженні високої якості та декоративного вигляду квітів. Це досягається на етапі закладки квітника та протягом його експлуатації. При закладці квітника обирається найбільш родючий ґрунт, здійснюється підбір стійких невимогливих рослин, обладнується автоматичний полив через який можна також вносити рідкі добрива. Далі поверхня відкритого ґрунту закривається агротканиною і покривається мульчуючим матеріалом, що зменшує випаровування вологи з ґрунту та унеможливорює ріст бур'янів.

Застосування на практиці даних рекомендацій створить комфортні умови для відпочинку у громадських просторах, забезпечить якісний та естетичний декоративний благоустрій території та суттєво зменшить витрати на утримання квітників.

Гармаш А. В

викладач кафедри лісових культур, меліорацій і садово-паркового господарства,
Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

Пастернак В. П.

доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри лісівництва та мисливського господарства, Державний біотехнологічний університет, головний науковий співробітник відділу інвентаризації лісів, моніторингу, сертифікації та лісовпорядкування УкрНДЛГА ім. Г. М. Висоцького, м. Харків, Україна, pasternak65@ukr.net

**ДИНАМІКА ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ В СОСНОВИХ ЛІСАХ ЛІСОСТЕПУ
ХАРКІВЩИНИ ЗА ДАНИМИ ІНТЕНСИВНОГО МОНІТОРИНГУ**

У сучасних умовах, враховуючи погіршення стану соснових деревостанів зростає актуальність підвищення біологічної стійкості лісових ценозів та їх адаптації до глобальних змін клімату. У цьому контексті особливе значення має природне відновлення, яке сприяє формуванню пристосованих до конкретних умов місцезростання лісових насаджень і зменшує витрати на лісовідновлення (Маурер, Кайдик, 2016). Оскільки соснові деревостани Харківщини переважно штучного походження, чисті за складом та прості за структурою (Румянцев та ін., 2021), важливим є аналіз стану природного поновлення та впливу на нього надгрунтового покриву. Попередніми дослідженнями встановлено, що найбільш продуктивний підріст зазвичай розміщується групами біля краю розриву, в умовах часткового затінення. Під наметом материнського деревостану кількість природного поновлення менше, і воно не таке продуктивне. У великих розривах інтенсивно розповсюджуються злаки, створюючи щільну кореневу «подушку», в таких умовах виживає лише найсильніше природне поновлення сосни (Гармаш, 2019; Пастернак та ін., 2016; Салтиков, 2014).

Для проведення аналізу динаміки природного поновлення використано результати спостережень на 13 ділянках інтенсивного моніторингу (ДП «Жовтневе ЛГ», ДП «Скрипаївське НДЛГ», НПП «Слобожанський»). Під час опису ділянок визначали показники, що належать до різних компонентів лісової екосистеми (деревостану, підліску, підросту, відмерлої деревини, надгрунтового покриву). Запас (Мдер.) визначали за рекомендаціями для інвентаризації лісових ресурсів України (Миرونюк та ін., 2020). У результаті проведених робіт було встановлено характеристики дослідних ділянок (табл. 1).

Таблиця 1 - Лісівничо-таксаційні показники на ділянках моніторингу (2014-2017 рр.)

№	Склад	Тип лісу	Вік, років	Клас бонітету	Середні		Повнота	М дер., м ³ ·га ⁻¹
					D, см	H, м		
327	10Сз+Дз, Бп	В ₂ -дС	85	I	29,8	26,8	0,61	371
333	10Сз+Дз	В ₂ -дС	70	I	25,1	22,5	0,82	405
341	10Сз	В ₂ -дС	120	II	40,7	27,1	0,86	529
351	10Сз+Дз, Бп	В ₂ -дС	80	I	28,5	24,2	0,69	335
352	10Сз+Дз, Бп	В ₂ -дС	110	II	40,8	27,1	0,90	585
353	10Сз	A ₁₋₂ -С	48	II	23,4	16,5	0,33	113
409	10Сз+Кля	С ₂ -лдС	60	Ia	22,8	25,9	0,80	470
410	9Сз1Взш+Кля,Акб	С ₂ -лдС	100	Ia	40,2	31,5	0,89	607
412	10Сз+Дз,Взш,Бп,Лпд	С ₂ -лдС	95	I	37,6	27,1	0,75	405
32485	10Сз	В ₂ -дС	64	Ia	26,0	24,8	0,70	408
33760	10Сз	В ₂ -дС	59	Ia	23,7	24,0	0,77	432
637909	10Сз	В ₂ -дС	97	I	33,1	28,5	0,70	425
631309	10Сз	В ₂ -дС	40	Ia	18,0	19,5	0,65	286

И Облік підросту деревних порід проводили на двох кругових облікових площадках площею по 10 м². На кожній обліковій площадці визначали деревну породу та чисельність підросту за віком, групою висот, життєздатністю. За віком деревця підросту розподіляли на такі групи: підріст віком 3 роки, 4–8 років, 9 років і старший, а за висотою – на дрібний (0,5 м і менше), середній (0,51–1,3 м) та великий (понад 1,3 м).

Природне поновлення на обстежених ділянках моніторингу представлене в основному сосною звичайною, дубом звичайним і березою повислою (табл. 2).

Таблиця 2 - Динаміка природного поновлення

№ діл.	Цикл моніторингу					
	1	2	3	1	2	3
	Кількість, шт.·га ⁻¹			Склад		
32485	0	500	1000	–	10Сз	10Сз
33760	0	500	500	–	10Дз	10Дз
637909	500	2000	1000	10Дз	5Сз5Дз	5Сз5Дз

№ діл.	Цикл моніторингу			
	1	2	1	2
	Кількість, шт.·га ⁻¹		Склад	
631309	8500	6000	6Сз4Дз	6Сз4Дз
327	2000	2000	5Сз5Бп	5Сз5Дз
333	2000	1000	10Дз	5Дз5Взш
341	1500	1000	4Дз3Сз3Бп	5Сз5Дз
351	2500	1500	10Дз	7Дз3Бп
352	4000	3000	6Сз3Бп1Дз	5Сз3Бп2Дз
353	1500	1000	10Сз	5Сз5Дз
409	3500	1000	7Лпд1Дз	5Дз5Лпд

*Кількість та склад поновлення визначали без перерахунку на розмір.

На ділянках моніторингу встановлено наявність життєздатного підросту в усіх типах лісу, але переважно він має групове розташування. На двох ділянках у багатих лісорослинних умовах (С₂) підріст відсутній через густий підлісковий ярус. За віковою структурою підріст є різновіковим, більшість особин підросту належать до групи 4–8 років.

Самосів часто утворює щітку, але до 3–4 років більшість його не доживає у зв'язку з несприятливими умовами освітлення та зволоження, конкуренцією з надґрунтовим покривом і підліском. Особливо негативно на підріст впливає злакова рослинність. За період спостережень кількість підросту на більшості ділянок зменшилась більш ніж на 30% у зв'язку з несприятливими умовами освітлення та зволоження, розвитком надґрунтового покриву та пошкодженнями сіянців.

Список використаної літератури

1. Гармаш А.В. Соснові деревостани Лісостепу Харківщини: продуктивність і природне поновлення. Лісівництво і агролісомеліорація. 2019. Вип. 135. С. 14-23. **2. Маурер В.,** Кайдик О. Екоадаптивне відтворення лісів. Київ: НУБіПУ. 2016. **3. Миронюк В.В.,** Білоус А.М., Бідолах Д.І. Науково-методичні рекомендації для інвентаризації лісових ресурсів України. Київ: НУБіП України. 2020. 48 с. **4. Пастернак В.П.,** Яроцький В. Ю., Гармаш А. В. Структура і стан лісових насаджень Володимирівського ПНДВ НПП «Слобожанський». Вісник ХНАУ. 2016. № 2. Лісове господарство. С.117-124. **5. Румянцев М.Г.,** Висоцька Н.Ю., Борисенко О.І., Ющик В.С., Хромуляк О. І. Поточний стан і продуктивність соснових деревостанів Харківської області. Лісівництво і агролісомеліорація. 2021. Вип. 139. С. 10–19. **6. Салтыков А.Н.** Структурно-функциональные особенности естественного возобновления Придонецких боров. Харьков: ХНАУ. 2014. 360 с.

Гассієв Д. А.

здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти групи СПГ 2019-1 кафедри ландшафтного проєктування та садово-паркового мистецтва Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна,
dmytro.gassiev@kname.edu.ua;

Гончаренко Я. В.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри ландшафтного проєктування та садово-паркового мистецтва, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна, yanina.honcharenko@kname.edu.ua

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *JUNIPERUS L.* В СТИЛІ NIWAKI

Ландшафтний дизайн завжди користується попитом і його цікавим елементом для організації території у східному стилі на території України є Niwaki (Солоненко, Ватаманюк, 2016). Цей стиль застосовують і для компактного розміщення рослин на невеликих присадибних ділянках. Якщо казати про класифікацію, то виділяють японський і європейський Niwaki (Дзиба, Кузнецова, 2012). Японський Niwaki має вісім стилей: Текан; Сокан; Сякан; Кіотська форма; Моєгі; Кенгай; Котобуки; Монкабурі. Кожен з них призначений для вираження певних почуттів і філософії. Європейський Niwaki нараховує шість стилей: Кулі; Сходи; Гриби; Вигнута форма; Близнюки; Група (Дзиба, Кузнецова, Сидорук, 2013). Для виготовлення Niwaki найбільш затребованими є представники *Gymnospermae*. Біологічні та морфологічні особливості представників даної класи дозволяють отримувати якісні топіарні форми. Наприклад, види роду *Juniperus L.* представлені різними життєвими формами, належать до різних груп за висотою, досить пластичні і деякі мають повільний ріст, що є цінним в топіарному мистецтві.

Проведені маршрутні екскурсії протягом 2019 р. у м. Харків допомогли встановити, що рослини, сформовані у стилі Niwaki, трапляються одинично в озелененні вулиць, скверів, садів і парків. Вони, переважно, використовуються для озеленення приватних будинків і не є різноманітними за стилевим рішенням. Таким чином, варто більше запроваджувати топіарних фігур в стилі Niwaki до ландшафтних композицій парків, скверів, садів, де вони можуть стати «родзинкою», яка буде приваблювати відвідувачів.

Метою нашої роботи було дослідження біологічних особливостей *Juniperus squamata* Buch.-Ham. ex D.Don, і *Juniperus sabina L.*, які дозволяють формувати їх в стилі Niwaki шляхом проведення формувальної стрижки. *Juniperus squamata* є дводомним кущем, що походить з Китаю і Гімалаїв, де може вирости заввишки до 10 м. Потребує доброго освітлення і витримує посушливі умови зростання, зимостійкий. Один із загальноновизнаних видів для топіарного мистецтва. *Juniperus sabina* є автохтонним дводомним кущем висотою до 5 м у природних умовах зростання. Завдяки геліофільності, ксерофільності, невибагливості до ґрунтових умов та газостійкості, широко використовується в озелененні міст. Але він містить хімічні речовини, які роблять його отруйним і надають неприємного запаху шпилькам.

В вересні 2019 р. у м. Харків на присадибній ділянці нами були відібрані, згідно із вимогами формування європейського Niwaki (Jake Hobson, 2007), десятирічні екземпляри перелічених вище видів. В нашому випадку вони представлені кущами (чоловічі екземпляри) із рандомним типом наростання. При такому наростанні ріст відбувається завдяки брунькам, розміщеним на верхівках пагонів безладно. Коли при стрижці частина бруньок видаляється, це стимулює симподіальне наростання, яке сприяє отриманню естетичних форм.

Після визначення форми майбутнього Niwaki (Група) ми провели проріджування пагонів, видаливши їхню частину в глибині крони та деформовані і пошкоджені. Роботи проводили за допомогою секатору, сучкорізу ножівці, захисту для шкіри, щоб уникнути алергічних реакцій. За допомогою кілочків і шпагату зробили розтяжку для обраних пагонів,

що можна побачити на рис. 1. Шпильки біля основи стовбура і гілок видалили, залишивши лише на кінчиках для формування окремих сегментів, які і будуть Групою.



Рис. 1. *Juniperus* у стилі Niwaki («Група»)

Протягом 2020–2022 рр. в червні та наприкінці вересня зранку проводили стрижку рослин. Проводилось проріджування крони, прищипування пагонів, оголення скелетних гілок. Зрізи на гілках щоразу обробляли садовим варом для забезпечення потрапляння хвороботворних бактерій. Розтяжку гілок перевірили на стійкість змін у 2020 році і прибрали кілочки та інші пристосування, так як надана форма утримувалась рослинами добре. У подальші роки надана форма утримувалась рослинами чітко і потребувала тільки корегуючої стрижки для підтримання кулястої форми.

Проведені дослідження показали, що *Juniperus squamata* заслуговує більшої уваги для впровадження до озеленення. Його екологічні і біологічні особливості дозволяють витримувати кліматичні умови Харківської області та переносити стрижку. Так як він має незначну кількість культиварів, можливість формувати з нього топіарні форми, дозволить урізноманітнити його в ландшафтних композиціях. *Juniperus sabina*, який поширений в озелененні міста, може мати більшу привабливість завдяки можливості формування з нього різноманітних топіарних форм.

Список використаної літератури

1. Дзиба А. А., Кузнецова А. О., Сидорук Б. Р. Нівакі у «Діснейленді» Парижа. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2013. Вип. 23.9. С. 167–172. 2. Дзиба А. А., Кузнецова А.О. Особливості озеленення Діснейленду у Франції. *Агробіологія : зб. наук. праць*. Біла Церква : Вид-во Білоцерків. нац. аграр. ун-т. 2012. Вип. 8 (94). С. 67–72. 3. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія : навч. посібник. Київ : Вища школа, 2003. 199 с. 4. Солоненко В. І., Ватаманюк О. В. Класифікація топіарних форм в садово-парковому будівництві. *Сільське господарство та лісівництво*. № 3. 2016. С. 200–208. 5. *Niwaki*. Pruning, Training and Shaping Trees the Japanese Way. Jake Hobson. Timber Press. 2007. – 236 p.

Гатальська Н. В.

доктор архітектури, доцент професор кафедри ландшафтного проектування та садово-паркового мистецтва, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, м. Харків, Україна, gatalska.nadiia@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПЕРШИХ ГРОМАДСЬКИХ ПАРКІВ КИЄВА: СОЦІОКУЛЬТУРНІ ТА МІСТОБУДІВНІ АСПЕКТИ

Незважаючи на багатотисячорічну історію формування садово-паркового мистецтва, створення загальнодоступних міських парків мало фрагментарний характер, а широкого розвитку набуло лише починаючи з XVIII-XIX ст. На території м. Києва перші громадські парки з'явилися в кінці XVIII ст. (Родічкін, Родічкіна, 2009), хоча формування садів і парків

в межах міста відбувалося упродовж всієї його історії з часів створення «Града Кия» (VI ст.) (Вечерський та ін., 2011).

На кінець XIX ст. припадає інтенсивний розвиток паркобудівництва Києва – формується значна кількість громадських парків – «Володимирська гірка» (1850-ті рр.), Палацовий сад (1874 р.) (нині Маріїнський парк), Університетський сквер (1887 р.) (нині парк ім. Т. Шевченка), Аносівський сад (1894 р.) (частина території парку «Слава»), ім. О. Пушкіна (1901 р.) та ін. (Родічкін І. Д., Родічкіна О. І., 2009). Тенденція до створення відкритих для відвідування парків виходить за межі Києва – на планах 1909 року «Святошино» та «Дарниці» (на початок XX ст. не входили в межі столиці, а використовувалися у якості дачних маєтків) наведено межі парків, у тому числі тих, що плануються. До передумов «демократизації міського простору» та розвитку паркобудівництва на території України І. Д. Родічкін та О. І. Родічкіна (2009) відносять розвиток науки, освіти, відхід від станових відмінностей у суспільстві.

Поряд із створенням нових громадських парків в Києві відбувається реконструкція існуючих приватних палацово-паркових комплексів, частина, яких відводиться у користування громаді. Відтак, упродовж 1868-1870 рр. відбулася реконструкція Царського палацу та саду. У 1880-рр. сад було розділено – припалацова частина лишилася у володінні царської родини (Родічкін, Родічкіна, 2009), а решта території відійшла у підпорядкування Думи, що здавала окремі ділянки саду в оренду – Купецькому зібранню та кафе «Шато де Фльор». Загальноєвропейські тенденції застосування пейзажних прийомів планування втілено при реконструкції території Царського саду, а соціалізація садів стала передумовою відкриття його території для громадськості.

Починаючи з кінця XIX ст. соціальне та рекреаційне значення міських парків стрімко зростає, а їхня кількість збільшується все суттєвіше впливаючи на архітектурно-художній образ міста. Першим парком м. Києва, що одразу планувався як громадський, був парк «Володимирська гірка». Виникнення парку пов'язано з масштабними містобудівельними заходами, що розгорнулися в Києві упродовж 30–40-х рр. XIX ст., яким передувало затвердження генерального плану міста. В ході меліоративних заходів схили Михайлівської гори було переплановано та розділено на тераси. На середній терасі у 1853 р. встановлено пам'ятник Св. Володимиру та влаштовано міський парк відпочинку, який отримав назву «Володимирська гірка» (Мовчан, 2001). В кінці XIX ст. в парку споруджено альтанки, а у 1901 р. збудовано павільйон для діаграми «Голгофа», який розібрано у 1934 р. (Клименко, Кузнєцов, Черняк, 1996).

На кінець XIX ст. припадає закладання ще одного громадського парку – Палацового (нині Маріїнський парк), запроектованого О. Недзельським (Клименко, Кузнєцов, Черняк, 1996). Основним композиційним елементом парку є круглий фонтан, який встановлено у 1898 році (Родічкін, Родічкіна, 2009), що і нині функціонує.

На кінець XIX ст. припадає формування Аносівського парку (нині парк «Слава»). В цей період територія належала управлінню Київської фортеці, а у 1894 році за ініціативи її коменданта, генерала артилерії А. В. Аносова на цьому місці було закладено сквер, який у 1900 році реконструйовано у громадський парк площею 4 га (Родічкін, Родічкіна, 2009). Кошти на створення та утримання саду виділені містом, а також зібрані серед військовослужбовців київського гарнізону та заможних киян (зокрема, купець Л. Бродський пожертвував 500 рублів, А. В. Аносов за свій рахунок обладнав у саду спортивний майданчик). Відомий як сад ім. А. В. Аносова, або Аносовський сад (офіційно – кріпацький Комендантський дитячий сад), парк став популярним серед киян.

У 1868 році починається історія парку ім. Т. Г. Шевченка, запроектований садівником К. Христіані як сквер, що мав назву Університетського, а після встановлення у парку пам'ятника Миколі I у 1896 році перейменований у Миколаївський. У 1939 році, з нагоди 125-річчя з Дня Народження Т. Г. Шевченка на місці монумента Миколі I, встановлено пам'ятник письменнику, а парк перейменований на парк ім. Т. Г. Шевченка.

На перетині ХІХ та ХХ ст. відбувся конкурс на кращий проєкт Пушкінського парку (нині парк ім. О. С. Пушкінка), який завершився лише у 1901 році. Переміг проєкт головного садівника Києва І. О. Жуковського. Центральне місце в композиції парку займали дві дороги, по яких можна було в'їжджати в парк на екіпажі або автомобілі з Житомирської дороги та Брест-Литовського шосе. Паралельно проїзним дорогам проходили доріжки для пішоходів (Лаптев, Барановський, 1966). Деревя в Пушкінському парку висаджено окремими моногоями, (Барановський, 1939), які зберігались упродовж всієї історії існування парку.

Отже, важливим аспектом формування та розвитку парків центральної частини Києва стала загальноєвропейська тенденція створення громадських парків, яка як масове явище розпочалася у ХVІІІ ст., а в межах столиці України набула розквіту в другій половині ХІХ – на початку ХХ ст. Поштовхом до створення громадських парків Києва у другій пол. ХІХ ст. стали соціокультурні зміни – зменшення станових відмінностей, демократизація суспільства. Формування перших громадських парків Києва визначалося планувальною структурою міста, як правило, окремого району або мікрорайону. Нині більшість історичних парків локалізовані в межах сучасної центральної частини міста Києва, відіграють важливу роль у формуванні його силуету і, мають важливе культурно-історичне значення.

Список використаної літератури

1. Родічкін І. Д., Родічкіна О. І. Старовинні маєтки України : книга-альбом. Київ : Мистецтво, 2009. 384 с., **2. Історико-містобудівні** дослідження Києва: наукова монографія / за ред. Вечерського В. В. Київ : Фенікс, 2011. 454 с., **3. Природно-заповідний фонд м. Києва** : довідник / за ред. М. М. Мовчан та ін. К. : [б. в.], 2001. – 64 с. **4. Клименко Ю. О., Кузнєцов С. І., Черняк В. М.** Старовинні парки України загальнодержавного значення : довідник. Тернопіль : Вид-во «Мандрівнець», 1996. – Ч. 1: Полісся та Лісостеп. – С. 34. **5. Лаптев А. А., Барановский Е. Д.** Зеленые богатства Киева и его окрестностей: монография. К. : «Урожай», 1966. – 116 с. **6. Барановський, Е. Д.** Сади і парки Києва. Архітектура Радянської України. 1939. № 10. С. 25–30.

Кохан А. В.

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри біології та агрономії ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, adr735@gmail.com

НАУКОВІ АСПЕКТИ ЗМІНИ СТРОКІВ СІВБИ В УМОВАХ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКУ

Провідне місце серед олійних культур займає соняшник. Це підтверджують й аналітичні дані, по яким чітко прослідковується поступове зростання посівних площі. Так, наприклад, у 2016-17 рр. під посівами високоолеїнового соняшнику було зайнято 190 тис. га то вже у 2021-22 рр. цей показник виріс до 440 тис. га. Проте окрім збільшення посівних площ для виробників головною метою є отримання максимально високого та якісного врожаю. Створення оптимальних умов для росту та розвитку рослин – є одним з найважливіших передумов повного розкриття потенціалу гібриду. Саме строк сівби обумовлює отримання дружніх та своєчасних сходів. Вченими було доведено, що зміною строків сівби можна невілювати вплив несприятливих умов у критичні фази росту та розвитку рослин.

Проведений науковцями аналіз умов формування врожайності сільськогосподарських культур протягом останніх десяти років показав, що на сьогодні, а також й в майбутньому, основним обмежувальним фактором для вирощування олійних культур буде волога, як ґрунтова, так і повітряна (Єременко О.А., Калитка В.В., 2017).

На Полтавській ДСГДС ім. М.І. Вавилова ІС і АПВ НААН проводили дослідження з вивчення впливу погодних умов вегетаційного періоду на формування врожайності районованих гібридів соняшнику в умовах Лівобережного Лісостепу. За результатами розрахунків (методом багатофакторної регресії з використанням часових рядів з

виключенням маловпливаючих членів) було встановлено, що на рівень врожаю в умовах нестійкого та недостатнього зволоження великий вплив має кількість опадів у червні й липні та сума активних температур у травні та липні (Кохан А.В., Тоцький В.М., Лень О.І., Самойленко О.А., 2020).

Відомо, що соняшник починає проростати при температурі ґрунту на глибині загортання +3...+6 °С, тому вчені розглядають питання що до перенесення строків сівби у бік більш ранніх. Проте все ж слід орієнтуватись й на погодні умови. Так у роки з швидким нарощуванням позитивних температур повітря та втратою вологи з верхнього шару ґрунту, соняшник рекомендують висівати водночас із якими зерновими культурами.

Дослідженнями, які були проведені у Дніпропетровській області, було встановлено, що в ранньовесняних посівах, температура ґрунту на глибині загортання насіння +5...+6 °С, сходи отримують на 26-30 добу, при цьому їх схожість, у порівнянні з оптимальним строком сівби, знижується на 18%. Така затримка призводить до отримання слабких сходів. Окрім цього в ранніх посівах виникає проблема у боротьбі з бур'янами, так як на момент отримання у рослин соняшника 1-2 справжніх листка сорна рослинність вже активно розвивається, пригнічуючи культуру.

Пізнні ж строки сівби (кінець травня-червень), дуже часто потрапляють під посуху, що негативно відображається на проростанні насіння, росту та розвитку, а відповідно й знижується продуктивність культури. Отже, найбільша врожайність була отримана за сівби у ІІІ декаді квітня-травень (табл. 1)

Результати досліджень підтвердили, що гібриди з різними морфобіологічними ознаками і властивостями неоднаково реагують на строки сівби. Так в умовах Степу найбільша врожайність у гібридів PR64F50, PR64A15 та Ясон – 2,38-2,70 т/га, була отримана за сівби в оптимальні строки (температура ґрунту 10-12 °С), тоді як у гібридів PR64A89 та Форвард за раннього строку сівби (температура ґрунту 6-8 °С) – 2,43-2,57 т/га (Гарбар Л.А., Горбатюк Е.М., 2017). При тому біометричні показники рослин соняшнику досліджуваних гібридів за пізніх строків сівби характеризувались суттєвим їх зниженням, порівняно з показниками раннього та рекомендованого строків сівби (Горбатюк Е.М., 2018).

Таблиця 1 - Врожайність соняшнику за різних строків сівби, т/га

Строк сівби	Температура ґрунту, °С	Врожайність, 2008-2010 рр.
06-07.03	2-3	0,58
25-31.03	5-6	2,76
22-30.04	9-12	3,19
28-29.05	18-22	3,23
08-10.06	23-25	2,96

У дослідженнях, які проводили на Кіровоградській ДСГДС НААН, з вивчення впливу строків сівби на польову схожість насіння соняшнику, було встановлено, що найвища схожість, 96,2-92,5%, була отримана за першого строку сівби – температура ґрунту +5...+6 °С (Піньковський Г.В., 2019).

Для отримання необхідної передзбиральної густоти стояння рослин соняшнику необхідно норму висіву насіння в роки з достатнім забезпеченням вологою збільшувати на 5%, а при її нестачі, коли в шарі ґрунту 0-20 см міститься менше 20 мм доступної вологи - на 10% (Піньковський Г.В., 2019).

Для формування високої продуктивності соняшнику, а також для підтримання родючості ґрунту на належному рівні мають бути створені умови повного забезпечення ґрунту елементами живлення. Так науковцями з Інституту рису НААН було встановлено що, мінеральні добрива сприяють збільшенню врожайності гібрида Оскіл за раннього, рекомендованого та пізнього строків сівби на 0,13; 0,17; 0,16 т/га, відповідно, у порівнянні з фоном без добрив. Також за пізнього строку сівби на фоні N₃₀P₃₀K₃₀ добрива мали найбільшу

ефективність, що сприяло збільшенню врожайності на 0,20 т/га (Скидан В., Скидан М, 2014).

Таким чином, оптимізація строків сівби дає можливість не лише сформувати для рослин найбільш сприятливі умови для росту та розвитку але й покращити прибутковість виробництва, знизити собівартість врожаю та підвищити рівень рентабельності.

Список використаної літератури

1. Урожайність соняшнику залежно від агрометеорологічних умов Запорізької області / Єременко О. А., Калитка В. В. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. Запоріжжя, 2017. № 24. С. 156-165. **2. Урожайність соняшнику** залежно від погодних умов та гібридного складу / Кохан А. В., Тоцький В. М., Лень О. І., Самойленко О. А. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2020. № 28. С. 164-172. **3. Особливості** формування продуктивності посівів соняшнику. Гарбар Л. А., Горбатюк Е. М. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 1-2. **4. Польова** схожість насіння соняшнику залежно від строків сівби та густоти стояння рослин у Правобережному Степу України. Пінковський Г. В. Наукові доповіді НУБіП України. 2019. №1 (77). **5. Біометричні** показники гібридів соняшнику за різних строків сівби та ширини міжрядь. Горбатюк Е. М. Таврійський науковий вісник. 2018. №104. **6. Реакція** гібридів соняшнику на строки сівби. Скидан В., Скидан М. Агрономія сьогодні. <http://agro-business.com.ua/aharni-kultury/item/434-reaktsiia-hibrydiv-soniashnyku-na-stroky-sivby.html>.

Купар Ю. Ю.

кандидат сільськогосподарських наук, завідувачка лабораторії селекції скоростиглих гібридів кукурудзи, ДУ Інститут зернових культур НААН України, yliya.311285@gmail.com

Олізько О. П.

кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник лабораторії селекції скоростиглих гібридів кукурудзи, ДУ Інститут зернових культур НААН України, yliyakupar@gmail.com

ІДЕНТИФІКАЦІЯ РОСЛИН ВИХІДНИХ ЛІНІЙ КУКУРУДЗИ ЗА ВОС-ТЕСТОМ НА ВІДМІННІСТЬ, ОДНОРІДНІСТЬ ТА СТАБІЛЬНІСТЬ

Морфологічні ознаки традиційно використовуються у таксономічних дослідженнях багатьох культурних видів рослин, у селекційних дослідженнях для ідентифікації селекційних зразків, визначення спорідненості матеріалу та чистоти посівів (Кириченко, 2007)

Організацією UPOV розроблено тест для проведення оцінки на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) батьківських ліній і гібридів кукурудзи (UPOV, 1994). Ця методика охоплює якісні (дискретні) та кількісні (морфометричні) ознаки рослин кукурудзи. Інколи дискретних ознак недостатньо для надійної ідентифікації, тому враховуються кількісні ознаки, які також оцінюються візуально за рівнями їх прояву. Прояв багатьох ознак, що охоплює цей метод, залежить від умов навколишнього середовища. Паратипової мінливості особливо зазнають морфометричні ознаки, серед яких найбільш мінливими є висота рослин та деякі показники структури врожаю (Козубенко, 2013).

В дослідженнях ми використали 40 самозапилених ліній кукурудзи, створених в ДУ ІЗК НААН, які належать до чотирьох найбільш розповсюджених генетичних плазм (BSSS, Iodent, Lancaster та Змішана) при селекції середньопізніх та пізньостиглих гібридів:

Ознаки, які вивчались в наших дослідженнях було розділено на два класи – кількісні та якісні. Рівні прояви ознаки розподіляли згідно загальноприйнятої методики за бальною шкалою. До кількісних ознак віднесено висоту рослин, висоту прикріплення качана, ширину листка, морфометричні показники волоті та елементи структури врожаю, а також деякі фенологічні показники. Всього було оцінено 13 кількісних ознак (рис. 1).

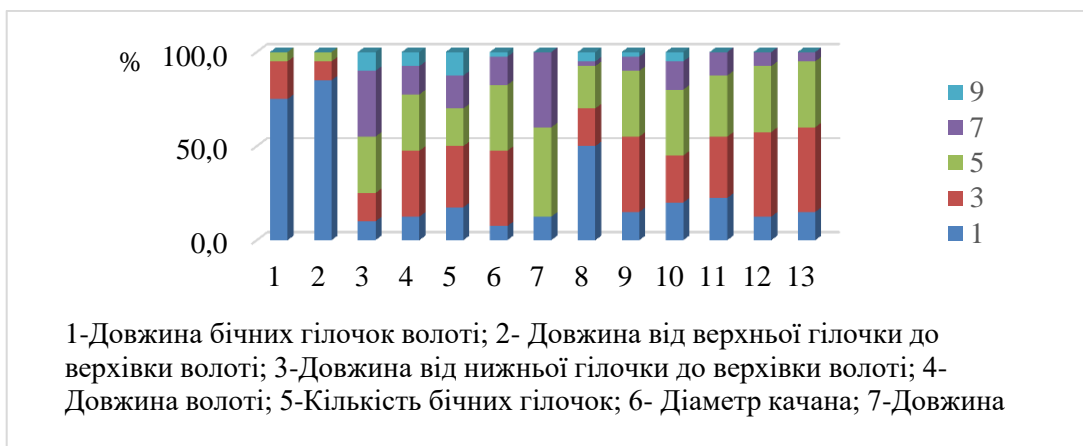


Рис.1 Розподіл самоzapильних ліній кукурудзи за бальними рівнями прояву кількісних ознак, $n=40$.

Модальні класи, у яких знаходилась максимальна кількість зразків, зберігаються за роками вивчення і зазвичай знаходилися у середині шкали.

Лише в окремих випадках відбулася зміна модального класу і то лише на одну поділку шкали.

Стабільністю за роки проведення дослідів характеризувалися такі кількісні ознаки: серед характеристик волоті – «довжина волоті» «довжина бічних гілочок волоті» та «кількість бічних гілочок волоті»; серед показників структури качана – «довжина качана», «діаметр качана» та «кількість рядів зерен»; серед фенологічних показників – «кількість діб від цвітіння волоті до появи приймочок», а ознака «кількість діб від сходів до появи волоті та до цвітіння волоті», що опосередковано впливає на групу стиглості, нестабільна за роками.

До якісних було віднесено ознаки, що пов'язані з антоціановим забарвленням різних органів рослин кукурудзи: міжвузлів, пазухи листка, повітряних коренів, колоскової луски, пиляків волоті, шовку, інтенсивність зеленого кольору листка. Крім того, оцінювались показники стебла, листка та волоті, а саме: хвилястість краю листової поверхні, щільність розташування колоскових лусок на волоті, кут між листовою пластинкою і стеблом, кут між головною та бічними гілочками волоті, а також положення листка у просторі та положення бічних гілочок волоті у просторі (рис. 2).

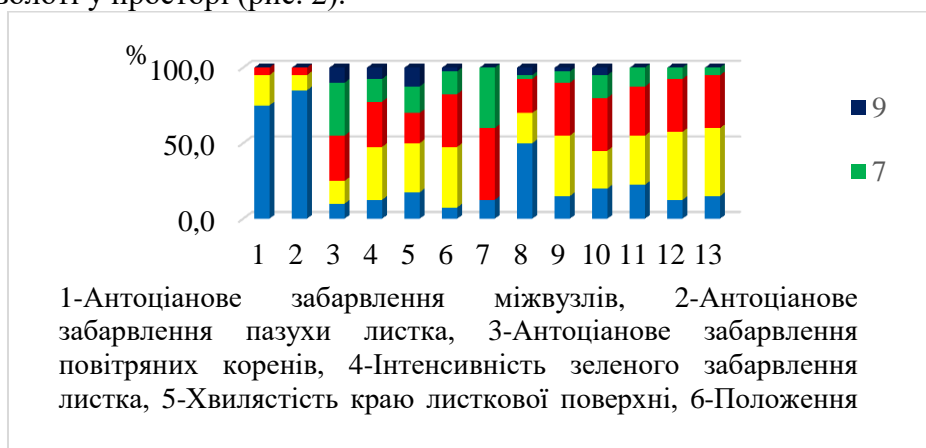


Рис.2 Розподіл самоzapильних ліній кукурудзи за бальними рівнями прояву якісних ознак, $n=40$.

Як і у випадку кількісних ознак, якісні ознаки оцінювались за бальною шкалою. Якісні ознаки за роками вивчення повністю зберігали модальний клас, що пов'язано насамперед з генетичним контролем і мінімальним впливом на ці ознаки умов навколишнього середовища.

У 2015 р. спостерігалась більш чітка належність вибірки, що вивчалась, до якогось одного модального класу, порівняно з 2016 роком. Так, наприклад для показника «довжина

від верхньої гілочки до верхівки волоті», «довжина від нижньої гілочки до верхівки волоті», «кількість бічних гілочок волоті» а також «висота рослин» складно виділити один клас прояву ознаки.

Загалом у 2016 році відмічені більші розмахи кількісних ознак, що, можливо, пояснюється більш складними погодними умовами, які впливали на ріст та розвиток рослин кукурудзи, внаслідок чого деякі зразки не повною мірою реалізували генетичний потенціал.

Список використаної літератури

1. **Ідентифікація** ознак кукурудзи (*Zea mays* L.): навч. посіб. / ред. В. В. Кириченко та ін. Ін-т росл. ім. В. Я. Юр'єва УААН. Харків, 2007. 137 с. 2. **UPOV** (1994) Guidelines for the conduct of tests for distinctness, homogeneity and stability-maize (*Zea mays* L.). UPOV TG/2/6. 63 с. 3. **Ознаки** відмінності кукурудзи (методичні рекомендації) ред. Л. В. Козубенко Харків: ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2013. 36 с.

Пастернак В. П.

доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник, відділ інвентаризації лісів, моніторингу, сертифікації та лісовпорядкування УкрНДІЛГА, м. Харків, Україна, pasternak65@ukr.net

Пивовар Т. С.

кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, відділ інвентаризації лісів, моніторингу, сертифікації та лісовпорядкування УкрНДІЛГА, м. Харків, Україна

Приходько О. Б.

директор ДП «Лиманське ЛГ», Україна

Яроцький В. Ю.

науковий співробітник НПП «Кремінські ліси», м. Кремінна, Україна

ДИНАМІКА СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ КРЕМІНСЬКИХ ЛІСІВ (ЛУГАНСЬКА ОБЛАСТЬ) ЗА ДАНИМИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ

Для ведення лісового господарства на засадах збалансованого розвитку необхідно мати достовірні актуальні дані про кількісні та якісні характеристики лісів, надійні довгострокові прогнози динаміки стану лісів. Європейська програма моніторингу лісів ICP Forests включає серії спостережень у найбільш представлених типах лісу за гармонізованим переліком показників. Методи моніторингу в рамках ICP Forests охоплюють кілька компонентів лісових екосистем (Manual, 2016). Моніторинг є багаторівневою системою. На ділянках I рівня щорічно оцінюють стан здоров'я дерев за великим набором ознак, здійснюють інші дослідження з певною періодичністю (дослідження ґрунтів, листя, біорізноманіття).

Моніторинг лісів I рівня є складовою моніторингу довкілля України та здійснювався щорічно на близько 1500 постійних ділянок, розташованих у всіх областях України. Методика включала оцінку лісівничо-таксаційні показники лісових насаджень, картування дерев, оцінювання дефоліації, дехромації, статусу (живе/ сухостійне), пошкоджень та надґрунтового покриву. Оцінка пошкоджень включала: локалізацію пошкоджень, опис симптомів та кількісне вираження (Методичні матеріали, 2017). Після призупинення виконання програми моніторингу у 2016 р. спостереження на ділянках моніторингу проводили лише у рамках наукових досліджень в окремих лісових підприємствах та Національних природних парках (НПП). Очікується що діяльність з Національної інвентаризації лісів (НІЛ), яка розпочалась у 2021 році в Україні, стане якісним джерелом даних про ліси і зможе замінити моніторинг, зважаючи на те, що методикою НІЛ передбачено збір показників видового складу деревостанів і показників стану дерев у мережі постійних ділянок НІЛ – індексу санітарного стану, дефоліації, дехромації, відпаду, пошкоджень, оцінюваних через регулярні проміжки часу за однією методикою.

Кремінські ліси займають заплаву та терасу р. Сіверський Донець у міжріччі річок Жеребця та Красної та складаються з кількох окремих лісових масивів, які розташовані у північно-степовій природній зоні на заході Луганської області (Пастернак, Яроцький, 2009).

Лісове господарство веде ДП «Кремінське ЛМГ», у 2019 році на частині території Кремінських лісів був створений однойменний НПП. Динаміку стану соснових деревостанів Кремінських лісів досліджували на 8 ділянках моніторингу I рівня (табл. 1)

Таблиця 1 - Лісівничо-таксаційні характеристики деревостанів на ділянках моніторингу у ДП «Кремінське ЛМГ» і НПП «Кремінські ліси»

№ ділянки	Лісництво	Квартал	Тип лісу	Склад	Вік, років	Повнота
238841	Кудряшівське	45	В ₂ -дС	10Сз	60	0,9
238963	Сіточне	71	В ₂ -дС	10Сз+Дз	93	0,5
238913	Старокраснянське	58	В ₁ -дС	10Сз	76	0,5
238950	Верігінське	75	В ₂ -дС	10Сз	62	0,7
238953	Серебрянське	111	В ₂ -дС	10Сз	83	0,8
238961	Верігінське	36	А ₂ -С	8Сз2Бп	68	0,6
238903	Кремінське	111	В ₂ -дС	10Сз	103	0,6
238910	НПП «Кремінські ліси»		А ₂ -С	10Сз	80	0,7

Ділянки моніторингу розташовані у шести лісництвах ДП «Кремінське ЛМГ» і НПП «Кремінські ліси». У п'яти лісництвах знаходиться по одній ділянці, а у Верігінському – дві. Ділянки представляють різні за віком (60-103 р.) штучні деревостани сосни звичайної у таких типах лісорослинних умов, як А₂, В₁ та В₂, які є характерними для північної частини степової зони (Пастернак, Яроцький, 2009).

Моніторинг показників стану дерев у ДП «Кремінське ЛМГ» здійснювався тривалий час з 2000 р., а в таблиці 2 наведено результати спостережень за 2005 – 2021 роки.

Таблиця 2 - Динаміка показників стану дерев у ДП «Кремінське ЛМГ»

Ділянки	Дефоліація, %				Частка сухостою, %			
	2005	2010	2015	2021	2005	2010	2015	2021
238841	9,7	16,1	9,3	8,6	0	0	7,7	11,1
238903	8,9	15,3	12,9	18,3	0	20,0	17,2	14,3
238913	13,2	13,1	13,0	24,9	0	4,0	4,0	17,2
238950	10,5	14,5	13,9	8,8	0	0	0	17,2
238953	10,5	17,1	18,8	18,0	0	0	0	0
238961	12,5	18,9	19,1	16,5	0	0	0	11,1
238963	10,1	14,0	11,1	8,4	0	0	0	4,0
238910	17,0	н/д	14,1	18,4	0	0	0	11,1
Середнє	11,5	15,6	14,0	15,2	0	3,0	3,6	10,8

Слід відмітити, що більшість досліджених соснових деревостанів за значенням середньої дефоліації можна віднести до класу – ослаблені – (дефоліація від 11 до 24,9%), менша кількість була віднесена до класу «здорові» (дефоліація 0 – 10%). Динаміка дефоліації є нелінійною, однак в середньому найменші значення показника були відмічені у 2005 р., у наступні роки значення коливалося у діапазоні від 14,0 до 15,6%, тобто відбулось погіршення стану, але воно не призвело до переходу деревостанів у клас «сильно ослаблені» (з дефоліацією 26 – 60%). На рівні окремих ділянок відмічено покращення стану, що пов'язано із всиханням ослаблених дерев та проведеними санітарними рубками.

Якщо у 2005 р. на ділянках не було жодного сухостійного дерева, то у 2021 р. сухостійні дерева були майже на всіх ділянках, їхня частка становила 10,8 % від загальної кількості облікових дерев, що свідчить про інтенсивні процеси відпаду дерев сосни у деревостанах.

Таким чином, станом на 2021 р., за результатами моніторингу I рівня підтверджено погіршення стану соснових деревостанів Кремінських лісів: показник дефоліації досяг значення 15,2 %, а частка сухостійних дерев зросла до 10,8 %. Ймовірною причиною цього може бути комплекс кліматичних, біотичних та гідрологічних чинників. На даний момент, Кремінські ліси знаходяться в зоні активних бойових дій в наслідок збройної агресії російської федерації проти України. Значна частина соснових насаджень пошкоджена

пожежами, зазнали механічного пошкодження. Можна прогнозувати, що ці фактори призведуть до збільшення площ та інтенсивності всихання соснових насаджень Кременських лісів у майбутньому.

Список використаної літератури

1. **Manual** on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and analysis of the effects of air pollution on forests. UN-ECE ICP Forests Programme Co-ordinating Centre (ed.). Thünen Institute of Forest Ecosystems, Eberswalde, Germany. 2016/ [<http://www.icp-forests.net/page/icp-forests-manual>]. 2. **Методичні** матеріали щодо проведення моніторингу лісів I рівня та забезпечення його якості. І.Ф. Букша, В.П. Пастернак, Т.С. Пивовар, М.І. Букша, В.Ю. Яроцький / Схвалено Вченою радою УкрНДІЛГА Протокол №8 від 8 липня 2011 р. Харків, Затверджено НТР Держлісагентства України, 2017. 40 с. 3. **Пастернак В.П., Яроцький В. Ю.** Типологічна структура та біопродуктивність лісів ДП "Кременське ЛМГ". Лісівництво і агролісомеліорація. 2009. Вип. 116. С. 130-135.

Подольхова М. О.

кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач кафедри ландшафтного проєктування та садово-паркового мистецтва, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна, mar_grich@ukr.net

Мілова Е. І.

здобувачка вищої освіти, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна, iloveznoelina@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ТОПІАРІВ У ЛАНДШАФТАХ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ ПОЖЕГСЬКО-СЛАВОНСЬКОЇ ЖУПАНІЇ (ХОРВАТІЯ)

Сучасні тенденції до більшого ущільнення міських просторів роблять виклик для фахівців в галузі озеленення. Поруч із збільшенням видового складу зелених насаджень, збільшенням їх санітарно-гігієнічного ефекту, створенням стійких рослинних композицій необхідно створювати такі, які відрізняються високою декоративністю та надають унікальності ландшафтним осередкам.

Одним із способів вирішення цих завдань може бути ширше впровадження топіарних елементів до складу ландшафтних композицій. З урахуванням цього доцільно вивчати та ширше використовувати вдалий досвід топіарного мистецтва в Україні та за кордоном. Так, наприклад, одним із унікальних зразків використання регулярного прийому планування та топіарного мистецтва в Україні нині є дендропарк Клесівського лісництва (Олексійченко, Дзиба, Подольхова, 2016). Разом з тим значний міжнародний досвід створення композицій із формованих рослин дозволяє урізноманітнити ландшафтні об'єкти різного призначення, зокрема приватних садиб.

Для дослідження закордонних зразків було обрано елементи топіарного мистецтва у ландшафтах сільської місцевості Пожегсько-Славонської жупанії в Хорватії. З метою здійснення оцінки їх сучасного стану проаналізовано літературні джерела, під час містобудівельного аналізу – картографічні матеріали. Для виявлення особливостей формування елементів топіарного мистецтва проведено натурні обстеження, фотофіксацію та камеральну обробку отриманих даних.

За результатами досліджень виявлено топіарні об'єкти розташовані на сході Хорватії в Пожегсько-Славонської жупанії на території трьох сіл: Нурковац, Заврасьє, Ново Село. В ході маршрутних обстежень було визначено 20 топіарних об'єктів: в с. Заврасьє – 11 елементів топіарного мистецтва (по вул. Віноградська); в с. Нове село – шість (по вул. Драговольська); в с. Нурковацу – три (по вул. Нурковацька). Всі дослідні об'єкти розташовані в приватних маєтках центральної частини обстежених сіл.

Визначаючи їх санітарний стан, було виявлено, що у доброму стані знаходяться 11 об'єктів, у відмінному стані – 7 об'єктів, а у задовільному – 2 об'єкти (Інструкція з

інвентаризації..., 2001). Більшість дослідних топіаріїв розташовано перед будинком (6 об'єктів) та вздовж дороги (5 об'єктів).

Для створення топіарних елементів на територіях присадибних ділянок застосовано різне формування: живоплоти (15 об'єктів), формовані рослини у вигляді кулі та спіралі (3 об'єкти) та нівакі (2 об'єкти).

Найбільш поширеними є власне живоплоти з виду та різних культиварів *Thuja occidentalis* (6 об'єктів). Найменш поширеними є топіарії *Prunus laurocerasus* L. та *Cupressocyparis Leylandii* L.



(а)



(б)

Рис. 1. Кулі з *Thuja orientalis* 'Aurea Nana' в с. Нурковац (а) та нівакі з *Cupressocyparis Leylandii* L. в с. Заврасьє (б)



(а)



(б)

Рис. 2. Живопліт з *Prunus laurocerasus* L. в с. Заврасьє (а) та з *Cupressocyparis Leylandii* L. в с. Ново село (б)

Більшість живоплотів створено у вигляді прямолінійних посадок по контуру ділянок. За висотою переважають середні живоплоти (1,0-1,5 м); значну частку займають низькі живоплоти (0,5-1,0 м), невелику – високі (1,5-2,0 м) живоплоти (Дзиба, 2012). Найбільша висота живоплотів – 2 м з *Thuja occidentalis* 'Smaragd' та *Taxus baccata* L., а найменша висота – 0,2 м з *Th. occidentalis* 'Yellow Ribbon'. Фотофіксацію обстежених елементів топіарного мистецтва показано на рис. 1 та 2.

Варто зазначити, що ширина представлених живоплотів різна – від 0,2 до 1,5 м. Ширина живоплотів становить в середньому 0,8 м, яка є найбільш типовою для дослідних об'єктів, найменша – 0,2 м. За формою поперечного перерізу переважають прямокутні

живоплоти, менше овальних, а за формою поздовжнього профілю більше виявлено суцільних, однак наявні також хвилястий та переривчатий живоплоти.

Таким чином, за результатами проведених досліджень виявлено, що у ландшафтах сільської місцевості Пожегсько-Славонської жупанії на сході Хорватії розташовано 20 об'єктів топіарного мистецтва різних за формою. Більшість з них – живоплоти (15 об'єктів) переважно середньої висоти, наявні також кулі та нівакі. Найбільша кількість топіарних елементів виявлена в с. Заврасьє (11 топіаріїв). Всі дослідні об'єкти розташовані в приватних маєтках центральної частини обстежених сіл, більшість з них розташовані перед будинками та знаходяться в доброму стані.

Список використаної літератури

1. **Олексійченко Н. О.**, Дзиба А. А., Подольхова М. О. Дендропарк Клесівського лісівництва – перлина топіарного мистецтва в Україні. Науковий вісник НЛТУ України. 2016. Вип. 26.1. С. 139–145 2. **Наказ** Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0182-02#Text> 3. **Дзиба А. А.** Топіарне мистецтво: методичні рекомендації до проведення практичних занять. К. : ЦП "Компринт", 2012. 124 с.

Ритченко А. В.

здобувач ступеня доктора філософії кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна, andrytich76@gmail.com

Рожко І. І.

доктор філософії, старший викладач кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0646-4004>

Кулик М. І.

доктор сільськогосподарських наук, професор, професор кафедри селекції, насінництва і генетики Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, Україна,
kulykmaksym@ukr.net, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0241-6408>

ВРОЖАЙНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ПРОСА ПРУТОПОДІБНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ МАТЕРИНСЬКИХ РОСЛИН

Питаннями вивчення інтродукованих рослин займається значна кількість українських вчених. Не винятком є й просо прутіподібне – *Panicum virgatum* L. (англійська назва культури «світчграс»). Вперше його в Україні розпочали вивчати у 2008 році під керівництвом Вальтера Ельберсена, професора Вагенінського університету (Нідерланди). З того часу досліді були закладені в двох ґрунтово-кліматичних зонах. У зоні достатнього зволоження в умовах західної частини Лісостепу України – на Ялтушківській дослідно-селекційній станції (Барський район Вінницької області) та в зоні недостатнього зволоження в умовах східної частини Лісостепу України на Веселоподільській дослідно-селекційній станції (Полтавська область) та Полтавській державній аграрній академії, нині – університет (Гументик, та ін., 2018). На початковому етапі вивчалися агробіологічні особливості енергетичних культур та розроблялися технології їх вирощування. На даний час увага дослідників до *Panicum virgatum* L. зростає, що в свою чергу вплинуло на збільшення ареалу поширення культури. Науковцями встановлено, що сировину проса прутіподібного доцільно використовувати для виробництва різних видів біопалив: рідких, твердих та газоподібних. Це є основною актуальністю досліджень даної культури. Тому, для забезпечення нових площ якісним насіннєвим матеріалом виникла потреба у вивченні шляхів збільшення врожайності та поліпшення якості насіння цієї культури. Науковці працюють над удосконаленням технологій вирощування, розробляють способи підвищення якості насіння, досліджують вплив передпосівного оброблення насіння на продуктивність проса прутіподібного, тощо (Петриченко, та ін., 2011; Гументик, 2014, Доронін, та ін., 2013).

Для отримання насіння високої якості за різних умов вирощування сільськогосподарських культур, необхідно застосовувати спеціальний комплекс агротехнічних заходів (Їжик, 2001). Не виключенням є і енергетичні культури, кінцева мета вирощування яких є отримання значного обсягу біомаси. Водночас у виробництві часто має місце низька якість насіння для закладання нових енергопосівів. Це й змушує науковців проводити дослідження з удосконалення технології вирощування енергетичних культур на насінницьких посівах задля отримання високоякісного посівного матеріалу та забезпечення високих врожайних властивостей насіння.

З-поміж енергетичних культур просо прутоподібне вирізняється пластичністю та значною врожайністю біомаси. Рослина має достатньо високий коефіцієнт розмноження насіння та його врожайність у межах 0,22–0,56 т/га (Кулик, та ін., 2018). Але посівні якості його насіння часто незодовільні. Низьку схожість насіння пов'язують із значним відсотком насінневих лусок, які мають вплив на чистоту насіння та післязбиральне його дозрівання, що позначається на швидкості появи сходів (Кулик, 2018; Доронін, та ін., 2015; Elbersen, et al., 2001).

Виявлено, що найбільш оптимальні умови для проса прутоподібного можна створити різними агротехнічними заходами: до- й після сівби, підбираючи сільськогосподарські знаряддя й оптимальні строки сівби, враховуючи агробіологічні особливості сортів і погодні умови року та ін. (Kulyk, et al., 2018; Кулик, та ін., 2019; Гументик, 2020). У зв'язку з цим, дослідження особливостей формування врожайності насіння проса прутоподібного залежно від агротехнічних заходів є актуальним.

Метою роботи є вивчення впливу елементів технології вирощування материнських рослин, виявлення їх оптимальних градацій на врожайні властивості насіння проса прутоподібного.

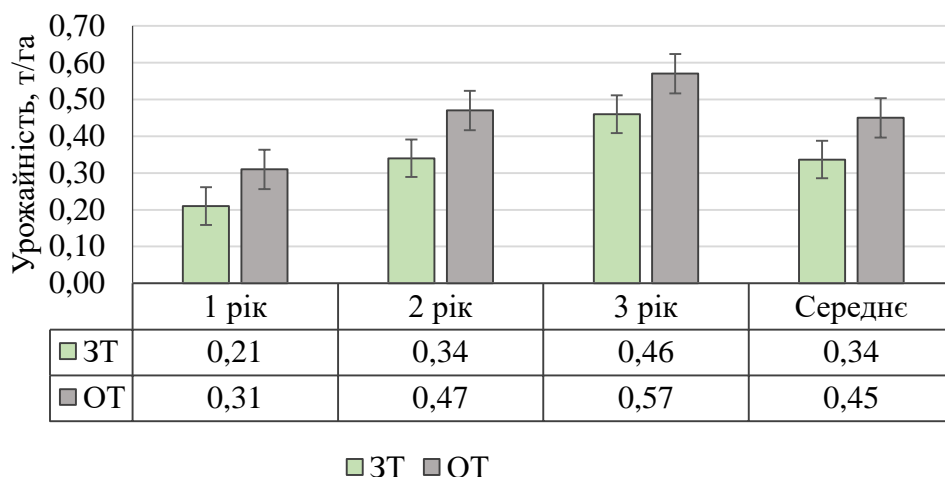
Дослід проводився в умовах центральної частини Лісостепу України (Полтавська область) згідно методики дослідної справи в агрономії, з використанням науково-практичних рекомендацій та методик (Роїк, та ін., 2014; Кулик, та ін., 2017).

З наявного сортименту для вивчення брали насіння з материнських рослин інтродукованого сорту проса прутоподібного Кейв-ін-рок, які вирощували з шириною міжряддя 60 см, з нормою висіву схожого насіння 7,6 кг/га за різних систем живлення рослин. Варіанти досліді: *варіант 1* (контроль) – без основного удобрення та підживлення, *варіант 2* – фон основного удобрення (РК)₆₀ без підживлення, *варіант 3* – без фону основного удобрення, з підживленням N₄₅, *варіант 4* – фон основного удобрення та (РК)₆₀ та підживлення N₄₅.

За результатами досліджень встановлено, що найвища врожайність насіння була на фоні основного удобрення та проведення підживлення (N₄₅) у фазі весняного кущення рослин проса прутоподібного (рис. 1).

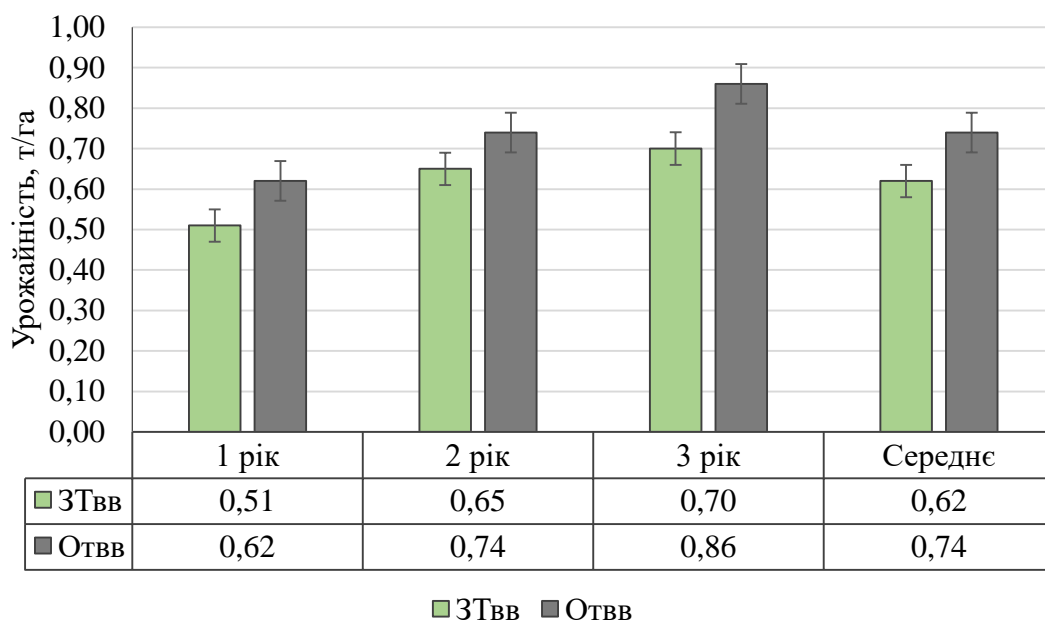
За роки вирощування (2015–2019 рр.) врожайність насіння на материнських рослинах проса прутоподібного суттєво збільшувалась як в розрізі років (від 0,21 до 0,57 т/га), так і при застосуванні оптимізованих елементів технології вирощування, порівняно із звичайними (у середньому на 0,11 т/га).

Сівба насінням, яке зібрали з варіантів де застосовували оптимальні елементи технології вирощування дозволяє отримати кращі врожайні властивості насіння проса прутоподібного (рис. 2). За звичайної технології вирощування відмічено збільшення врожайності насіння від 0,51 до 0,70 т/га (у середньому до 0,62 т/га), а за оптимізованої – від 0,62 до 0,86 т/га (у середньому до 0,74 т/га).



Примітка: ЗТ – звичайні елементи технології вирощування проса прутоподібного на насіння, ОТ – оптимізовані елементи технології вирощування проса прутоподібного на насіння.

Рис. 1. Урожайність насіння проса прутоподібного залежно від оптимізації елементів технології вирощування материнських рослин, 2015-2019 рр.

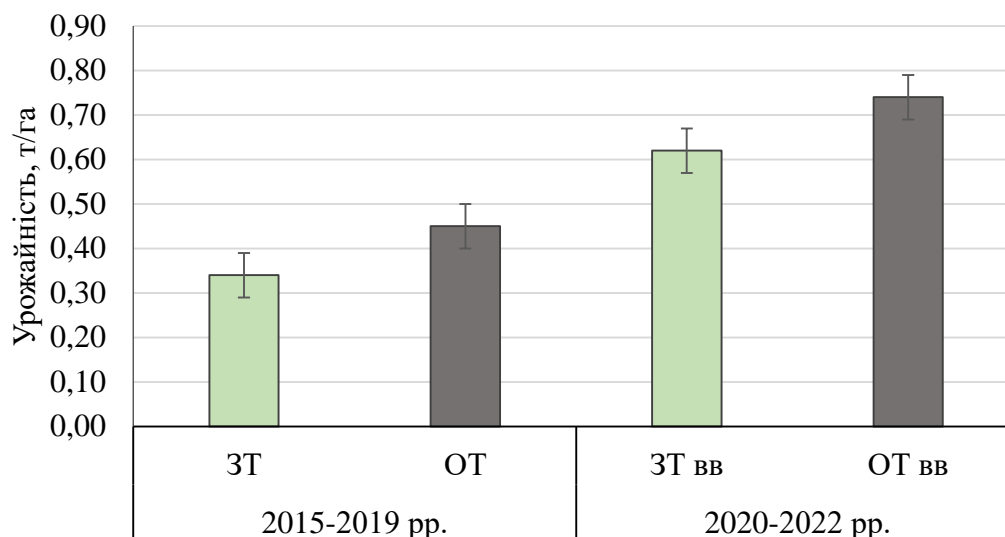


Примітка: ЗТвв – звичайні елементи технології вирощування материнських рослин на насіння (врожайні властивості насіння), ОТвв – оптимізовані елементи технології вирощування проса прутоподібного на насіння (врожайні властивості насіння).

Рис. 2. Урожайні властивості насіння проса прутоподібного залежно від оптимізації елементів технології вирощування материнських рослин, 2020-2022 рр.

Протягом 2020–2022 років відмічена динаміка покращення врожайних властивостей насіння проса прутоподібного при застосуванні оптимізованих елементів технології вирощування материнських рослин (до 0,74 т/га), порівняно із звичайними (до 0,62 т/га).

У загальному встановлено, що оптимізація технології вирощування материнських рослин проса прутоподібного дозволяє підвищити врожайні властивості насіння на 0,12 т/га (рис. 3).



Примітка: ЗТ – звичайні елементи технології вирощування материнських рослин проса прутіподібного на насіння, ОТ – оптимізовані елементи технології вирощування проса прутіподібного на насіння, ЗТвв – звичайні елементи технології вирощування материнських рослин на насіння (врожайні властивості насіння), ОТвв – оптимізовані елементи технології вирощування проса прутіподібного на насіння (врожайні властивості насіння).

Рис. 3. Вплив оптимізації елементів технології вирощування материнських рослин на врожайні властивості насіння проса прутіподібного, 2015-2022 рр.

Отже, догляд за насінневими посівами проса прутіподібного (на фоні основного добрива та за розрахункової норми висіву насіння) повинен поєднувати весняне підживлення рослин дозою азоту 45 кг/га д. р. із щорічним його корегуванням, з урахуванням наявних елементів живлення в ґрунті та умов вегетації культури. При цьому досягається підвищення врожайних властивостей насіння проса прутіподібного до 0,72 т/га.

Список використаної літератури

1. Вирощування біоенергетичних культур. [М. Я. Гументик, Б. М. Радейко, Я. Д. Фучило, В. М. Сінченко, О. М. Ганженко, В. С. Бондар, А. С. Фурса, В. М. Квак, М. М. Харитоновв. В. М. Кателевський] / За редакцією к.с.-г. наук, с.н.с. М. Я. Гументика. К.: ТОВ «ЦП «Компринт», 2018. 179 с. **2. Петриченко С. М.,** Герасименко О. В., Гончарук Г. С. і ін. Перспективи вирощування свічграсу як альтернативного джерела енергії в Україні. *Цукрові буряки*. 2011. №4. С.13–14. **3. Гументик М. Я.** Агротехнічні прийоми вирощування проса прутіподібного (*Panicum virgatum* L.) *Біоенергетика*. 2014. Вип. 31 (3). С. 29. **4. Доронін В. А.,** Кравченко Ю. А., Бусол М. В. Якість насіння свічграсу залежно від способів його сортування. *Наукові праці ІБКЦБ*, 2013. Вип.19. С. 28–32. **5. Їжик М. К.** Сільськогосподарське насіннєзнавство. Реалізація потенційних можливостей насіння. Ч.2. Харків, 2001. 118 с. **6. Кулик М. І.,** Рожко І. І., Сиплива Н. О., Божок Ю. О. Агробіологічні особливості формування врожайності та якості насіння проса прутіподібного. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*, 2019. Вип. 4 (104). С. 51–60. **7. Кулик М. І.,** Рожко І. І. Урожайні властивості та посівні якості насіння проса прутіподібного залежно від умов вирощування. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. Вип. 2 (89), 2018. С. 78–84. **8. Доронін В. А.,** Кравченко Ю. А., Бусол М. В., Доронін В. В., Мандровська С. М., Гончарук Г. С. Визначення схожості насіння проса прутіподібного (свічграсу) *Panicum virgatum* L. (Методичні рекомендації). К., ІБКЦБ НААН. 2015. 10 с. **9. Elbersen H. W., et al.** (2001). Switchgrass variety choice in Europe. *Aspects of Applied Biology*. V. 65. P. 21–28. **10. Kulyk Maksym,** Rozhko Iona, Kurylo Vasyl, et al. Impact of the soil and climate conditions on the formation of the crop yield and germinating power of the switchgrass (*Panicum virgatum* L.) seeds.

Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering. 2018, Vol. 63(4) : 101–105. URL: http://www.pimr.poznan.pl/biul/2018_4_KRK.pdf **11. Кулик М. І., Рожко І. І.** Вплив агротехнічних заходів вирощування на формування врожайності насіння проса прутіподібного. *Альтернативні джерела енергії у підвищенні енергоефективності та енергонезалежності сільських територій* : колективна монографія ; за ред. І. О. Яснолоб, Т. О. Чайки, О. О. Горба. Полтава : Видавництво ПП «Астра», 2019. С. 139–148. URL: <http://repository.vsau.org/getfile.php/21055.pd> **12. Гументик М. Я.** Удосконалення елементів технології вирощування проса прутіподібного в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*. 2020. № 9. С. 15–20. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202009-02> **13. Методика проведення експертизи сортів проса прутіподібного (*Panicum virgatum* L.) на відмінність, однорідність і стабільність / М. В. Роїк, Д. Б. Рахметов, С. М. Гончаренко, та ін.** Київ, 2014. С. 637–651. **14. Кулик М. І., Рахметов Д. Б., Курило В. Л.** Методика проведення польових та лабораторних досліджень з просом прутіподібним (*Panicum virgatum* L.). Полтава: РВВ ПДАА. 2017. 24 с.

Соколенко У. М.

кандидат біологічних наук, старший викладач, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна,
uliana.sokolenco@kname.edu.ua

Булгакова А. Е.

здобувачка вищої освіти другого (магістерського) рівня, спеціальності 206 Садово-паркове господарство, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова, м. Харків, Україна

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ НА ПРИКЛАДІ ПРОЄКТНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ У М. ХАРКІВ

Вертикальне озеленення належить до сучасних видів ландшафтного дизайну. Найбільш відомим творцем живописних зелених стін є французький ботанік Патрік Бланк. Великі проекти з вертикального озеленення більше відомі у містах і країнах з теплим та тропічним кліматом, таких як Сингапур, Тайвань, Австралія. Проте в кліматичних умовах Харкова вертикальне озеленення зовнішніх фасадів поки що не застосовується. Найбільш критичними факторами, що перешкоджають його реалізації, є кліматичні умови, тобто низькі зимові температури, загазованість та низький рівень атмосферної вологи, характерне для природної зони, в якій розташоване м. Харків, що посилюється умовами урбосередовища.

Вертикальне озеленення можна розділити на дві основні системи: *зелені фасади і живі стіни*. Зелені фасади створюються з використанням в'юнких рослин, живі ж стіни виникли, щоб дозволити вбудовувати рослини в високі будівлі. Це можуть бути суцільні живі стіни, модульні чи контейнерні.

Метою нашої роботи було створення проєктної пропозиції озеленення вхідної зони до станції метро «Історичний музей», яка виходить на Бурсацький узвіз біля площі Конституції в центрі міста. Над вхідною зоною розташована скульптура Івану Сірку, козацькому отаману та полковнику міста Харкова в другій половині 17 ст.

Реалізацію її було вирішено проводити з використанням живої стіни контейнерного типу. Для створення проєктних пропозицій попередньо були проведені обміри фасаду вхідної зони метро «Історичний музей». Для виконання графічної частини, використались такі програми як: Adobe Photoshop; Archicad (Graphisoft); Artlantis; Real Time Landscaping Architect (Idea Spectrum).

Основу рослинної композиції вертикального озеленення складають стилізовані хрестоподібні орнаменти, які будуть візуально сприйматися під час підйому по Бурсацькому узвозу до станції метро «Історичний музей» та привертати увагу до пам'ятника Івану Сірку. Ми вибрали 4 види рослин, 3 яких (*Alyssum saxatile* (L.) Desv.), *Dianthus gratianopolitanus* 'Rubin', *Vinca minor* Illumination ®) формують зображення хрестів різних кольорів, а

четвертий *Juniperus horizontalis* 'Andorra Compact' виступає фоном для них.



Рис. 1. Візуалізація проєктованої фронтальної композиції.

Еколого-біологічні критерії, які ми враховували при доборі рослин, перераховані нижче.

1. Морозостійкість. Перевагу надавали морозостійким видам рослин. Рослини в контейнерах повинні перезимувати в умовах Харкова. Зона морозостійкості для нашої території відповідає 5. Тому ми намагалися відібрати рослини 4 зони морозостійкості, тобто на порядок нижче. *Vinca minor Illumination*® має зону морозостійкості 5, що ставить питання, чи зможе він перезимувати без укриття.

2. Посухостійкість. Проводили підбір рослин, стійких до недостатнього зволоження. Проте, слід зазначити, що проєктна пропозиція передбачає систему крапельного поливу.

3. Листопадні чи вічнозелені. Ми керувались міркуваннями, щоб рослини мали естетичний вигляд і взимку, тому намагалися відібрати саме вічнозелені рослини, хоча це і не дуже легко. Справа в тому, що багато рослин, які є вічнозеленими в більш м'якому кліматі, в кліматичних умовах Харкова втрачають свої декоративні властивості.

4. Тривалість життєвого циклу. Відбирали багаторічники, що повинно зменшити витрати на експлуатацію об'єкта.

5. Відношення до світла. Віддавали перевагу світлолюбним рослинам, оскільки наш об'єкт розташований на відритому просторі.

6. Розмір. Відбір по даному критерію зумовлений розмірами контейнерів вертикальної системи озеленення. Площа верхньої частини контейнера, відповідно до проєктної пропозиції, складає 20×25 см, висота контейнера 25 см, об'єм ґрунту в одному контейнері буде приблизно дорівнювати 6-6,5 л. Тому ми підбирали рослини, що зможуть закрити таку площу та висоту з одного боку, і з іншого боку, щоб їм було достатньо цього простору. *Juniperus horizontalis* 'Andorra Compact' може розростатись до 2 м в діаметрі, тому тут постане питання про заміну рослин на більш молоді або їх формування, тобто обрізку.

7. Стійкість до антропогенного навантаження, а саме до впливу вихлопних газів автомобілів, оскільки об'єкт дослідження розташований в центрі міста біля автомобільної стоянки. Більшість видів належать до стійких до загазованості, окрім *Dianthus gratianopolitanus*, щодо якої ми таких даних не знайшли (Каталог декоративних садових рослин, 2022, 2).

Таким чином, ми можемо критично оцінити асортимент підібраних рослин і зробити висновки. Серед запропонованих видів рослин ми підбирали такі, що мають достатній об'єм наземної фітомаси та зможуть витримати достатньо жорсткі умови великого міста. Проте, можна підібрати більш компактні форми у випадку з ялівцем горизонтальним, більш

морозостійкі форми барвінку малого або замінити його на інший вид, також у нас немає впевненості, чи буде зручним в експлуатації *Alyssum saxatile* (L.) Desv.), і чи не втрачатиме він свої декоративні властивості взимку. Також є відкрите питання щодо того, чи витримають рослини умови досить значної загазованості повітря.

Тому в разі втілення даної проєктної пропозиції ми вважаємо за доцільне попередньо створити експериментальний тестовий варіант проєктованої конструкції вертикального озеленення, який дозволить виявити можливі недоліки конструкції та протестувати запроєктовані рослини щодо їх виживання та вигляду.

Як альтернативний варіант можна запропонувати створення композицій однорічних квіткових рослин в розробленій конструкції контейнерного типу. Цей підхід дозволяє змінювати контейнери з рослинами протягом сезону. Також однорічні квіткові рослини, вирощені у спеціалізованих тепличних розсадниках, мають стандартні форми та вигляд, що полегшить підібрати правильний розмір контейнерів та сформувати ту чи іншу фронтальну квіткову композицію.

Список використаної літератури

1. Ландшафт. Каталог декоративних садових рослин. URL: <https://landshaft.org.ua/kataloh-roslyn> (дата звернення: 01.12.2022). 2. PROXIMA. Декоративні рослини. URL: <https://proxima.net.ua/mozhzhevelnik-gorizontalnij-andora-kompakt-juniperus-horizontalis-andorra-compact.html> (дата звернення: 01.12.2022).

Чуйко А. Ю.

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти групи СПГ 2020-1у кафедри ландшафтного проєктування та садово-паркового мистецтва Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна,
anna.chuiko@kname.edu.ua

Гончаренко Я. В.

канд. біол. наук, доц. кафедри ландшафтного проєктування та садово-паркового мистецтва Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова, м. Харків, Україна, yanina.honcharenko@kname.edu.ua

БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ *RHODODENDRON* L. В УМОВАХ М. ХАРКІВ

Представники роду *Rhododendron* L. належать до родини *Ericaceae* Juss., яка включає 1300 видів та 10000 сортів (Зарубенко А. У., 2006). Представники цього роду є групою рослин, що мають декоративне квітування та зберігають загальний декоративний вигляд періоду вегетації завдяки морфологічним особливостям листків. Вони визнані високодекоративними рослинами (Сидоренко І. О., 2008). Але, на жаль, їхнє використання в озелененні міст дуже обмежене (Вегера Л. В., Мазуренко В. Д., 2018). Натомість вони культивуються в ботанічних садах і дендропарках, які є осередками для подальшого впровадження до озеленення місць загального користування. Наприклад, ботанічний сад ім. акад. О. В. Фоміна у відкритому ґрунті нараховує понад 170 видів, різновидів, гібридів і культиварів.

Наші дослідження тривали протягом 2020–2022 рр. на території ботанічного саду Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди, який споруджено на наливних пісках. Маршрутні екскурсії дозволили виявити 12 видів з роду *Rhododendron* (табл. 1.), які представлені кущами. Усі вони є факультативними геліофітами та розміщені у композиціях таким чином, що необхідні умови щодо освітлення витримуються.

Спостереження показали, що за відношенням до умов зволоженості ґрунту 73 % видів не витримують зростання на посушливих ґрунтах тому, під час посушливого періоду влітку, для них проводять штучний полив. Без поливу листки рослин втрачають тургор і візуально спостерігається їх в'янення, але листки відновлюють тургор після поливу.

Таблиця 1 - Екологічні особливості рододендронів колекції ХНПУ ім. Г.С. Сковороди

Вид	Екологічна група за відношенням до умов		
	освітлення	зволоженості ґрунту	температурного режиму
1	2	3	4
<i>Rhododendron calendulaceum</i> (Michx.) Torr.	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, цілком морозостійкий
<i>Rhododendron catawbiense</i> Michx.	факультативний геліофіт	мезо-ксерофіт	зимостійкий, цілком морозостійкий
<i>Rhododendron dauricum</i> L.	факультативний геліофіт	мезо-ксерофіт	зимостійкий, морозостійкий
<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	факультативний геліофіт	мезо-ксерофіт	зимостійкий, відносна морозостійкість
<i>Rhododendron micranthum</i> Turcz.	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, морозостійкий
<i>Rhododendron molle</i> G.Don	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, відносна морозостійкість
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz.	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, морозостійкий
<i>Rhododendron orbiculare</i> Decne.	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, відносна морозостійкість
<i>Rhododendron sichotense</i> Pojark.	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, морозостійкий
<i>Rhododendron simsii</i> Planch.	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, відносна морозостійкість
<i>Rhododendron smirnowii</i> Trautv. ex Regel	факультативний геліофіт	мезофіт	зимостійкий, морозостійкий
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim.	факультативний геліофіт	ксерофіт	зимостійкий, морозостійкий

Дослідження, що проводились протягом зимового періоду 2020–2021 і 2021–2022 рр. показали, що у декількох екземплярів *Rhododendron luteum*, *Rhododendron molle*, *Rhododendron orbiculare*, *Rhododendron simsii* які не були вкриті, підмерзли кінчики однорічних пагонів. Таке явище спостерігали у січні 2021 року, коли температура повітря декілька діб поспіль трималась на відмітці -23 °С. Види, що були вкриті, інші види виявились як зимостійкими, так й морозостійкими. Фенологічні спостереження показали, що більшість видів квітує протягом травня і червня, але декілька видів починають квітнути ще в квітні (рис. 1).

Для *Rhododendron schlippenbachii* реєстрували і щорічне повторне квітання у першій декаді жовтня. Воно також інтенсивне і за тривалістю не поступається весняному квітванню. Треба зазначити, що *Rhododendron smirnowii*, *Rhododendron simsii*, *Rhododendron orbiculare* є напіввічнозеленими видами, що додає їм декоративності



Рис. 1. Квітнення *Rhododendron sichotense* і *Rh. dauricum* 18.04.2021 р.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що зазначені види роду *Rhododendron* можна впроваджувати до озеленення місць загального користування із урахуванням екологічних вимог, що допоможе покращити естетичний вигляд міст.

Список використаної літератури

1. Вегера Л. В., Мазуренко В. Д. Створення стійких фітоценозів рододендронових садів в умовах України: передумови та підходи. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2018, т. 28, № 6. С. 14-17. URL: https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2018/28_6/4.pdf. 2. Зарубенко А. У. Культура рододендронів в Україні. Київ : ВПЦ Київський університет, 2006. 75 с. 3. Сидоренко І О. Методика оцінювання декоративності рослин видів роду *Rhododendron* L. *Наукові доповіді Національного аграрного університету*. 2008, № 3 (11). С. 1– 16.

Шкарупа О. Д.

здобувачка вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальності 206 Садово-паркове господарство, ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка»,
м. Миргород, Україна

Бордюгова О. І.

асистент кафедри садово-паркового господарства та екології,
ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, pivavinograd@ukr.net
**СТВОРЕННЯ КВІТКОВИХ КОМПОЗИЦІЙ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА САДОВО-
ПАРКОВОГО ОБ'ЄКТА**

Створення садово-паркового об'єкту є дуже важливою і складною справою. Кожен ландшафтний дизайнер хоча б раз у житті замислювався – чи потрібно взагалі планувати квітник на ділянці? Адже догляд за ним в подальшому буде потребувати більших зусиль ніж за дерево-чагарниковими композиціями. Та все ж квітники додають певної родзинки у ландшафт та стають дуже красивим акцентом у сприйнятті садово-паркового об'єкта.

У садово-парковому будівництві квітковою композицією є клумба або квітник. Клумбою називають вид квітника, який має невеликі розміри і розміщений по ділянці одним або кількома окремими острівцями. Клумбам можна надавати різноманітну форму: круглу; овальну; у вигляді квітки; метелики; в один поверх; багатоярусну тощо. Загалом, будь-яку, на що тільки вистачить фантазії у ландшафтного дизайнера та замовників садово-паркового об'єкта. Для того, щоб підкреслити красу квітника і зробити на ньому акцент, клумбу можна оточити газоном і розташувати так, щоб вона добре проглядалася з усіх сторін Клумби, які найчастіше використовуються у квітникарстві, можна розділити на кілька видів: регулярна, нерегулярна, піднесена, вертикальна, моноклумба, арабеска та ін. (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Клумби з'явилися у ХІХ ст. – це квітники геометричної форми (круглої, овальної, квадратної, прямокутної і т.д.), площа яких звичайно не перевищує 10-15 м² і дуже рідко сягає 50 м² і більше. Як правило, клумби є елементами партерних композицій, і їх розміщують у найвизначніших місцях парку чи скверу: на вході, в місцях перетину доріг, на площах, перед будинками, біля скульптури тощо. Не рекомендується створювати в пейзажних парках клумби регулярної форми. Клумби можуть бути відділені від сусідньої

території плитами, галькою, піском, товченою цеглою або ж невисокою огорожею: металевою, дерев'яною, кам'яною та ін. Часто їх обрамляють низькостриженим бордюром із самшиту, барбарису, бирючини, а також трав'янистих рослин – мирту, лаванди та ін. [2].

Розглянемо декілька найрозповсюдженіших видів клумб, які використовуються в сучасному садово-парковому зеленому будівництві.

Регулярні клумби характеризує строгий геометричний візерунок і прості форми. Малюнок, який утворюють розміщені на ній рослини, повинен бути симетричний по відношенню до центру або оптичної осі. Для такої клумби підбираються рослини, з однаковим терміном і тривалим періодом цвітіння. Висадка рослин проводиться з дотриманням чітких меж між частинами клумби, що утворюють візерунок. Такі квітники найчастіше прикрашають парки та сквери. Їх чіткі симетричні лінії створюють особливу атмосферу порядку та естетики. Їх використовують рідко для прикраси присадибної ділянки (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Нерегулярна клумба – це клумба з більш вільним розміщенням на ній квіткових рослин. Її створення не вимагає значних трудових витрат. Але все ж попередньо потрібно серйозно продумати порядок розміщення на ній рослин. Найчастіше таку клумбу засаджують багаторічниками, підбравши рослини так, щоб цвітіння на клумбі тривало безперервно протягом всього літа (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Піднесена клумба може прикрасити як міський парк, так і дачну ділянку. Підняті клумби часто роблять кілька рівнів. Їх межі – це стінки з: каменю, цегляної кладки, іншого матеріалу, попередньо красиво покладеного. Дуже акуратно і естетично виглядають маленькі підняті клумби. Рослини для таких клумб можуть бути використані як квіткові, так і овочеві, з декоративного вигляду схожі на квіти (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Килимова клумба при правильному підборі рослин може стати справжньою прикрасою дачних ділянок. Але процес її створення і догляд за нею вимагає серйозного й грамотного вибору рослин, знань і величезного терпіння. Оформляється така клумба з допомогою декоративних карликових рослин. Висадка рослин проводиться таким чином, щоб при правильному догляді вони, розростаючись, утворювали гарний однорідний килим з оригінальним візерунком (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Вертикальні клумби – це живі скульптури. Ця краса все частіше використовується на садових ділянках. Але пристрій такого шедевра вимагає особливих знань, кропіткої праці і постійного догляду. А без попереднього створення спеціального каркаса це справа взагалі неможливо втілити в життя. Тільки після того, як каркас з кріпленнями буде змонтований, на ньому можна буде закріплювати вазочки для рослин. Вертикальна клумба – прекрасний вихід з положення для тих ландшафтних дизайнерів, які не мають в розпорядженні велику ділянку землі для створення свого шедевра садово-паркового мистецтва. Для цих цілей можуть бути також використані ширми і шпалери різноманітної конфігурації. Навіть стіна будинку цілком може стати в нагоді в якості основи для створення такої клумби (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Моноклумба мабуть, самий маловитратний по коштах і часі вигляд клумби. Складається така клумба з рослин одного виду. Але, незважаючи на це, дизайнер з фантазією може навіть в цьому випадку створити маленьке диво, яке радує око. Квіткову композицію можна скласти з будь-яких квітів – троянд, айстр, хризантем, жоржин. Також така клумба вийде більш природною, якщо не надавати їй певну геометричну форму. А якщо підібрати цікаву кольорову гаму, нехай навіть і одного виду рослин, можна отримати яскраву, привабливу клумбу, що радує своєю красою (Оформлення клумби своїми руками, 2022)

Цікаво буде виглядати на присадибній ділянці і *арабеска* – об'ємна клумба, створена у формі комахи, тварини або рослини. Такий квітник складної форми дуже оригінально виглядає на ділянці, але його створення вимагає певних знань. Щоб клумба виглядала шикарно, потрібно правильно зробити підбір рослин за термінами цвітіння, висотою рослин та їх кольоровій гамі (Оформлення клумби своїми руками, 2022)

Рабатка – квітник у вигляді смуги завширшки від 0,5 до 3 м, обрамлений бордюрними декоративними рослинами. При великій протяжності рабатка розподіляється проходами на частини по 20 - 25 м довжиною. Кожна рабатка створюється із однієї культури (або із суміші) одночасно квітучих однорічників, багаторічників, цибулькових, килимових, листяно-декоративних рослин, посаджених повздовжніми рядами або згідно із рисунком. Рабатки – елемент партерного озеленення, але можуть існувати і самостійно – в озелененні вулиць, бульварів, площ (Кучерявий, 205).

Бордюр – вузька смуга низькорослих рослин, якими обрамляють партери, квітники і дороги. Бордюр підкреслює лінійний рисунок квіткової композиції. Висота і ширина бордюра 10-100 см, найпоширенішою є висота 10-50 см, ширина – 30 - 60 см [2].

Міксбордер (змішаний бордюр) – квітник витягнутої, у більшості випадків прямолінійної форми, що дає підстави віднести його до елементів регулярного планування. Проте він може мати і криволінійну форму, наслідуючи вигини доріжки пейзажного парку. В міксбордерах використовується широкий асортимент багаторічників, цибулькових, а також однорічників, підбір яких має забезпечити безперервне цвітіння. Міксбордер у більшості випадків все ж має прямокутну форму. Його розташовують перед огорожею, стіною, лінією дерев чи чагарників. Слід розміряти величину рослин нерегулярного міксбордера з оточуючими елементами саду (Кучерявий, 205).

Модульний квітник – композиція, яка вирішується у вигляді різних форм (квадратів, кругів, прямокутників), які повторюються у певному співвідношенні. В модульному квітнику широко використовують рослини (квіткові, килимові, газонні), інертний матеріал (плитка, галька, цегляна та кам'яна крихта, камінь), а також воду (Кучерявий, 205).

Мальовничими є *клумби-острівки*, які оточені газоном чи мощеною доріжкою і дають змогу створити яскраві або, навпаки, розмиті плями в садовому пейзажі. Можна почати з малої клумбочки посеред газону, поступово розширюючи її межі. На сонячному місці висаджують світлолюбні і жаростійкі види, а в тіні – тіневитривалі вологолюбні рослини. Клумбу-острівок найкраще робити круглою або овальною, що полегшує стрижку газону газонокосилкою. Оскільки вона має добре оглядатися з усіх боків, то в центрі її висаджують високі рослини, а краями – нижчі (Кучерявий, 205).

Клумба під деревом. Підніжжя одиноко стоячого дерева або ж ряду дерев можна прикрасити гарною квітковою композицією. Для цього розташовують біля підніжжя дерева (довкола стовбура) круг діаметром 3,5 м. Потім усувають дернину і перекопують ділянку всередині круга, намагаючись не пошкодити коріння. На скопану поверхню насипають 5-см шар компосту і ще раз перекопують (Кучерявий, 205).

«Блакитний бордюр». Влітку в жарку погоду охолоджують і заспокоюють блакитні тони бордюру, розпланованого, як правило, в напівтіні, де є волога земля. Він може бути розташованим і на сонячному місці, але вимагатиме регулярного поливання. Крім того, під прямим сонцем сині і лілові барви здаються блідими. Слід уникати включати в синьо-блакитні тони рослини з яскравими квітами – червоними чи оранжевими, оскільки останні пригнічують їх. Добре гармонують з синім зелений і фіолетовий. Такий бордюр можна створити із шести досить поширених рослин: багаторічних хост та медунки, хости Зібольда, дворічної незабудки та цибулькової проліски іспанської (Кучерявий, 205).

Щоб створити будь-який з видів квітника, потрібно знати кілька правил. Спочатку бажано намалювати плановану композицію на папері, з урахуванням висоти рослин, забарвлення і термінів цвітіння. Правило перше – підбір колірної гами. При формуванні клумби потрібно уникати як безликості, так і зайвої строкатості – квіти повинні доповнювати і підкреслювати один одного, створювати гармонію. Фоном на клумбі повинні служити квіти фіолетового, зеленого, лілового або темно синього відтінку. Додати акцент допоможуть помаранчевий, червоний, рожевий або жовтий кольори. Якщо створений надто строкатий квітник, зробити його більш спокійним можна з допомогою вкраплень білого блідо-блакитного або блідо-жовтого кольорів. Бажано рослини по колірній гамі розміщувати так,

щоб перехід від одного кольору до іншого був плавний, спокійний. Правило друге – формуючи квітник, необхідно враховувати також наскільки рослини дружать один з одним, добре впливає їх сусідство на ріст і розвиток кольорів у сусідніх частинах композиції. Враховуючи правила розміщення кольорів, найвищі рослини розміщуються в середині композиції. Далі квіти висаджуються від центру квітника до його краю. Першими у центрі сідають найвищі рослини. Потім поступово висаджуються інші квіти по висоті від більш високих до низьких краю клумби. Звичайно більшу частину клумби у такому випадку займають рослини середньорослі. Правило третє – стосується термінів цвітіння рослин. Щоб клумба протягом всього періоду з ранньої весни до пізньої осені радувала око, потрібно вибирати рослини, які будуть цвісти весь сезон. Чи грамотно спланувати схему висадки рослин з таким розрахунком, щоб після закінчення цвітіння одних рослин їм на зміну зацвітали інші, і, таким чином, клумба постійно цвіла і мала гарний доглянутий вигляд. Правило четверте – густина посадки рослин. Вважається, що чим густіше висаджені рослини на клумбі, тим більш пишно і насичено вона буде виглядати. Але при цьому упускається з виду той факт, що кожній рослині для нормального росту і розвитку потрібна певна площа живлення і достатньо світла. Тому необхідно дотримуватися загальновідомі норми висаджування рослин: 1) низькорослі висаджуються 7-10 рослин на 1 м² площі; 2) середньорослих рослин на 1 м² можна розміщувати 5-7 штук; 3) великих або високих на 1 м² площі можна висаджувати не більше 3 рослин. Можливо, спочатку клумба буде виглядати бідно, але з часом, коли рослини розростуться, вона придбає свій справжній вигляд. Правило п'яте – клумба повинна бути огорожена від решти простору садово-паркового об'єкта бордюром. Вдало підібраний бордюр, як оправа для каменю. Нею можна підкреслити красу квітника і посилити його чарівність. Оправа клумби повинна відповідати її стилю і поєднуватися по висоті. Матеріалом для бордюру може послужити камінь, цегла, деревні чурочки, навіть автомобільні камери. Часто для цих цілей використовують низькорослі рослини (самшит, наприклад). Правило шосте – для того, щоб клумба чудово виглядала з усіх боків, вона повинна розташовуватися на якомусь тлі. Таким фоном може служити доглянутий газон, однотонна стіна будівлі. Форма клумби може бути різною: круглою, овальною, прямокутною, квадратною. Але найкраще виглядає клумба довільної неправильної форми (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Підсумовуючи можна зазначити, що при виборі будь-якої форми квітника потрібно пам'ятати, що на невеликій ділянці краще буде виглядати клумба невеликих розмірів. Якщо ж ділянка велика, на ній можна розмістити одну велику клумбу або кілька маленьких клумб. Щоб надати клумбі родзинку, в неї можна гармонійно вписати маленький хвойник або декоративний чагарник. Або саму клумбу облаштувати навколо багаторічних рослин, використовуючи їх в якості фону або основи. Для додання особливого шарму і чарівності клумбу можна прикрасити садовими фігурами, декоративним камінням, фонтанчиками чи ліхтариками (Оформлення клумби своїми руками, 2022).

Не варто хвилюватися і боятися експериментувати. Якщо ви не впевнені в своїх силах на початку кар'єри ландшафтного дизайнера – можна створювати найпростіші варіанти клумб із застосуванням невеликого асортименту рослин. Поступово з досвідом впевненість прийде і якість квіткових композицій буде вищою, асортимент – різноманітнішим, а садово-паркові об'єкти ще красивішими.

Список використаної літератури

1. Оформлення клумби своїми руками: відмінності клумб за видами і формою, правила створення: веб-сайт. URL: <https://poradum.com.ua/gardening/3301-oformlennya-klumbi-svoyimi-rukami-vdmnost-klumb-za-vidami-formoyu-pravila-stvorennya.html> (дата звернення: 26.11.2022). **2. Кучерявий В. П.** Озеленення населених місць : підручник. Львів : Світ, 2005. 456 с.

Яценко І. В

доктор ветеринарних наук, професор кафедри санітарії, гігієни та судової ветеринарної медицини Державного біотехнологічного університету, Україна;

Козачок В. В.

аспірант кафедри санітарії, гігієни та судової ветеринарної медицини Державного біотехнологічного університету, Україна;

Казанцев Р. Г.

аспірант кафедри санітарії, гігієни та судової ветеринарної медицини Державного біотехнологічного університету, Україна

**РЕТРОСПЕКТИВНИЙ АНАЛІЗ ВИДУ, ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ХАРАКТЕРУ
МЕХАНІЧНИХ УШКОДЖЕНЬ М'ЯКИХ ТКАНИН СОБАК І КОТІВ**

Зростання популяції дрібних домашніх тварин на території м. Харкова за останні роки не залишилась поза увагою суспільства. Активізувалася діяльність так званих «догхантерів», які свідомо знищують тварин, заподіюють шкоду їхньому здоров'ю і життю. Одночасно створюються громадські організації та волонтерські об'єднання, покликаним яких є забезпечення благополуччя тварин.

Метою цієї роботи є визначення нозологічної структури, локалізації та характеру механічних травм серед собак та котів, які найчастіше діагностуються.

У м. Харкові з метою контролю сфери поводження з тваринами у 2012 р. був заснований спеціалізований муніципальний заклад «Центр поводження з тваринами» (далі – «ЦПЗТ»), у якому власникам тварин надається широкий спектр ветеринарних послуг. Кваліфікованими спеціалістами комунального підприємства проводиться активна пропаганда відповідального ставлення до тварин, протидія випадкам жорстокого поводження з ними, яких, на превеликий жаль, стає дедалі більше. За таких повідомлень, співробітники правоохоронних органів вилучають і доставляють постраждалих тварин до клініки ветеринарної медицини «ЦПЗТ», для надання необхідної ветеринарної допомоги.

Провідним підходом до вирішення поставленого завдання у цьому дослідженні є метод ретроспективного аналізу журналів реєстрації хворих тварин (форма № 1-вет.) клініки ветеринарної медицини «ЦПЗТ» за 10 років її існування. Під час аналізу звітної ветеринарної документації лікувального закладу ветеринарної медицини встановлено, що за період з 2012 р. по 2022 р. було зареєстровано 2500 звернень власників тварин щодо відкритих механічних ушкоджень. Згідно даних ветеринарної документації, наслідком таких ушкоджень були рани – тілесні ушкодження, що проникають глибше сосочкового шару шкіри. За вказаний період зареєстровано 1275 механічних ушкоджень собак та 1225 – котів.

Дослідженням причин травм тварин свідчить, що вони мали здебільшого побутовий характер, з перебігом, що супроводжувався ускладненнями різного ступеня тяжкості.

Усі випадки відкритих механічних ушкоджень собак і котів були систематизовані у таблиці та приведені залежно від кількості діагностованих випадків (табл. 1). Відкриті механічні ушкодження як у собак, так і у котів залежно від механізму утворення можна виокремити у три групи.

Так, домінуючими у тварин є кусані (23,3 % – у собак і 23,6 % – у котів), рвані (16,8 % – у собак і 15,6 % – у котів) та різані (14,5 % – у собак і 14,1% – у котів) рани. Такі види ушкоджень у сукупності були діагностовані у 695 (54,6 %) собак та 654 (53,3 %) у котів.

Другу групу ушкоджень становили комбіновані (10,5 % – у собак і 11,3 % – у котів), забиті (9,7 % – у собак і 10,7 % – у котів) та розтриті (9,6 % – у собак і 10,5 % – у котів) рани. За ветеринарною допомогою з цього приводу у сукупності зверталися власники 380 (29,8 %) собак та 399 (32,5 %) котів. До третьої групи віднесені вогнепальні (5,9 % – у собак і 6,9 – у котів), колоті (4,2 % – у собак і 3,7 % – у котів), рубані (3,1 % – у собак і 2,9 % – у котів) та скальповані (2,4 % – у собак і 0,7 % – у котів) рани. Такі види ушкоджень виявлені у 200 (15,6 %) собак та у 172 (14,2 %) котів. Отже, нозологічна структура механічних ушкоджень, спричинених різними знаряддями у собак і котів, аналогічна

Таблиця 1 - Моніторинг нозології механічних ушкоджень тварин за період з 2012 р. по 2022 р. у «ЦПЗТ» (м. Харків)

Вид ушкодження	Собаки, n = 1275		Коти, n = 1225	
	n	%	n	%
Кусана рана	296	23,3	289	23,6
Рвана рана	214	16,8	193	15,6
Різана рана	185	14,5	172	14,1
Комбінована рана	134	10,5	139	11,3
Забита рана	124	9,7	131	10,7
Розтрощена рана	122	9,6	129	10,5
Вогнепальна рана	75	5,9	84	6,9
Колота рана	54	4,2	45	3,7
Рубана рана	40	3,1	35	2,9
Скальпована рана	31	2,4	8	0,7

Дослідженням причин травматизації тварин встановлено, що антропогенний фактор є етіологічним з різним ступенем присутності щодо усіх видів, окрім кусаних, ран. Залежно від механізму дії травмуючого знаряддя, спостерігали типові для нього ушкодження тварин. Причиною виникнення різаних, колотих та рубаних ран у тварин є дія гострих предметів. Краї таких ран були рівними, стінки гладенькими, локус травмування обмежений, а рановий канал без сполучнотканинних перетинок. Комбіновані рани спостерігали найчастіше під час одночасної травматизації декількох ділянок тіла, тобто за умов поєднаної травми, або внаслідок дії одночасно кількох травмуючих факторів. Найчастіше реєстрували комбіновану травму декількох анатомічних ділянок тіла тварин, що утворилася внаслідок травмування тварини іншими тваринами, частіше собаками. За таких ран ушкоджений шкірний лоскут мав характерний відбиток зубів. Вогнепальні рани спричинені дією високошвидкісних кінетичних снарядів (куль, осколків снарядів, шпотинок тощо).

Під час удару тупим предметом у тварин виникали забиті рани; внаслідок стискання – розтрощені; а у випадках розтягування – скальповані та рвані рани. Морфологічними ознаками таких видів ран були нерівні, розтрощені, просякнуті кров'ю краї, у рановому каналі спостерігалися сполучнотканинні перетинки.

Під час аналізу ветеринарної звітності, з'ясовано, що залежність між сезоном року та кількістю випадків заподіяння тваринам ушкоджень, відсутня.

Що стосується динаміки механічних ушкоджень, диференційованих за роками (табл. 2), то згідно даних журналів реєстрації хворих тварин упродовж періоду 2012 – 2021 рр., окремі види ушкоджень розподіляються рівномірно.

Таблиця 2 - Динаміка механічних ушкоджень тварин за період з 2012 р. по 2022 р. у «ЦПЗТ» (м. Харків)

Вид ушкодження	n = 2500	Розподіл випадків ушкоджень за роками											
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
Кусана рана	585	49	53	51	57	55	56	54	50	58	60	42	
Рвана рана	407	34	37	42	44	38	35	41	39	40	43	14	
Різана рана	357	31	34	37	33	30	32	30	34	32	30	34	
Комбінована рана	273	25	28	26	25	27	24	29	25	27	26	11	
Забита рана	255	23	25	24	27	20	19	21	22	23	24	27	
Розтрощена рана	251	22	24	23	26	19	21	20	23	22	23	28	
Вогнепальна рана	159	3	7	10	9	11	5	4	7	5	4	94	
Колота рана	99	4	6	5	10	7	9	9	6	8	9	26	
Рубана рана	75	2	3	3	5	8	7	6	6	7	4	24	
Скальпована рана	39	1	0	2	4	0	6	2	0	8	5	9	

Проте, у 2022 р. реєструється стрімке зростання випадків вогнепальних ушкоджень тварин та осколкових травм (59,1 % від кількості таких випадків періоду спостереження). Серед ушкоджень собак і котів, спричинених гострими знаряддями, домінуючими нозологіями є рубані, що становлять 32 % від кількості таких випадків періоду спостереження. колоті (26,3 %) та скальповані (23,1 %) рани. Очевидно, такі коливання у динаміці розподілу механічних ушкоджень тварин, можливо, пов'язані із воєнним діями на території Харківської області у 2022 р. Зокрема, у м. Харкові, з одного боку, відбувалася масова міграція населення, а, отже, зменшилася кількість звернень за ветеринарною допомогою взагалі. З іншого боку, проти тварин, що були залишені напризволяще, могли бути вчинені активні насильницькі дії із використанням гострих та тупих предметів. Собаки і коти зазнавали травм під час масових обстрілів снарядами та їх уламками.

Епікризи з історій хвороб травмованих тварин свідчать, що топографія ушкоджень собак та котів також має певні особливості (табл. 3). Так, у собак найчастіше реєструвалися рани у ділянці тазових кінцівок, шиї та тулуба, а у котів – у ділянці шиї, тулуба та голови. Проте, випадків травм тварин з одночасним ураженням декількох анатомічних ділянок (поєднана травма) у собак зафіксовано 8,1 %, проти 7,6 % таких травм у котів.

Таблиця 3 - Моніторинг локалізації механічних ушкоджень тварин за період з 2012 р. по 2022 р. у «ЦПЗТ» (м. Харків)

Ділянка тіла	Собаки, n = 1275		Коти, n = 1225	
	n	%	n	%
Голова	221	17,3	250	20,4
Шия	274	21,5	285	23,3
Тулуб	235	18,4	260	21,2
Грудні кінцівки	135	10,6	173	14,1
Тазові кінцівки	307	24,1	164	13,4
Поєднана травма	103	8,1	93	7,6

Виявлена залежність між видом рани та її локалізацією у тварин. Так, у ділянці шиї та тулуба найчастіше спостерігали кусані і рвані рани, а у ділянці голови – забиті.

Рани кінцівок тварин мали здебільшого різаний та колотий характер. Очевидно це зумовлено тим, що кінцівки безпосередньо першими контактують із ґрунтом, у якому знаходилися різноманітні ріжучі та колючі предмети (скло, цвяхи тощо). Проте, локалізація різаних і колотих ушкоджень у інших ділянках тіла могла бути заподіяна тваринам внаслідок жорстокого поводження з ними. Такі відкриті механічні ушкодження інших ділянок тіла тварин були поодинокими та ізольованими. Залежності між іншими видами ран та їх локалізацією не спостерігалось.

Отже, проведений нами ретроспективний аналіз виду, локалізації та характеру механічних травм собак і котів, що найчастіше діагностуються, у подальшому дозволить звернути особливу увагу правоохоронних органів на пошук травмуючих знарядь під час розслідування злочинів проти здоров'я тварин.

Сезонної динаміки поширеності відкритих травматичних ушкоджень собак і котів не виявлено. У 2022 р. збільшилася кількість випадків вогнепальних, рубаних, колотих та скальпованих ран. Структура нозології механічних ушкоджень собак і котів схожа і складається з таких позицій: кусана, рвана, різана, комбінована, забита, розтрощена, вогнепальна, колота, рубана, скальпована рана. Між видом ран та місцем її локалізації у собак і котів існує наступна залежність: у ділянці шиї та тулуба найчастіше спостерігаються кусані і рвані рани, а у ділянці голови – забиті. Рани кінцівок тварин мали здебільшого різаний та колотий характер. Найчастішою локалізацією ран у собак є тазові кінцівки, шия та тулуб, а у котів – шия, тулуб та голова. Комбіновані рани собак і котів реєструються за умов поєднаної травми.

СЕКЦІЯ 3

ОСВІТА: ПИТАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ (ПРИРОДНИЧІ НАУКИ)

Адобовська М. В.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру, Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, м. Одеса, Україна,
adobovska.m@gmail.com

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ ПРИ ВИКЛАДАННІ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Сучасний етап підготовки майбутнього вчителя з природничих дисциплін в системі вищої освіти характеризується поступовим переходом від традиційної моделі організації навчання, коли викладачеві відводиться роль основного транслятора знань, ментора, контролера, до моделі «навколо студента», в якій викладач, методично та організаційно забезпечуючи самостійну навчально-пізнавальну активність студента, стає консультантом, куратором, партнером, експертом. При цьому позиція студента змінюється з одержувача знань на розробника, дослідника, аналітика. Цей перехід обумовлений насамперед стрімким збільшенням обсягу інформації та інтенсивним розвитком нових освітніх, інформаційно-комунікаційних технологій, заснованих на ефективному використанні у навчальному процесі сучасних засобів та способів передачі знань.

Одним із механізмів такого переходу при викладанні природничих дисциплін є «змішане навчання» (blended learning) – модель, що інтегрує в собі традиційну очну форму навчання та технології дистанційного навчання та передбачає заміщення частини традиційних аудиторних занять різними видами навчальної взаємодії в електронному середовищі (Procter, 2003). Метою змішаного навчання виступає прагнення поєднати переваги очного викладання (емоційність особистісного спілкування, спонтанність в освіті ланцюжків ідей та відкриттів) та електронного навчання, що здійснюється за підтримки освітніх ресурсів (гнучкість, індивідуалізація, інтерактивність, адаптивність), так, щоб постаратися виключити недоліки обох форм навчання (Sharma, 2007). Звідси до переваг змішаного навчання при викладанні природничих дисциплін як інтегративної моделі організації освітнього процесу відносять гнучкість (забезпечується незалежність навчального процесу від часу, тривалості), модульність (можна планувати індивідуальну освітню траєкторію відповідно до освітніх потреб), доступність (досягається незалежність від географічного положення студента), мобільність (дякуючи) налагодженого зв'язку між студентом та педагогом). Видом освітньої діяльності що домінує при вивченні природничих дисциплін стає самостійна робота студента у зручному йому режимі. Змішане навчання дозволяє здобувати освіту з будь-яким рівнем підготовки студента, не обмежує освітній процес за формою, створює для студентів умови для самоактуалізації завдяки вибору освітнього шляху (Змішане навчання, 2016).

До системних переваг цієї моделі відносять підвищення: а) якості навчання; б) ресурсоефективності вишу; в) ефективності роботи викладача; привабливості ЗВО для абітурієнтів, його конкурентоспроможної позиції в міжнародному освітньому просторі, що активно використовує та розвиває технології електронного навчання (Кухаренко, 2015). Своєю чергою, підвищенню якості освітнього процесу у ЗВО можуть сприяти такі характеристики змішаного навчання, як використання технології «перевернутого класу» (Flipped Classroom), суть якої полягає у перестановці ключових складових освітнього процесу («передаудиторна робота-аудиторна робота-постаудиторна робота»); використання

спеціальної технології проектування освітнього процесу, що дозволяє оптимально інтегрувати аудиторний та електронний компоненти в єдину систему; підвищення комунікативності освітнього процесу всіх стадіях; забезпечення відкритості освітнього процесу (наявність достатньої кількості методичних вказівок, рекомендацій, інструкцій щодо роботи з навчальними матеріалами, виконання завдань, взаємне оцінювання робіт, організація групової взаємодії та ін.) (Кухаренко, 2015).

Принцип навчання відповідно до передбаченої технології «перевернутий клас» із схемою: «до-зараз-після» був запропонований у 2007 році двома вчителями природничих наук – Джонатаном Бергманом та Аароном Самсом. Вони почали створювати короткі відеопідкасти з матеріалами лекцій, які учні Вудландської школи в штаті Колорадо (США) мали переглядати вдома.

Передаудиторна робота («до») передбачає самостійне опрацювання студентами теоретичного матеріалу та на цій основі підготовку до семінарських занять. Лекції розміщені в електронному освітньому середовищі на базі системи Google classroom, що дозволяє студенту в інтерактивному режимі оперативно здійснювати самоконтроль за допомогою супутніх тестових завдань. При плануванні аудиторної роботи викладачеві важливо побачити як загальну картину результатів первинного самостійного опрацювання навчального матеріалу, а й ті точки напруги, які виникли в студентів у процесі самостійної роботи. Отримана інформація дозволяє на семінарських заняттях розставити правильні акценти в осмисленні навчального матеріалу.

Аудиторна робота («зараз») присвячена практичним аспектам теми, що вивчається – вирішенню педагогічних завдань з природознавства, аналізу освітньої практики викладання природничих дисциплін, конструюванню елементів навчально-методичного комплексу тощо. При цьому обов'язковими елементами семінарських занять є первинна систематизація самостійно опрацьованої навчальної інформації, її творче осмислення, формування понятійного апарату з природознавства майбутнього педагога.

Постаудиторна робота («після») передбачає самостійне узагальнення та систематизацію студентами навчального матеріалу у рамках розділу (модуля) навчальної дисципліни за допомогою виконання творчих завдань різного рівня складності. До елементарного рівня належать завдання, що передбачають систематизацію навчального матеріалу в рамках кожної з пройдених тем (без узагальнення): складання тематичних ментальних карт, електронних презентацій, складання тематичного глосарія тощо; до середнього – завдання, пов'язані з узагальненням навчального матеріалу в цілому за розділом: складання великоблокових опорних схем, електронних презентацій; написання есе; складання банку інтернет-ресурсів тощо; до високого рівня – завдання, спрямовані виконання навчально-дослідницьких проєктів. Важливою складовою постаудиторної роботи стає взаємна експертиза продуктів творчої діяльності, яку організовує викладач в електронному середовищі, в ході якої студенти навчаються рефлексувати, оцінювати, рецензувати. У результаті окремі варіанти творчих робіт включаються до електронного курсу навчальної дисципліни як дидактичні посібники.

Таким чином, реалізація моделі змішаного навчання дозволяє проектувати освітнє середовище, що забезпечує розгортання внутрішніх сил студента, його творчого потенціалу та сприяє розвитку його особистісних професійно значущих якостей.

Водночас аналіз можливості застосування технології «перевернутий клас» у процесі викладання педагогічних дисциплін природничого спрямування дозволяє виявити низку проблем, пов'язаних з організацією навчального процесу, найбільш важливими з яких, на нашу думку, є: 1) підготовка якісного контенту, який забезпечує онлайн-навчання; 2) адміністративна підтримка керівників підрозділів вишу щодо складання розкладу занять (змішане навчання передбачає скорочення аудиторних занять).

Список використаної літератури

1. **Procter C. T.** Blended Learning in Practice. *Education in a Changing Environment, Conference Proceedings*, 2003. 2. **Sharma P.**, Baret V. Blended Learning (Books for Teachers). Macmillan Education ELT, 2007. 160 p. 3. **Змішане** навчання: монографія: за ред. В. М. Кухаренка. Харків: ХПІ, 2016. 275 с. 4. **Кухаренко В. М.** Системний підхід до змішаного навчання. *Інформаційні технології в освіті*. 2015. № 24. С. 53–67. 3.

Березенко К. С.

старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології,
ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,
berezenko.e.s@gmail.com

Кирпичова І. В.

кандидат біологічних наук, доцент кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ
«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,
kirinopsis@gmail.com

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В
ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН**

Коронавірусна хвороба 2019 (COVID-19), спричинена SARS-CoV-2, спалах якої розпочався у грудні 2019 у м. Ухань, Хубей, КНР, та визнаний ВООЗ пандемією 11 березня 2020 року торкнулася людей у всьому світі (World Health Organization, 2020).

Незважаючи на всі недоліки, ця ситуація дала новий досвід і перспективи та поштовх освіти до більш інтенсивного використання в якості інструментів навчання різноманітних інформаційно-комунікаційних технологій, як ніколи раніше.

Дисципліни природничого циклу засновані на проблемах, спостереженнях, доказах і експериментах. Найчастіше викладачі таких предметів за період дистанційного навчання, стверджують, що вони могли б бути більш ефективними, якби у них були знання, навички та належне обладнання для проведення занять в Інтернеті.

Експерименти та спостереження грають величезну роль у вивченні природничих дисциплін. Вплив лабораторно - практичних робіт на формування компетентностей та практичних навичок у здобувачів освіти відіграє одну з найважливіших ролей.

Переведення навчання в онлайн формат поставило викладачів дисциплін природничого циклу постали в найскладнішу ситуацію, у зв'язку з необхідністю організації викладання не тільки теоретичних знань, але і практичних аспектів, що означало перенесення експериментів та лабораторних робіт в онлайн середовище.

Технічний прогрес і розвиток сучасних інформаційних і комунікаційних технологій (ІКТ) створили безліч можливостей для ознайомлення студентів з практичними аспектами хімії під час занять, які проводяться під час дистанційного формату навчання.

Ситуація із забезпеченістю ІКТ у різних частинах світу є неоднаковою. Так навчальні заклади Східної та Центральної Європи користуються меншою кількістю програмних продуктів, ніж у США, Канаді та Японії (UNESCO, 2020).

Система дистанційного навчання з хімії, наприклад у Словаччині, представлена як дистанційними платформами для теоретичного навчання, в тому числі і MOODLE, так і лабораторно-практичними заняттями.

Експерименти можуть бути представлені у таких формах:

- письмові описи за допомогою фотографій;
- відеозаписи демонстрацій;
- інтерактивні демонстрації в прямому ефірі;
- демонстрація в режимі реального часу експериментів із системами реєстрації даних;
- прості «лінійні» моделювання;
- віртуальні лабораторії у формі вдосконаленого багатопоточного моделювання;

– віддалені лабораторії у формі дистанційно керованого реального лабораторного експерименту.

В якості альтернативи студенти можуть проводити експериментальну роботу вдома, використовуючи побутові речовини або реагенти, надіслані їм.

Були проведені дослідження, що порівнюють результати роботи студентів на практичних та віртуальних лабораторних курсах. Розуміння студентів було подібним, незалежно від того, чи брали участь особисто або он-лайн, що означає, що віртуальні лабораторії є корисними. Вони також економить час і гроші та зменшують хімічні відходи.

Організуючи навчальний процес в Інтернеті викладачі та студенти могли вільно обирати форму включення експериментів у свої уроки. У них було все необхідне обладнання, і їх навчили користуватися ним. Більше того, завдяки проекту на початку карантинних обмежень вони пройшли навчання щодо організації занять в Інтернеті та використання програмного забезпечення для відеоконференцій (Teams, Zoom, Webex, клас Google тощо) (Mária Babinčáková and Paweł Bernard, 2020).

Здобувачі університетів, коледжів та шкіл, які навчаються у закладах освіти Сполучених Штатів Америки та Канади розпочали навчання з активним використанням ІКТ ще на початку двохтисячних років, тому під час впровадження дистанційного навчання, обумовленого карантинними обмеженнями, були найбільш забезпечені усіма необхідними засобами навчання (Jacobs, McKenney, 2021).

Так нова інтерактивна періодична система елементів та ізотопів, започаткована Королівським центром візуалізації в науці (KCVS) в Едмонтоні, Альберта, та Міжнародним союзом чистої та прикладної хімії, мала на меті показати широту ізотопів та їх застосування. Окрім звичайної інформації періодичної таблиці символу елемента, атомного номера та атомної ваги, нова інтерактивна версія включає секторну діаграму, яка вказує, скільки ізотопів має елемент та їх відносну масу.

Команда розробників, працюючи над цим програмним продуктом, вважала, що формат допоможе студентам зрозуміти, чому атомні маси деяких елементів не є константами природи, а натомість є зваженими середніми значеннями, що відображають природні достатки ізотопів. Команда також включила інформацію про застосування ізотопів. Наприклад, натиснувши на поле для азоту, студенти дізнаються, що ^{15}N , доданий у добриво, може використовуватися для відстеження надходження азоту в рослини та міграції в ґрунтах (Bretz, 2019).

Також широке розповсюдження набула гра з доповненою реальністю для студентів-хіміків. Додаток Elements 4D, створений початковою компанією Daqri, дає студентам можливість практично взаємодіяти з періодичною системою елементів. Для початку роздрукуйте, виріжте та складіть паперові блоки із символами елементів. Тоді просто тримайте телефон або планшет перед блоками і спостерігайте, як вони перетворюються на цифрові блоки на екрані. З'єднайте два блоки елементів разом і спостерігайте, як відбувається віртуальна хімічна реакція. Наприклад, зближуючи блоки для золота та хлору, утворюється хлорид золота, перетворюючи обидва блоки на золото. Додаток доступний для завантаження на iPhone або Android, а блоки та плани уроків доступні для завантаження на elements4d.daqri.com (Enneking, 2019; Vernier, 2020).

Цифрові технології є невід'ємною частиною професійного набору викладачів. Цифрові навчальні матеріали використовувались давно, але технологія змінилася за останні десятиліття. Комп'ютери, комп'ютерні пристрої та Інтернет зробили революцію в цифрових технологіях, що використовуються в освіті, наукових дослідженнях та інших сферах. Студенти глибоко занурені в технології майже у всіх аспектах свого життя. Життєво важлива інформація та освітні ресурси доступні з цифрових джерел. Студенти можуть вчитися в будь-який час, в будь-якому місці та в будь-якому темпі.

Список використаної літератури

1. WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19—11 March 2020. World Health Organization. 11 March 2020. URL: <https://www.who.int/director-general/speeches>
2. UNESCO. COVID-19 Educational Disruption and Response. <https://en.unesco.org/themes/education-emergencies/coronavirus-school-closures> (accessed 2020-07-30).
3. Mária Babinčáková and Paweł Bernard. Online Experimentation during COVID-19 Secondary School Closures: Teaching Methods and Student Perceptions. J Chem Educ. 2020 Sep 8; 97(9): 3295–3300. Published online 2020 Aug 12. doi: 10.1021/acs.jchemed.0c00748.
4. Jacobs J. A.; McKenney A. E.. A Curriculum Resource for Materials Science and Engineering Education—Elementary School through College. In MRS Proceedings; Cambridge University Press: Cambridge, U.K., 2021.10.1557/PROC-684-GG6. [CrossRef] [Google Scholar].
5. Bretz S. L. Evidence for the Importance of Laboratory Courses. J. Chem. Educ. 2019, 96 (2), 193–195. 10.1021/acs.jchemed.8b00874. [CrossRef] [Google Scholar]
6. Enneking K. M.; Breitenstein G. R.; Coleman A. F.; Reeves J. H.; Wang Y.; Grove N. P. The Evaluation of a Hybrid, General Chemistry Laboratory Curriculum: Impact on Students' Cognitive, Affective, and Psychomotor Learning. J. Chem. Educ. 2019, 96 (6), 1058–1067. 10.1021/acs.jchemed.8b00637. [CrossRef] [Google Scholar]
7. Vernier. Products for Science and STEM Education. <https://www.vernier.com/products/> (accessed 2020-07-30).

Босін М. Є.

доктор фізико-математичних наук, професор кафедри математики та фізики, КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» ХОР, м.Харків, Україна, larisakharkov@gmail.com

Рикова Л. Л.

кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики, КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» ХОР, м.Харків, Україна, larisakharkov@gmail.com

Торяник І. В.

здобувач вищої освіти, КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна академія» ХОР, м. Харків, Україна, larisakharkov@gmail.com

ІДЕОЛОГІЯ І СТРУКТУРА ПЕРШОЇ ЛЕКЦІЇ З ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Дана робота є результатом багаторічного досвіду педагогів, що працювали в різних Вишах України. Існує досить багато підручників та навчальних посібників з фізики (наприклад, [1-3]), але жодний з них не містить дуже важливого компоненту вивчення фізики – структурування: структури фізики в цілому, структури кожного розділу фізики і структури кожного підрозділу. Якість структурування, на думку авторів, повинна бути такою, щоб студенти в будь-який момент будь-якої лекції могли сказати лектору, на чому він зупинився та про що він буде розповідати далі.

Що стосується структурування фізики в цілому, то влучно згадати, що з часів Ломоносова вчені вважали, що весь світ, усі речовини та тіла утворені повторення декількох видів елементарних «цеглинок», які можна буде (з часом!) видобувати зі «сміття» і потім з них отримувати коштовні матеріали. Саме тому дослідники заглиблювались всередину будови речовини. Саме тому кожний наступний розділ загального курсу фізики став кроком вглиб будови речовини (рис.1).

Перший розділ фізики – механіка, яка вивчає рух тіл (твердих, рідких і газоподібних), другий розділ присвячений вивченню рухів молекул, далі йдуть електричні та магнітні поля та взаємодії, електромагнітні хвилі і, відповідно, рух фотонів (електричних, магнітних, електромагнітних), в атомній фізиці йдеться про рух електронів, що входять до складу атома, в ядерній (мезонній) фізиці – про рух нуклонів і мезонів, далі – про рух елементарних частинок. Зазначимо, що рух тут розуміється в широкому сенсі: це не тільки механічний рух, а й будь-яке змінення в процесі взаємодії.

Зобразивши графічно перелік розділів фізики, важливо відзначити, що з кожним її розділом пов'язано свій математичний апарат. Вивчення механіки потребує використання

диференційно-інтегрального числення, молекулярна фізика використовує також теорію ймовірностей та математичну статистику, електрика, магнетизм і електромагнетизм спираються на теорію поля, наступні розділи вже потребують використання квантового математичного апарата. До речі, усі відповідні математичні науки були створені фізиками для потреб фізики. В подальшому ці науки стали широко застосовуватись в техніці та економіці

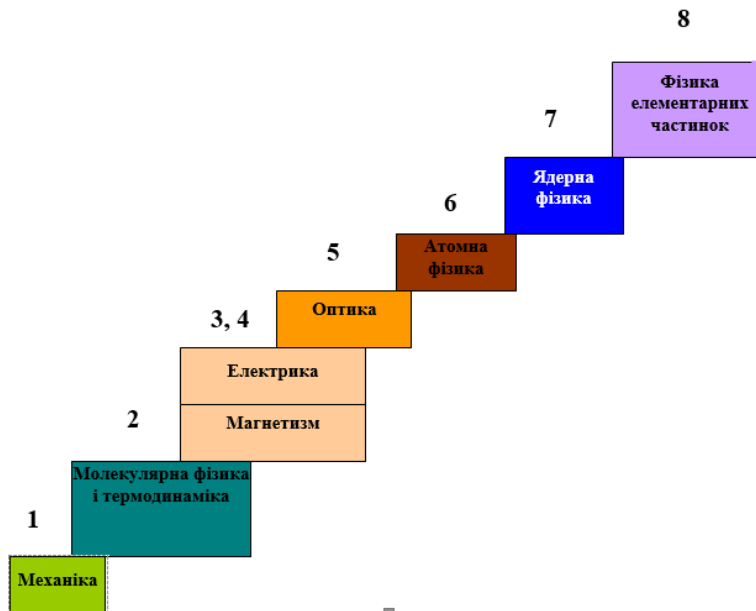


Рис. 1 Структура загального курсу фізики

Говорячи про фізику в цілому, зокрема, про місце фізики серед природничих наук, важливо підкреслити, що фізика – єдина причинна наука в природознавстві. Фізика викриває причини всіх явищ в природі, включаючи хімічні взаємодії, процеси, що відбуваються в біологічних та астрономічних об'єктах тощо. Наприклад, видатний фізик Д. Менделєєв, який в результаті узагальнення великої кількості експериментальних даних побудував Періодичну систему елементів, на питання про причинність (чому так?) відповісти не зміг. Сучасна фізика дозволяє аналітично визначити місце кожного елемента в цій системі. Невипадково з'явилися такі науки як фізична хімія, біофізика, астрофізика. Саме ці науки викривають причини явищ, відповідно, в хімії, біології, астрономії.

Що стосується структурування розділу фізики (будь-якого), то тут можна побачити дуже привабливу, лаконічну і точну послідовність. Ідеологічно кожен розділ фізики будується за планом: Як? Чому? Для чого? Дійсно, в першому підрозділі будь-якого розділу йдеться про те, як протікають явища, що вивчаються в даному розділі. Цей споглядально-експериментальний підрозділ зазвичай називають кінематичним підрозділом. У другому підрозділі викриваються причини усіх видів протікання тих самих явищ за різних умов. Цей підрозділ називається динамічним. І, нарешті, третій підрозділ присвячений обговоренню можливостей і способів використання отриманих у даному розділі результатів для забезпечення потреб людини. Цей підрозділ називають енергетичним, оскільки тут розглядаються способи реалізації певного виду енергії.

Отже, кожний розділ загального курсу фізики поділяється на три підрозділи: кінематичний, динамічний та енергетичний (рис. 2).

Кожний з перерахованих підрозділів, у свою чергу, поділяється на глави.

Кінематичний підрозділ: 1) введення величин, що описують явища, які вивчаються у даному розділі; 2) класифікація явищ, що вивчаються; 3) рівняння, що пов'язують уведені величини для кожного виду руху окремо.

Динамічний підрозділ: 1) введення величин, які описують причини явищ; 2) рівняння, що пов'язують динамічні (причинні) величини з кінематичними; 3) викриття причин явищ та їх змінень за зміни зовнішніх умов.



Рис. 2 Структура розділу загального курсу фізики

Енергетичний підрозділ: 1) визначення енергії, роботи та потужності у межах даного розділу; 2) способи (формули) обчислення енергії, роботи та потужності; 3) способи отримання та реалізації даного виду енергії.

Звичайно, наведене структурування потребує велику кількість прикладів з різних розділів загального курсу фізики. Автори це зроблять в наступних публікаціях.

Список використаної літератури

1. Бушок Г. Ф., Левандовський В. В., Півень Г. Ф. Курс фізики : Навч. посібник : 2 кн. К. : Либідь, 2001. – 448 с. **2. Волков О. Ф.**, Лумпієва Т. П. Курс фізики: У 2-х т. Т.1: Фізичні основи механіки. Молекулярна фізика і термодинаміка. Електростатика. Постійний струм. Електромагнетизм: Навчальний посібник для студентів інженерно-технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк : ДонНТУ, 2009. – 224 с. **3. Кучерук І. М.** та ін. Загальний курс фізики: Навч. посібник для студентів вищих техн. і пед. закладів освіти: у 3 томах. Кучерук І. М., Горбачук І. Т., Луцик П. П; за ред. І. М. Кучерука - К. : Техніка, 1999.

Гаврюшенко Г. В.

кандидат економічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук про Землю ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, super_superanna@ukr.net

Полякова Ю. К.

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю Середня освіта (Географія), ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, zaharovayulua@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТОК ГЕОГРАФІЧНИХ УЯВЛЕНЬ І ПОНЯТЬ В УЧНІВ ІЗ РОЗЛАДАМИ АУТИСТИЧНОГО СПЕКТРА НА УРОКАХ ФІЗИЧНОЇ ГЕОГРАФІЇ В ІНКЛЮЗИВНОМУ КЛАСІ

Одним із найяскравіших соціальних нововведень сучасного суспільства є інклюзивна освіта, яка дозволяє дітям із особливими освітніми потребами навчатися у звичайних класах нарівні з усіма.

Однією із найскладніших для педагогів категорій є діти із розладами аутистичного спектра (далі – РАС). Діти із РАС дуже відрізняються від дітей будь-якої іншої категорії, оскільки в них існує проблема соціальної взаємодії.

Для дітей із РАС усі шкільні предмети є важливими, однак максимально розвиває інтерес до вивчення навколишнього середовища та викликає почуття здивування ГЕОГРАФІЯ. Географія – це захоплююча дисципліна, яка пробуджує інтерес, розвиває мислення, пам'ять, мову учнів із РАС, поглиблює розуміння ними навколишніх явищ та суспільних подій. Вивчати цю дисципліну наразі практично, актуально та весело! Однак переважна більшість вчителів не знає, як навчати дітей із РАС в інклюзивному освітньому середовищі. Отже, оновлення спектру існуючих форм і методів викладання географії з урахуванням особливих освітніх потреб учнів із РАС наразі є актуальним.

Загальні особливості дітей з аутизмом – це:

- труднощі у встановленні контакту з іншими;
- відстороненість та відгородженість від зовнішнього світу;
- поведінкова стереотипність; вузькість особистих інтересів; низька концентрація уваги;
- гіпер-/гіпочутливість до сенсорної інформації.

Вивчення фізичної географії передбачає формування в учнів із РАС географічних уявлень.

Учні з РАС відрізняються від учнів типового розвитку обмеженим, несистематизованим багажем конкретних уявлень про об'єкти та явища реальної дійсності, в тому числі і географічного характеру. У більшості випадків елементарні географічні уявлення в учнів з РАС обмежені. Відтворюючи уявлення, учні із РАС в основному називають другорядні, несуттєві ознаки та можуть неправильно уявляти розміри географічних об'єктів, їх просторову протяжність (наприклад, струмки вони називають «річками», невеликі височини, пагорби – «горами», озера – «морями» тощо). Для правильного формування в учнів із РАС географічних уявлень про той чи інший географічний об'єкт або явище необхідне багаторазове його сприйняття. Для цього слід використовувати географічні моделі – об'ємні навчальні посібники, які відтворюють у зменшеному вигляді будь-які об'єкти чи явища. Якщо деякі географічні моделі відсутні в кабінеті географії, можна запропонувати учням типового розвитку разом із учнями з РАС зробити такі моделі самостійно. Наприклад, можна створити модель річкового басейну. На моделі річкового басейну необхідно зобразити різні частини річкового басейну від витoku до гирла, наприклад, вододіл, притоки, водоспад. До річки, можна запропонувати додаткові ідеї, як то: додати населені пункти до моделі річкового басейну, продемонструвати, як люди використовують річку для відпочинку тощо. Демонстрація такої моделі позитивно впливатиме на формування географічних уявлень як учнів типового розвитку, так і учнів із РАС (рис. 1).



Рис. 1. Демонстрація учням із РАС макета річкового басейну для формування географічних уявлень.

Формуванню географічних уявлень учнів із РАС сприяє також використання географічної карти, усні оповідання та читання тексту підручника.

У шкільному курсі фізичної географії в учнів, крім формування географічних уявлень, слід ще сформувати географічні поняття. Географічні поняття можуть бути:

– загальними, тобто неспецифічними для географії, наприклад «бавовна», «промисловість», «місто» тощо;

– одиничними, тобто такими, що відносяться лише до якогось географічного об'єкта та відображують його своєрідність (наприклад, Україна, Дністер, Поділля, Кримські гори тощо). Основним джерелом для формування одиничних географічних понять є карта. Тільки за допомогою карти може бути встановлено таку характерну ознаку будь-якого об'єкта, як географічне положення, всілякі просторові зв'язки як усередині даної території, так і між нею та іншою. Доцільно використовувати для утворення географічних понять також картини, географічні посібники та схеми, що показують суттєві риси та взаємозв'язки об'єктів (наприклад, схему кругообігу води в природі), (рис. 2).

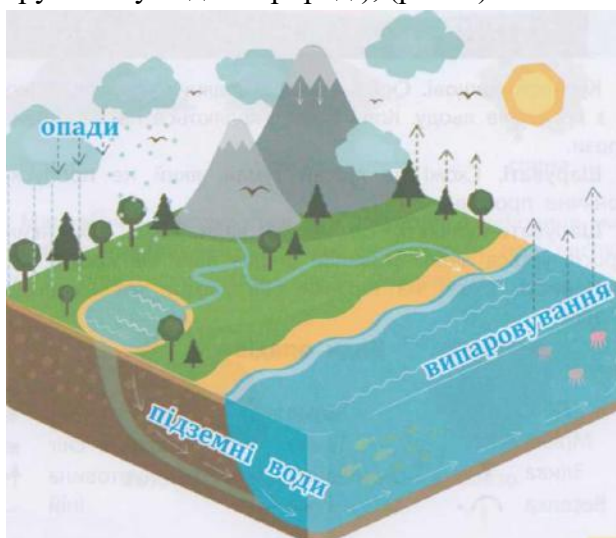


Рис. 2. Схема кругообігу води у природі як приклад формування географічного поняття в учнів із РАС.

Для формування географічних понять в учнів із РАС необхідно також застосовувати підхід, який включає візуальні образи, слухове підкріплення, тактильні відчуття, та ключові слова, які представлено у різних контекстах декілька разів. Тому доцільно використовувати для таких учнів спеціальні Робочі листи, які можуть бути представлені у двох форматах: перший формат – географічне поняття та його піктографічне зображення; другий формат – словник, де приведено географічне поняття й подано його визначення та піктографічне зображення (рис. 3).

Припустимо, що слід сформувати поняття «вологі екваторіальні ліси Африки». Алгоритм дії вчителя має бути таким:

1. *Продемонструвати учням фото (відео) вологого екваторіального лісу, щоб сформувати у них первинне уявлення про цю природну зону.*

2. *На карті «Природні зони Африки» показати розміщення зони вологих екваторіальних лісів.*

3. *Словесно описати вологі екваторіальні ліси Африки.*

4. *Дати визначення поняттю «вологі екваторіальні ліси». Таким чином, процес формування географічних понять в учнів із РАС можна зобразити наступною схемою: уявлення → поняття → визначення.*

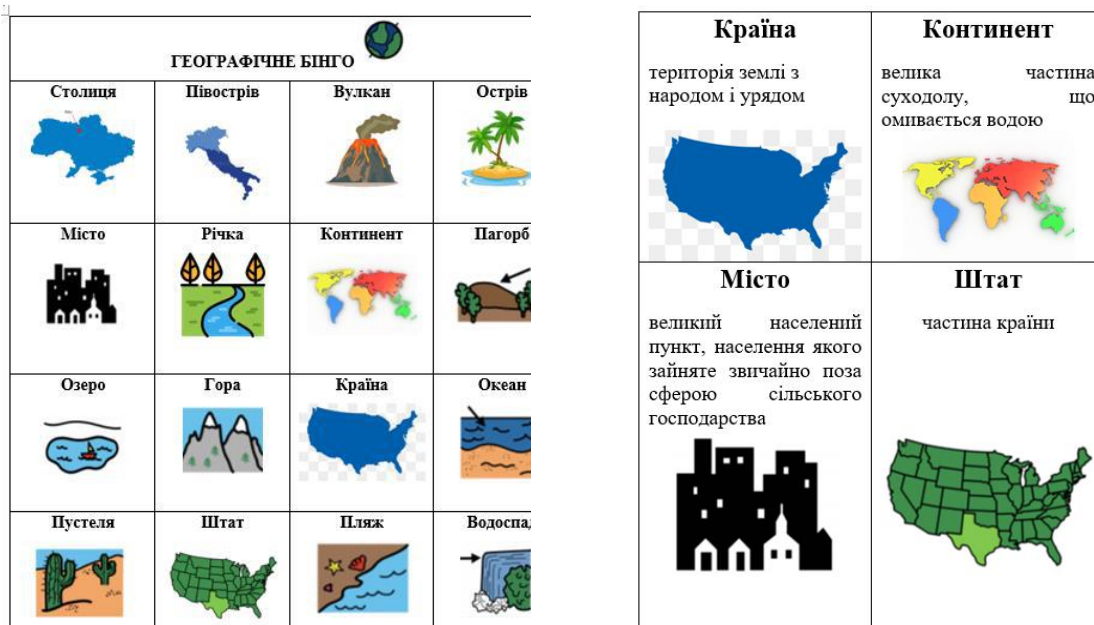


Рис. 3. Робочі листи для формування географічних понять в учнів із РАС (складено авторами).

Для ефективного формування географічних понять доцільно пропонувати учням типового розвитку та учням із РАС творчі завдання. Наприклад, запропонувати виготовити діораму вологого екваторіального лісу (рис. 4).



Рис. 4. Діорама вологого екваторіального лісу як приклад формування поняття «вологі екваторіальні ліси».

Однак для учнів із РАС групова робота зі створення діорами може бути проблематичною через їх труднощі із соціальною взаємодією. Якщо учень із РАС не зможе (не захоче) брати участь у цій груповій діяльності, вчителю доречно запропонувати йому інший вид роботи. Особливістю дітей із РАС є певна «зацикленість» на чомусь, тобто вони часто відмовляються дізнаватися про щось нове за межами їхнього кола інтересів. Таку фіксацію дитини із РАС на певній темі можна використати із дидактичною метою. Наприклад, вчитель помітив, що під час вивчення природних зон дитина із РАС дуже зацікавилася тваринами, які мешкають у зоні вологих екваторіальних лісів. Отже, вчитель

може запропонувати учню не лише вивчити тварин, але й рослинний світ, оскільки ліс – це домішка для тварин. Далі можна мотивувати дитину дізнатися про місцевих мешканців зони вологих екваторіальних лісів: про їх побут, звичаї, господарську діяльність тощо.

З метою розвитку пізнавальних інтересів учнів із РАС бажано доводити практичну значущість географічних знань, умінь та навичок. Це досягається шляхом встановлення зв'язку матеріалу курсу з навколишніми об'єктами (орієнтування за місцевими ознаками, прикмети природи, практичні роботи на місцевості тощо). Вчитель має розуміти, що потенціал дітей з аутизмом необмежений, як і потенціал інших дітей. Просто їм треба надати певну методичну підтримку, й тоді вивчення географії стане для цих учнів цікавим та корисним.

Список використаної літератури

1. **Скрипник Т., Супрун Г.** Дитина з аутизмом у закладі освіти. Методичні рекомендації / Т. Скрипник, Г. Супрун. К. Інститут спеціальної педагогіки НАПН України. 2015. 16 с.
2. **Дмитренко К. А.** Працюємо з «особливою» дитиною у «звичайній» школі / К. А. Дмитренко, М. В. Коновалова, О. П. Семиволос. Х.:ВГ «Основа», 2018. 120 с.
3. **Колупаєва А. А., Таранченко О. М.** «Інклюзивна освіта: від основ до практики»: [монографія] / А. А. Колупаєва, О. М. Таранченко К.: ТОВ «АТОПОЛ», 2016. 152 с.

Гаврюшенко Г. В.

кандидат економічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук про Землю ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,
super_superanna@ukr.net

Трунова О. В.

магістрантка 2-го року навчання кафедри хімії, географії та наук про Землю ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна,
trunova77.77@ukr.net

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ГЕОГРАФІЇ «РЕГІОНИ ТА КРАЇНИ» УЧНЯМ ІЗ ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ

Поширеним явищем в Україні стає поява у загальноосвітніх навчальних закладах дітей із особливими освітніми потребами (далі – ООП). Дитина із ООП – це особа, яка потребує додаткової постійної чи тимчасової підтримки в освітньому процесі з метою забезпечення її права на освіту. Процес залучення дітей із ООП до загальноосвітніх навчальних закладів отримав назву «інклюзія».

Основні типології порушень у дітей із ООП – це: порушення опорно-рухового апарату; порушення зору; порушення слуху; різні вади розвитку й проблеми з поведінкою (труднощі в навчанні; розлади аутистичного спектра; синдромом Дауна; гіперактивність та порушення уваги).

Діти із ООП можуть мати інтелектуальні, функціональні, навчальні, фізичні та соціоадаптаційні освітні труднощі.

Навчання в інклюзивному класі – це максимальна співпраця між учителем та учнем. Подібно до лікаря, вчитель повинен оцінити потреби кожної дитини, а потім «прописати» правильне рішення для неї, розробивши відповідний навчальний план та використовуючи ефективні педагогічні технології й методи навчання.


Ключовим шкільним предметом світоглядного характеру, що формує в учнів цілісне, комплексне, системне уявлення про Землю як планету людей, є географія. Однак на теперішній час майже відсутні методики викладання шкільних предметів, у тому числі й географії, в інклюзивному освітньому середовищі. Тому було здійснено спробу розробити методичні підходи до інклюзивного викладання географії на прикладі шкільного курсу «Географія: регіони та країни», який вивчається у 10 класі.

Курс «Географія: регіони та країни» відіграє важливу роль в системі шкільної географічної освіти. Курс спрямовано на формування в учнів знань про особливості

населення й просторової організації господарської діяльності у регіонах світу та окремих країнах, умінь орієнтуватися у світових і регіональних соціально-економічних, суспільно-політичних, екологічних процесах.

У 10 класі значно більше, ніж у попередніх класах, приділяється уваги самостійній роботі школярів, дослідженням і проєктам, більш різноманітними стають технології навчання та форми занять.

Під час вивчення курсу «Географія: регіони та країни» в інклюзивному класі варто використовувати технологію практико-орієнтованого навчання. Практико-орієнтоване навчання – це процес освоєння учнями освітньої програми з метою вироблення у них практичних навичок шляхом виконання реальних практичних завдань. Застосування цієї технології дозволяє не лише продемонструвати учням реальний зв'язок навчання із життям, але й сприяє об'єднанню десятків тем із різними захоплюючими (у тому числі й проблемними) навчальними завданнями, вчить учнів працювати у команді та нести відповідальність за прийняті рішення. Наприклад, вивчаючи третинний сектор економіки країн, учні знайомляться із туристичною сферою, яка розвинута у багатьох країнах світу. У якості практико-орієнтованого завдання доцільно запропонувати учням розрахувати бюджет їхньої подорожі, враховуючи всі складові, такі як: витрати на проїзд до країни, проживання, харчування, екскурсії тощо. Учні також повинні описати важливі природні та культурно-історичні пам'ятки, які доцільно відвідати в обраній країні, та пояснити, чому туризм впливає на низку інших секторів економіки країни (рис. 1). Оскільки це командна робота, учні із ООП будуть залучені до неї нарівні з учнями типового розвитку.



Особливе місце серед послуг у Франції посідає туризм. У ньому зайнято близько 1 млн французів, що становить майже 5 % зайнятості в третинному секторі, і припадає близько 7 % ВВП країни.

Франція є однією з найбільш відвідуваних країн у світі. Тільки собор Паризької Богоматері відвідують понад 10 млн туристів на рік!..

ЗАВДАННЯ:

- 1 Розрахуйте бюджет вашої подорожі до Парижу, враховуючи всі складові, такі як: витрати на проїзд до країни, проживання, харчування, екскурсії тощо.
- 2 Опишіть важливі природні та культурно-історичні пам'ятки, які доцільно відвідати у Франції.
- 3 Поясніть, чому туризм впливає на низку інших секторів економіки країни.

Рис. 1. Приклад практико-орієнтованого завдання для учнів інклюзивного класу під час вивчення третинного сектору економіки країни (складено авторами).

На теперішній час цінним та приємним інструментом для навчання є ділові ігри. Ділова гра відноситься до ігор-симуляторів, які використовуються як освітній інструмент для навчання бізнесу. Однак ділові ігри знаходять своє місце і в педагогіці тому, що вони дозволяють учням (у тому числі учням із ООП) застосовувати на практиці свої управлінські, соціальні та комунікативні навички, розвивати логіку, творчість, вміння вирішувати проблеми тощо.

Виникненню ігрового інтересу під час проведення ділової гри сприяють такі фактори:

- задоволення від контактів з партнерами по грі;
- задоволення, зумовлене демонструванням партнерам своїх ділових можливостей;
- азарт очікування непередбачених ігрових ситуацій;
- задоволення від успіху (Дмитренко, 2018).

Під час вивчення курсу «Географія: регіони та країни» можна запропонувати учням таку ділову гру (рис. 2).

Ділова гра: Економічні інтереси китайських інвесторів в Австралії

Ви – інвестор із Китаю

- Укажіть, чим характеризується сучасна економіка Китаю і чого їй бракує для подальшого розвитку.
- Поясніть значення економічного партнерства між країнами як із точки зору взаємного географічного положення, так і з точки зору доповнення їхніх економік.
- Визначте, у які виробництва (підприємства) вкладають кошти китайські інвестори.
- Зробіть висновки про важливість вкладення коштів в економіку Австралії для китайських інвесторів.

Рис. 2. Приклад ділової гри в інклюзивному класі під час вивчення теми «Австралія. Господарство» (складено авторами).

Подальші дослідження буде спрямовано на можливості використання таких технологій інклюзивної освіти, як: технологія індивідуалізації навчання; технологія диференціації навчальної діяльності; ігрова технологія навчання; технологія проєктного навчання; технологія взаємного (парного) навчання; технологія самооцінювання навчальних досягнень.

Список використаної літератури

1. **Дмитренко К. А.** Працюємо з «особливою» дитиною у «звичайній» школі / К. А. Дмитренко, М. В. Коновалова, О. П. Семиволос. Х.:ВГ «Основа», 2018. 120 с. 2. **Методичні рекомендації** про викладання географії у 2022/2023 навчальному році. URL: <https://www.schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-shhodo-vykladannya-geografiiyi-u-2022-2023-navchalnomu-rotsi/> 3. **Наказ МОН України** від 03.08.2022 р. № 698 про затвердження Навчальної програми з географії, 10-11 класи (рівень стандарту). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2022/08/15/navchalna.programa-2022.geography-10-11-standart.pdf>

Губська О. П.

старший викладач кафедри садово-паркового господарства та екології, ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна

Мацай Н. Ю.

кандидат сільськогосподарських наук, доцент, декан факультету природничих наук ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», голова Луганської обласної організації ГО «Всеукраїнська екологічна ліга», м. Миргород, Україна

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ВИЩОЇ ОСВІТИ ВІДПОВІДНО ДО ВИКЛИКІВ СЬОГОДЕННЯ

За сучасної надзвичайної ситуації, що склалась в Україні внаслідок військової агресії з боку росії, ще більш нагальною стає підготовка висококваліфікованих спеціалістів нової формації, які здатні на рівні новітніх світових стандартів вести відновлювальні роботи з відродження постраждалих територій, повернення їм господарського потенціалу з позицій екологічно доцільних технологій. Країні будуть потрібні фахівці, які будуть відповідати

всім основним вимогам розбудови держави в контексті стратегії сталого розвитку, які будуть не тільки знати, але і вміти досягати реалізації головних цілей цієї стратегії.

Невід'ємною умовою підготовки таких спеціалістів повинна стати ґрунтовна екологічна підготовка за профілем професійної спеціалізації здобувачів освіти, яка не тільки надасть необхідний багаж сучасних знань та практичних умінь у відповідній сфері взаємодії з природою, а і сформує принципи шанобливого природодозбережувального і відповідального ставлення до неї взагалі.

На жаль, сучасний рівень такої підготовки в багатьох ЗВО не задовольняє цим вимогам. Недостатній рівень екологічної підготовки у вищій освіті відмічають багато провідних науковців (Сафранов Т., 2021; Туниця Ю.Ю. та ін, 2015; Білявський Г.О. та ін., 2010).

Однією з головних причин цього вважають те, що в стандартах вищої освіти багатьох спеціальностей взагалі відсутня екологічна компетентність.

І хоча, як відзначає Сафранов Т. «проблема оновлення природничої, гуманітарної та технічної вищої освіти шляхом екологізації і включенням ідей сталого розвитку знайшло відображення в діючих СВО України для здобувачів РВО «бакалавр» усіх спеціальностей, що містять такі загальні компетентності: «...усвідомлювати цінності громадянського суспільства та необхідність його сталого розвитку...»; «... досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство ...» (Сафранов Т., 2021, с.44), цього явно недостатньо для формування повноцінної екологічної складової фахової підготовки спеціаліста.

Така «розмитість» та узагальненість формулювання екологічних вимог до професійної підготовки майбутнього спеціаліста призвело до того, що в навчальні плани підготовки багатьох спеціальностей взагалі не включають екологічні дисципліни, а вся екологічна підготовка відбувається за рахунок окремих тем в освітніх компонентах професійної підготовки. Але за таких обставин важко сподіватись на якісну сучасну екологічну підготовку.

Недостатнім, на нашу думку, є і введення в навчальні плани тільки такої, безумовно, дуже важливої дисципліни як «Стратегія сталого розвитку», бо вирвана із системи екологічної освіти вона не спроможна буде в повній мірі сформувати екологічну базу професійної підготовки. Основою для сприйняття цієї дисципліни повинна бути суто екологічна дисципліна, наприклад, інтегрований курс соціальної екології. Такий курс здатен систематизувати та узагальнити всі екологічні знання, насамперед, про закономірності функціонування та розвитку природних систем різного рівня організації, проаналізувати основні аспекти взаємодії суспільства і природи в їх історичному розвитку, розглянути морально-етичні підвалини формування екологічної культури. І на підставі цього стати основою для формування науково-адекватної картини світу природи з об'єктивно визначеною в ньому роллю людини, на підставі якої і формується новий тип екологічної свідомості – екоцентричний, що стає основою для нового типу екологічної культури. Саме з таких світоглядних позицій стає усвідомленим розуміння і прийняття головних цілей стратегії сталого розвитку.

Але окрім традиційної екологічної освіти невід'ємною частиною якісної професійної підготовки повинна стати і екологізація всього освітньо-виховного процесу.

Під екологізацією прийнято розуміти «наповнення екологічною компонентою змісту навчальних програм підготовки фахівців з усіх спеціальностей», що зробить її «ключовим фактором творення інноваційної освітньої парадигми підготовки і виховання фахівця з еколого-економічним способом мислення» (Туніця та ін., 2015, с.352).

Екологізація освітньо-виховного процесу сприяє довершенню процесу формування екологічної свідомості особистості, коли творчо і невимушено подається матеріал екологічного змісту через призму знань соціально-гуманітарних і спеціальних фахових

дисциплін, створюючи єдину цілісну картину світу. Екологічні знання органічно вплітаються в загальну картину світу і сприяють розумінню принципів взаємодії з природою на підставі усвідомлення її ролі в житті суспільства і людини зокрема.

Таким чином, екологізація освітнього процесу дозволяє подолати відчуженість екологічних знань від особистості, як таких що є спеціальними і стосуються тільки тих, хто вивчає природу, тобто дозволяє розкрити їх причетність і відповідно цінність для кожного й на підставі цього напрацювати нові природовідповідні принципи взаємодії з оточуючим світом.

Гарантією ж здійснення якісної екологічної підготовки, на наш погляд, як і на думку багатьох провідних науковців, повинно стати введення в стандарти вищої освіти підготовки фахівців з усіх спеціальностей екологічної компетентності.

В сучасній педагогічній літературі є доволі багато точок зору на сутність екологічної компетентності, але нам здається найбільш повно і точно зміст цього поняття передано в такому визначенні - «екологічна компетентність — здатність особистості до ситуативної діяльності в побуті та природному оточенні, за якої набуті екологічні знання, навички, досвід і цінності актуалізуються в умінні приймати рішення, виконувати відповідні дії, нести відповідальність за прийняті рішення, усвідомлюючи їх наслідки для довкілля» (Маршицька, 2005, с.22). При цьому показниками сформованості екологічної компетентності виступають позитивні зміни у: якості екологічних знань; характері мотивів, орієнтацій та цінностей щодо навколишнього середовища; поведінці в природі; способі життя; екологічній діяльності.

Тому успішне формування екологічної компетентності в процесі підготовки молодих спеціалістів і дозволить нарешті сформувати особистість, яка не тільки володіє екологічними технологіями і може впроваджувати їх на практиці, але й буде свідомо їх відстоювати як єдино можливий спосіб взаємодії з природою. Саме такі спеціалісти стануть основою відродження України.

Список використаної літератури

1. Маршицька В. В. Сутнісні характеристики екологічної компетентності учнів початкової школи / В. В. Маршицька // Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: зб. наук. праць. – Київ, 2005. – Кн. 2. – Вип. 8. – С. 20-24. **2. Сафранов Т.** Вища екологічна освіта України: становлення і сучасний стан. – Освітологічний дискурс, 2021, № 1 (32) – с. 39-51. **3. Туниця Ю.** Вчитися жити в гармонії з природою. Освіта України: зб.наук.праць. – 16 листопада 2010 – №85 – С. 6. **4. Туниця Ю.Ю.,** Адамовський М.Г., Борис М.М., С.Н.Краєвський, Магазинщикова М.П. Екологізація освіта як ключовий фактор підготовки фахівців для сталого розвитку. – Науковий вісник НЛТУ України. –2015 – 25.10. – С.348-355.

Кисельова О. О.

кандидат географічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук про Землю Луганського національного університету імені Тараса Шевченка, м. Полтава, Україна, kyselyova@ukr.net

ГЕОГРАФІЧНЕ МИСЛЕННЯ ЯК СКЛАДОВИЙ ЧИННИК ФОРМУВАННЯ ОСВІТНІХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Серед широкого спектру форм мислення (історичного, математичного, екологічного тощо) географічне мислення має найбільший потенціал для формування як загальних, так і спеціальних компетентностей.

Оскільки географія як комплексна наука інтегрує та синтезує біологічні, фізичні, екологічні, математичні, історичні, економічні, етнографічні та інші елементи наукових знань про природу та суспільство, а також формує наукове бачення світу.

Географічному мисленню, на нашу думку, притаманні такі риси, як

- просторовість, або територіальність (саме це й виокремлює його як суто географічне);

- рівневість (пізнання та сприйняття навколишнього світу від мікрокосму до макрокосму – планетарного світу);
- комплексність (всі об'єкти, процеси розглядаються через їхні взаємозв'язки, взаємодію через матеріальні та енергетичні потоки);
- критичність (процеси, що відбуваються в географічній оболонці, розглядаються та оцінюються об'єктивно, на підставі доведених фактів).

Географічне мислення формується через засвоєння специфічних термінів та понять, на яких базується практично вся фізична та соціально-економічна географія (географічне положення, географічні координати, природні комплекси, промислові агломерації, енерговиробничі цикли тощо). Особливе значення має вивчення географічної номенклатури, що дає можливість орієнтуватися на карті, оцінювати взаєморозташування географічних об'єктів тощо, нарешті, тренує пам'ять. Засвоєння умовних позначень на картах різного змісту та призначення зумовлює можливість «читати» й аналізувати зміст карт.

Великого значення в наш час набула можливість одержувати та критично аналізувати географічну інформацію з різних джерел, в тому числі знайдених в Інтернеті.

Географічне мислення, як і всі інші види, формується на знаннях, які учні одержують ще в школі на уроках географії. Географічне мислення як цілеспрямований прояв розвитку особистості, починається ще з початкового курсу загальної географії. Вже перші теми вводять учнів у світ відомостей про географічні відкриття та їх історико-географічне значення, формують навички фіксації маршрутів експедицій на карті, ознайомлюють із географічними теоріями та законами про Землю, з рисами та властивостями, притаманними окремим географічним регіонам, сучасними засобами досліджень тощо.

Оскільки географічна карта є носієм і джерелом багаторівневої інформації, вона поруч із підручниками закладає перші основи світогляду. Набуті практичні навички роботи з картою залишаються затребуваними впродовж усього життя людини.

Загальні відомості про географічну оболонку, її складові та її особливості створюють уявлення про складну картину світу, зокрема створюють основу для діалектичного погляду на світобудову.

Подальші курси географії збагачують змістовність знань, розширює кругозір учнів, мислення стає більш критичним, комплексним та глобальним.

Особливе значення має засвоєння географічної номенклатури, яка дає уявлення про географічне положення об'єктів, їх взаєморозташування.

Знайомство з назвами географічних об'єктів розвиває пам'ять, спонукає до з'ясування походження назв, пов'язаних з історією географічних відкриттів та досліджень.

Учні усвідомлюють себе, свою країну в світовому співтоваристві, критично оцінюють взаємовідносини в міжнародному суспільстві, пов'язані з географічними факторами.

Започатковане в школі географічне мислення триває і вдосконалюється впродовж усього життя людини, оскільки її взаємовідносини з оточуючим середовищем, суспільством вимагає від неї впевнено орієнтуватися у світі, бути самодостатньою та всебічно освіченою особистістю.

Кризовий, подекуди катастрофічний, стан навколишнього природного середовища є наслідком його техногенного перетворення. Забруднення всіх компонентів географічної оболонки, хижацьке використання природних багатств, як мінеральних, так і органічних – це наслідок недотримання, ігнорування законів природи і законів цивілізованого світу.

Згадаємо «проекти», що планувалися або втілювалися в життя в недалекому минулому в СРСР на шляху до комунізму. Це і проєкт повороту сибірських річок, і будівництво БАМу, і доля Аральського моря, і трагедія каспійської затоки Кара-Богаз-Гол, і освоєння цілинних земель і так далі... Тут відсутнє не тільки географічне, а й взагалі мислення.

Географічне мислення передбачає критичне ставлення як до національних, так і до світових проблем. Сьогодні вони особливо загострилися в умовах неоголошеної

загарбницької війни рашистської федерації проти України. Зокрема, поява в деяких ЗМІ фейкових географічних карт із зображенням території України без Криму викликає обурення і українців і сприяє зміцненню усвідомлення значущості територіальної цілісності й самої державності України та її принципів.

Світ стрімко змінюється. У міжнародних конфліктах, що часто призводять до кровопролитних воєн, завжди діє географічний фактор: територія, природні ресурси тощо. Знання цих факторів породжує усвідомлення про причини конфліктів (соціальних, етнічних, економічних). Але не завжди війни починаються через такі причини. Кремлівські ідеї так званої «денационалізації», «денацифікації» України, українського народу надумана для здійснення прямої агресії для знищення нашої держави.

Війна мілітаристської росії проти мирної України оголила приховане нутро напівдиких народів-племен, які позбавлені здорового глузду, із звірячими інстинктами грабінництва, насильства, вбивств. Мислення таких «завойовників», фактично закріпачених ідеологами кремля, що пропагують імперські амбіції росії, «наддержави», перебуває саме на рівні таких племен.

Під час війни, серед її жахів, діти дорослішають швидше. Події, що відбуваються на їхніх очах, породжують думки, судження, змушують робити вибір, займати тверду позицію.

Проявом географічного мислення суспільства на міжнародному рівні є створення та діяльність міжнародних організацій екологічного спрямування, зокрема тих, що переймаються проблемами клімату, ведуть розробки у сфері «зеленої енергетики» тощо.

Різноманітна безкорислива допомога багатьох зарубіжних держав у подоланні російської агресії спрямовує географічне мислення у глобальне русло, змінює і укріплює погляд на світове суспільство.

У наш час географічне мислення набуває значно більшого значення, ніж будь-коли, та отримує все нові й нові прояви. Стежачи за подіями у світі, учні розширюють свій кругозір, у них формується певне ставлення до країн, які по-різному беруть або не беруть участі у трагедії українського народу, у них формується уявлення про сучасні територіальні, структурні, економічні, етнічні міжнародні зв'язки тощо.

Географічне мислення пронизує весь спектр компетентностей, які учні набувають під час навчального процесу. Географічне мислення можна вважати однією з компетенцій освіченої людини. Таким чином, набуття географічних знань передбачає розвиток географічного мислення, що є основою формування географічної культури, а остання є невід'ємною рисою цивілізованої людини.

Лисенко Ю. В.

кандидат економічних наук., доцент, вчитель математики та фізики КЗЗСО «Гімназія №8», м. Жовті Води, Україна yulia_lisenko@i.ua

РОЗВИТОК КРЕАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЯК КОМПОНЕНТ ФОРМУВАННЯ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНЦІЇ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

На сучасному етапі розвитку освіти відбувається переосмислення ролі цінності отриманих учнями знань. На сьогодні суспільству необхідний творчий фахівець, здатний самостійно орієнтуватися в стрімкому потоці науково-технічної інформації, що вміє критично мислити, висловлювати й захищати власну точку зору, здатний приймати нестандартні рішення та ризикувати з розумом. Тому одним із пріоритетних завдань сучасного вчителя є розвиток креативного мислення учнів, турбота про їх творчий, інтелектуальний розвиток та формування за його допомогою у них підприємницької компетенції та фінансової грамотності.

Вивчаючи передовий досвід європейських країн, можна зрозуміти, що формування у учнів підприємницької компетенції, є необхідністю на сьогодні, що обумовлено трансформаційними процесами різних сторін життя нашого суспільства. Сучасна людина буде успішною, якщо буде здатною ставити перед собою цілі і їх досягати, постійно творчо

розвиватися та самовдосконалюватися, а отже така підготовка учнів до майбутнього дорослого життя є одним з найважливіших питань освіти сьогодення. При цьому формування креативного мислення учнів як раз і є запорукою успіху в процесі формування такої людини.

Базою наукових досліджень в області креативності вважають праці Дж. Гілфорда, який ототожнив поняття креативності та творчого мислення. Також проблемні питання креативного мислення знаходилися в центрі уваги таких зарубіжних вчених як Е.Торренс, Ф.Бардон, А.Маслоу, Д. Харрінгтон та інших. Дослідження в галузі креативності проводилися вітчизняними вченими О.Антоною, С.Медник, Д.Богоявленською, В.Дружиніним, В.Козменко тощо.

Більшість вчених у світі схиляються до того, що природа творчості єдина, а тому і здатність до творчості універсальна. Навчившись діяти у сфері мистецтва, техніки чи в інших видах діяльності, людина легко може перенести цей досвід у будь-яку іншу сферу. Саме тому здатність до творчості розглядається як відносно автономна, самостійна здібність (Антонова, 2012)

На думку Дж. Гілфорда креативність представляє собою процес дивергентного мислення (багатоваріантне мислення, здатність до варіювання у пошуку шляхів вирішення певної проблеми), що формує здатність до перетворень, точність розв'язку та інші інтелектуальні параметри.

Процес такого мислення пов'язаний із постійною динамікою та корегуванням цілей, пошуком оптимальних варіантів їх досягнення, оцінкою співвідношення цілей, засобів і результатів своєї діяльності, а отже стає основним джерелом економічної цінності і як наслідок основою для формування підприємливості, наявність якої сприяє розвитку навичок раціональної економічної поведінки в повсякденному житті.

Як зазначають А.Муха та М.Каленик перед сучасним учителем стоїть завдання підготувати учнів до мотивації навчання, створити такі умови для навчання, які будуть сприяти розвитку підприємницької компетентності і ініціативності для подальшої успішної самореалізації у житті (Муха, 2018).

Розвиток креативного мислення передбачає індивідуально-орієнтовану роботу вчителя з учнями, здійсненню якої можуть якраз сприяти умови дистанційного навчання, бо саме такий формат розвиває у школярів здібності до самостійного формування нових знань, умінь, пошуку способів дій. При цьому необхідним є забезпечення перетворення учня з об'єкта педагогічного впливу на суб'єкт спілкування.

На уроках фізики відмова від механічного запам'ятовування інформації на користь проблемно-пошукової діяльності учнів, які йдуть шляхом наукового дослідження, дозволяє навчити їх практичному застосуванню набутих знань, бо насправді знає не той, хто вміє переказувати, а той, хто вміє застосувати ці знання в своїй практичній діяльності. Побудова учнями порівняльних таблиць при поглибленні знань про фізичні принципи роботи теплових двигунів, їх застосування та екологічні наслідки їх роботи дозволяє розвивати в них здатність до виявлення та аналізу чинників впливу, формує вміння розподіляти їх на негативні та позитивні і як наслідок вчить аргументованості своїх думок та спонукає до творчого пошуку. Ознайомлення учнів із інструментами критичного аналізу наприклад при розгляді теми «Теплові двигуни» пропонуючи їм при виявленні результатів забруднення навколишнього середовища тепловими двигунами ознайомитися із досягненнями науки і техніки у сфері удосконалення теплових двигунів та оцінити заподіяну шкоду в грошовому вимірі і порівняти вартість проведення удосконалення кожного окремого виду теплових двигунів сприяє не тільки формуванню в учнів підприємливості а ще й економічному й екологічному їх вихованню.

В цілому шкільний курс фізики побудований таким чином, що майже при вивченні кожної теми можна створити умови для формування та розвитку креативного мислення. Наприклад при завершенні вивчення розділу «Теплові явища» учні 8 класів виконують та

презентують навчально-пошукові проекти. При їх виконанні вони досліджують стан теплоенергетики України, розраховують запаси, економність та ефективність та різних видів палива, визначають та порівнюють вартість опалення при застосуванні різних енергетичних ресурсів тощо. Це дозволяє їм усвідомити важливість енергозберігаючих заходів у масштабах родини, громади, країни, обґрунтовувати доцільність пошуку та застосування альтернативних джерел енергії, що є вкрай актуальним у сучасних умовах енергетичної кризи в Україні.

Великий інформаційний і технологічний обсяг багатьох проектів спонукає учнів об'єднуватися в групи а сучасні цифрові технології надають їм можливість здійснювати це на відстані (наприклад спільний доступ при створенні гул-презентацій). Така ситуація сприяє становленню і формуванню соціальної особистості.

Також деякі науковці розглядають креативність в якості відносно незалежного фактору обдарованості, бо саме креативне мислення визначається не стільки критичним ставленням до нового з точки зору наявного досвіду, скільки можливістю формулювання власних або сприйнятливостю до ідей, які виникають у інших.

Працюючи в команді учні навчаються взаємодіяти один з одним, розподіляти обов'язки та вирішувати можливі конфлікти, брати відповідальність як за індивідуальні так і за командні результати діяльності.

Отже спонукання учнів до проведення дослідження дає їм можливість через розвиток їх креативного мислення вийти за рамки навчального матеріалу, вчить шукати та систематизувати та оцінювати інформацію і таким чином дозволяє пізнавати світ навколо себе формуючи при цьому в них підприємницьку компетентність.

Список використаної літератури

1. Антонова О.Є. Креативність у структурі педагогічної обдарованості сучасного педагога. *Андрогогічний вісник*. 2012. № 3. С. 19-30. **2. Нова** українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / упоряд. Л. Гриневич та ін.; заг. ред. М. Грищенко. К., 2016. 40 с. **3. Гельбак А.М.** Формування підприємливості учня як ключової компетентності для життя: методичні рекомендації. Кропивницький: КЗ «КОШПО імені Василя Сухомлинського», 2017. 24 с. **4. Муха А. П.** Формування підприємливості на уроках фізики. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 4. С. 126-131. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/fmo_2018_4_23.

Мельник І. Г.

кандидат географічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук по Землю ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, irgenmaks@gmail.com

Сорокіна Г. О.

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.07 Середня освіта (Географія), ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, annasor1984@ukr.net

ТРАДИЦІЙНІ І СУЧАСНІ ПРИЙОМИ РОБОТИ З КАРТАМИ НА УРОКАХ ГЕОГРАФІЇ

Географічна карта – це головний вид наочності і незамінний засіб формування в учнів просторового мислення. Під останнім розуміють «вид розумової діяльності, що забезпечує створення просторових образів і оперування ними в процесі розв'язання практичних і теоретичних знань» (Холошин, 2016, с. 98). З розвитком сучасного світу карти почали свій шлях від наскальних креслень до оцифрування та веб-картографічних продуктів. Це спричинило зміни в методиці використання картографічного методу в навчанні географії. Сучасна парадигма освіти вимагає відмовитися від трансляції та відтворення географічної інформації та перейти до партнерства в освіті, заснованого на компетентнісному підході. Картографічний метод підходить для цього якнайкраще.

Методику роботи з картами в Україні розробляють А. Берлянт, Д. Ляшенко, Т. Назаренко, Л. Даценко, В. Остроух, П. Скавронській, О. Скуратович, В. Пересадько, Л. Зеленська, О. Топузов, В. Яценко та багато інших вчених. Чималу кількість раціональних методичних рішень щодо роботи з картою знаходимо на освітніх порталах, де вітчизняні та зарубіжні вчителі діляться своїми наробками. Попри те, що проблема використання картографічного методу на уроках географії добре представлена в науковій та навчально-методичній літературі, тим не менш, існує потреба в методичному удосконаленні прийомів роботи з картою з урахуванням можливостей цифрових технологій. Саме це стало *метою* пропонованої публікації.

Основними *методами* дослідження стали: аналіз здобутків учених у цьому питанні, порівняння традиційних та сучасних прийомів роботи з картою на уроках географії, вивчення досвіду вітчизняних та зарубіжних вчителів.

Результати дослідження. Очевидно, щоб сформувати в учнів картографічну компетентність, по-перше, слід і надалі використовувати ті традиційні прийоми роботи з картами, що підтвердили свою ефективність впродовж всієї історії використання картографічного методу в освіті; по-друге, треба взяти до уваги ті революційні зміни в технологіях, що призвели до появи ВЕБ- і ГІС-картографії, а також врахувати особливості сучасного покоління здобувачів освіти, які народились у «світі гаджетів».

До основних (традиційних) прийомів роботи з картами відносять: 1) «читання» карти, 2) аналіз, 3) інтерпретацію та 4) укладання карт (Havelková, Nanus, 2019, с. 363).

Вивчення карти повинно відповідати послідовності викладення навчального матеріалу та відбуватися за принципом «від простого – до складного». Робота з картами має бути систематичною, а прийоми роботи з нею – різноманітними та дидактично обґрунтованими. «Дуже важко звільнитися від старих шкільних традицій, а традиції ці – незрівнянно велика роль слова у навчанні і незрівнянно мала роль вчинка, дії» (Райков, 1913). Тобто, можна багато разів розповідати учням, як виміряти по карті азимут або відстань, і все безрезультатно, поки вони самостійно не спробують виконати вимірювання. Для оволодіння навичками роботи з картами необхідна *практика* і ще раз *практика*.

Першим прийомом роботи з картою є її «читання» – просте вилучення інформації з карти (використання учнем прив'язок об'єктів до математичної основи, розуміння умовних знаків, масштабу). Уміння «читати» карту можна перевірити за допомогою таких простих запитань: *Яку тему відображає карта? Що означають різні кольори в легенді карти? Як ви думаєте, чому автори картографічного твору обрали саме такі кольори, або цей спосіб картографування? Як на карті передано її масштаб? Де тут числовий, а де іменованний масштаб? Що слугувало джерелом інформації для цієї карти?* Вміння читати карту є передумовою для реалізації наступних прийомів – аналізу, інтерпретації та укладання нових картографічних творів.

Аналіз карт (візуальний і графічний) передбачає обробку цієї інформації з метою, наприклад, опису географічних закономірностей (зональності у поширенні ґрунтів, кліматичних поясів, циркуляції атмосфери і т. ін.), причинно-наслідкових зв'язків, уміння бачити винятки (аномалії), знаходити точну інформацію на карті в якості доказів закономірностей (використання діаграм, статистики, розмірів, місцезнаходжень об'єктів), робити вимірювання. Тобто, якщо учень знає масштаб (це вміння читати карту), то зможе тоді зроби́ти і вимірювання відстаней по карті (це аналіз карти).

Інтерпретація карти виходить за рамки того, що зображено на карті, і передбачає застосування раніше отриманої інформації з метою розв'язання проблем або прийняття рішень (Havelková, Nanus, 2019, с. 363). Уміння інтерпретувати карту перевіряється за допомогою таких завдань: *Які проблеми ілюструє ця карта? Що автор хотів продемонструвати? Що могло спричинити ці територіальні відмінності?*

Ще одним прийомом роботи з картою є *малювання карт (або креслення на картах)*. Малювання власних карт – це створення учнем картографічних ескізів – фрагментів

території. Прийом може бути застосований для характеристики регіону (географічного та транспортно-географічного положення) і кращого запам'ятовування номенклатури. Ескізи карт, виконані нашвидкуруч, містять мінімум тексту, але зберігають правильним просторовий порядок розміщення об'єктів на карті. Завдання на створення ескізу карти свого адміністративного регіону з позначенням сусідів 1-го порядку, найбільших поселень та найважливіших транспортних шляхів, допоможе забезпечити вивчення своєї малої батьківщини, удосконалити картографічні навички, розвинути вміння орієнтуватись у просторі.

Креслення на контурних картах – один з найпоширеніших прийомів, застосування якого передбачено освітньою програмою для формування в школярів картографічних знань та умінь. Під час відтворення на контурній карті географічних об'єктів учень уважніше спостерігає за деталями – напрямком, пропорціями, відносинами, фізичними особливостями тощо, а не просто дивиться і запам'ятовує. Детальніше спостерігаючи карту, він буде знати її досконаліше. Старанно виконана карта завдяки зоровому сприйняттю надовго залишається в пам'яті (Holtz, 1913, с.175-176). Робота з контурними картами – це спосіб виявити, наскільки чітко учень розуміє предмет. Варто пам'ятати, учні можуть механічно позначати об'єкти на карті, що не принесе користі, тож робота з контурною картою не повинна завершуватися створенням креслення, а передбачає ретельну перевірку, коментарі і т. ін.

Вищим проявом картографічної компетентності є вміння учнів укласти власну карту, що тепер можна зробити усіма способами – і традиційним (з олівцями), і сучасними (за допомогою картографічних веб-платформ).

В одному з американських підручників 1913 року з методики викладання географії наводяться рекомендації щодо роботи з картою, які залишаються актуальними (Holtz, 1913, с.175–176). Вивчаючи карту, треба робити акценти на асоціаціях, походженні назв географічних об'єктів, причинно-наслідкових зв'язках. Запитання по карті не слід задавати безсистемно, бо тоді у свідомості учня утвориться хаотична мішанина.

Цікаві та доречні *асоціації* допомагають пам'яті, тому їх треба задіяти, щоб зробити навчання з картою привабливим, дати додаткові знання. Такими асоціаціями можуть бути посилення на історичні обставини, особливості населення (наприклад, расові, мовні, етнічні), характер навколишніх вод (морів, океанічних течій) або форм рельєфу, історичні причини заснування міста тощо. Власне асоціації є не предметом запам'ятовування, а засобом для швидкого оновлення в пам'яті та пошуку на карті потрібного об'єкта. Так, наприклад, Італія виглядає на карті як «шикарний шкіряний італійський черевик на великих підборах», Німеччина – як «зігнуте коліно», Данія – як «кінчик авторучки».

Акцент на походженні назв допомагає учням закріпити в пам'яті знання географічної номенклатури, як і використання аббревіатур (Бенілюкс – скорочена назва Бельгії, Нідерландів, Люксембургу).

У навчанні з картами важливі *причинно-наслідкові зв'язки*. Карта повинна «працювати», тобто не тільки відповідати на запитання «що?» і «де?», а й «чому?». Наприклад, 1) *покажіть на карті ареал поширення тропічних циклонів*; 2) *поясніть, чому вони найчастіше трапляються саме в цій частині планети?*

Гордон Драйден та Джаннет Вос у своїй книзі «Нова Революція в освіті» акцентують увагу на революційних змінах у підходах до освіти і відзначають, що мистецтво викладання видозмінюється в мистецтво навчати дітей того, як потрібно самостійно вчитися [м]. Сучасні технології суттєво покращили можливості для самоосвіти, а Глобальна бібліотека є тепер у кожному смартфоні, підключеному до Інтернету. Як зазначалось вище, світова скарбниця карт суттєво поповнилась веб-картографічною продукцією, методика роботи з якою дещо відрізняється від традиційної. Сучасна картографія – це інтегрована з геоінформатикою і дистанційним зондуванням наука і вид діяльності.

Сучасні прийоми роботи з картами. Цифрові технології суттєво урізноманітнюють прийоми роботи з картами та збільшують ефективність уроків. Відео-інструктори

допомагають учням засвоїти алгоритм виконання завдання (виміряти відстань, визначити азимут), чим заощаджують час вчителя та індивідуалізують навчання. Освітні платформи для укладання карт роблять завдання цікавими, відкриваючи поле можливостей для розвитку творчого потенціалу учня. Проектор, бездротовий Інтернет та інтерактивна дошка дозволяють працювати з картою на екрані, масштабувати зображення, швидко переміщуватися в просторі і не залежати від наявності чи відсутності в кабінеті географії традиційних настінних карт. Тепер Google Maps «завжди з учнем», якщо останній має смартфон (або інший гаджет) та 3-G зв'язок, це зручно використовувати, адже не завжди клас і школа забезпечені комп'ютерами.

Для того, щоб позбавитись рутини в навчанні географії, радимо «вдихнути життя» у традиційні прийоми роботи з картою. Так, наприклад, виконання завдань на контурній карті можна перетворити на змагання, включивши таймер. А традиційне розфарбовування країн стане цікавішим, якщо робити це з використанням сервісу MapChart (контурну карту та олівці не потрібні, тільки гаджет і Wi-Fi). Перетворити процес вивчення географічної номенклатури на цікавий дозволить картографічна он-лайн платформа Scribble Maps, за допомогою якої на карту можна наносити локації не тільки звичайними маркерами, а й картинками та 3-D зображеннями. Електронний глобус Google Earth допоможе зробити знімки поверхні території, щоб потім, користуючись ними, укласти план або топографічну карту місцевості навколо школи.

Тепер учні можуть здійснювати самоконтроль своїх умінь: наприклад, виміряти відстань на карті за масштабом, а потім перевірити точність результатів за допомогою Google Maps, яка має функцію визначення координат з точністю до секунди (те саме стосується National Geographic Mapmaker Interactive та інших сервісів). Учителю залишається обрати переможця (хто ближче всіх наблизився до точних координат).

Замість нудного заучування географічної номенклатури є гарна альтернатива – використання географічних онлайн-вікторин. Учителю можна поміняти ролями з учнями, запропонувавши їм створити власну (користувацьку) вікторину з сервісом Seterra, а потім перевірити на сусідах по парті, як вона працює.

Тепер з'явилося нове покоління карт – це електронні, або веб-карти, серед яких виділяють статичні та інтерактивні карти. Останні виготовляються за допомогою технології геоінформаційної системи (ГІС) і дозволяють користувачу активно взаємодіяти з картою.

ГІС – це комп'ютерні системи, які фіксують, зберігають і відображають дані, пов'язані з положеннями на поверхні Землі. ГІС-технологія поєднує інформацію з карт з іншими даними про людей, землю, клімат, фермерські господарства, будинки, підприємства та багато іншого, дозволяючи відображати кілька наборів даних на одній карті. Багато галузей промисловості та урядів використовують ГІС-технології для аналізу та прийняття рішень (Мар...). Починаючи знайомство з інтерактивними картами, обговоріть з учнями можливості малювання всіх точок, ліній і областей на комп'ютері. Попросіть школярів визначити переваги укладання карт на комп'ютері порівняно з ручним способом (переваги – можливості легко поміняти символи, проєкцію, масштаб карти, зробити свої шари для аналізу в ГІС). Далі відвідайте один з веб-сайтів з програмним забезпеченням сервера карт в Інтернеті, де учні спробують створити свою карту. National Map Viewer – гарний варіант (27 Ideas...). Для виховання в учнів вміння працювати в команді варто запровадити груповий проєкт зі створення інтерактивної карти, коли кожний учасник відповідає за певний шар і визначену тему. Учасники проєкту можуть створити економічну карту України, позначивши маркерами провідні підприємства для кожної галузі. Такий проєкт може послідовно реалізовуватися в міру вивчення тем програми «Україна в світі», 9 клас.

Інтерактивні карти мають різноманітні функції і використовуються для досягнення різних дидактичних цілей – пошуку, збирання інформації про об'єкти, порівняння та визначення географічних закономірностей. Порівняно з традиційними (паперовими), інтерактивні карти дають більше можливостей для обстеження території за рахунок функцій

пошуку та масштабування. Збільшення масштабу – гарний спосіб дослідити дно Атлантичного океану, роздивитись, з якої кількості островів, насправді, складаються країни-архіпелаги. Чергування або поєднання шарів карти використовується для аналізу взаємозв'язків. Оскільки інтерактивні карти мають функцію редагування, учні самі можуть визначати, якою має бути карта, чергуючи шари та змінюючи базові карти. Взаємодія школярів з картою під керівництвом вчителя – найкращий спосіб формування картографічної компетентності. Доручить комусь з учнів підібрати в Інтернеті інтерактивні карти для вивчення обраної теми та розказати класу про функції і можливості цих карт. Завданням, що орієнтує учнів на активну роботу з картами, є складання опису території з використанням інтерактивної карти. Відзначимо, що використання інтерактивних карт є перехідним етапом до впровадження ГІС у навчальний процес.

Ще одним прийомом, що покращить просторове мислення учнів, є *онлайн подорожі і квести*, що можуть стати альтернативою традиційним тестовим завданням. Кожне наступне завдання в квесті має бути пов'язано з правильною відповіддю, здобутою в попередньому завданні. Зручним електронним інструментом для створення квестів є Prezi. Використання картографічної веб-платформи Scribble Maps дозволить учням у цікавій формі виконати дослідницьке завдання на прокладання туристичного маршруту. У процесі роботи над таким завданням учні вивчають географічну номенклатуру, ознайомлюються з різноманітною інформацією про об'єкти, що картографуються, працюють з фотозображеннями та відео. Усе це має значний дидактичний ефект. Приклад виконання завдання на рис. 1.



Завдання: «Розробка та обґрунтування маршруту, що проходить через об'єкти Північної Америки, віднесені до Світової природної спадщини ЮНЕСКО» за програмою 7 класу. Веб-картографічна платформа Scribble Maps. При наведенні курсору на об'єкт відкривається текст, фото і відео, які додаються учнем до обраної локації. Сервіс надає багато варіантів маркерів, серед яких і 3-D зображення.

Компетентності: інформаційно-комунікаційна, картографічна, критичне мислення

Рис. 1. Приклад застосування картографічної веб-платформи Scribble Maps для виконання програмного завдання

Щодо тестів, то слід їх урізноманітнювати за рахунок запитань з картою. У таких тестових завданнях можна перевірити знання географічної номенклатури, географічних закономірностей, уміння робити вимірювання, орієнтуватись у картографічних проєкціях і т. ін. Карта в тесті – це завдання із двох дій, одне з яких завжди передбачає уміння читати карту та її аналізувати.

Таким чином, карта – це універсальний метод пізнання, що розвиває в учнів просторове мислення. Традиційні прийоми роботи з картами доповнюються в наш час новими прийомами, привнесеними цифровими технологіями. Електронні карти, геосервіси, онлайн-картографічні платформи, онлайн-вікторини та картографічні квести – усе це суттєво корегує традиційну методикау та піднімає її на більш високий якісний рівень, дозволяючи учню активно взаємодіяти з картою багатьма способами. Електронні карти, з їх переконливими візуальними ефектами, є більш привабливими для молоді, ніж паперові їх аналоги. Використання інтерактивних карт добре інтегрується з ігровими технологіями, а

укладання власної карти може перетворитись на творчий процес та захоплюючу віртуальну подорож. На часі – впровадження ГІС-технологій у навчання географії в школі.

Список використаних джерел

1. Холошин І. В. Педагогічна геоінформатика. Ч. 3. Геоінформаційні системи: навч. посібник. Кривий Ріг : Видавець ФО-П Чернявський Д. О., 2016. 175 с. з іл. **2. Havelková, L., Hanus, M.** (2019). Map Skills in Education: A Systematic Review of Terminology, Methodology, and Influencing Factors. *Review of International Geographical Education Online* 9(2). P. 361–401. DOI: 10.33403/rigeo.583272 **3. Райков Б. Е.** Методика и техника экскурсий. 4-е изд., перераб. и доп. Москва.; Ленинград: ГИЗ, 1930. 114 с. (Экскурсионная библиотека). URL: http://elib.gnpbu.ru/textpage/download/html/?bookhl=&book=raykov_metodika-i-tehnika-ekskursy_1930 **4. Holtz, F.** Principles and Methods of Teaching Geography. New York : The Macmillan company, 1913. 379 p. **5. Dryden, G., Vos, G.** The New Learning Revolution. How Britain Can Lead the World in Learning, Education and Schooling. *The learning Web*, 2001. **6. Map. National Geographic.** URL: <https://education.nationalgeographic.org/resource/map> **7. 27 Ideas for Teaching with Topographic Maps. USGS: Science for changing world.** URL: <https://www.usgs.gov/educational-resources/27-ideas-teaching-topographic-maps-0>

Мельник І. Г.

кандидат географічних наук, доцент кафедри хімії, географії та наук по Землю ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, irgenmaks@gmail.com

Харченко Л. А.

здобувачка другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.07 Середня освіта (Географія), ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка», м. Миргород, Україна, kharchenko8@gmail.com

ПОТЕНЦІАЛ КУРСУ ГЕОГРАФІЇ 10 КЛАСУ У ФОРМУВАННІ КУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

В Україні триває реформування освітньої галузі. Ідеологією цієї реформи є Концепція Нової української школи, ухвалена рішенням колегії МОН України від 19.10.2016 р. (Концепція, 2016), а засадами навчання оголошено компетентнісний підхід. Застосування компетентнісного підходу спрямоване на перехід до нових галузевих стандартів, що створює передумови для більшого наближення результатів освіти до потреб суспільства та вимог ринку праці. Серед одинадцяти ключових компетентностей, що згадуються в Державному стандарті базової середньої освіти (Державний стандарт, 2020), є культурна компетентність (у редакції НУШ – «обізнаність і самовираження в сфері культури»), формування якої має бути забезпечено зусиллями всіх освітніх галузей та їх складників на засадах послідовності, наступності, комплексності.

Значимо, що роль культурної компетентності в глобалізованому суспільстві стрімко зростає. Чимала кількість видів економічної діяльності орієнтується на міжнародну співпрацю, а кар'єра в багатьох галузях дедалі більше стосується роботи з людьми з різних країн. З огляду на це, багато професійних організацій підкреслюють важливість культурної компетентності та пов'язаних з нею навичок (наприклад, глобальної обізнаності), як необхідних на сучасному робочому місці. Майбутні випускники повинні бути готові співіснувати та ефективно взаємодіяти з людьми різного походження в невизначених умовах. Культурна компетентність важлива в повсякденному житті, подорожах, а також у видах діяльності, безпосередньо пов'язаних з галуззю культури. Для України актуальним завданням є культурно-патріотичне виховання на засадах поваги до країни.

Проблема змісту культурної (загальнокультурної, міжкультурної, соціокультурної) компетентності знайшла відображення в працях таких учених як Джонсон Р. Б., Білицька В. М., Варнавська І. В., Черемісін О. В. Методичні аспекти формування в учнів культурної компетентності в школі, у розрізі освітніх компонентів досліджували

Корнева С. Є., Малихін О. В., Гриценко І. С., Редько В. Г. (філологічні дисципліни), Засекіна Т. М., Ліскович О. В. (фізика), Паршук С. М. (трудове навчання та образотворче мистецтво). Багато наукових праць, що привертають увагу до культурної компетентності, належить зарубіжним вченим (Tritcher, K., 2008; Guzman, M., Durden, T., Taylor S., Guzman, J., Potthoff, K., 2016; Davis, M., 2020).

Методологічно не вирішеним у наш час є питання, що саме має бути кінцевим результатом формування в учнів культурної компетентності, яким має бути внесок різних освітніх компонентів у цей процес, що саме в змісті освіти має бути спрямоване на формування «Людини культури», які педагогічні методи та прийоми найкраще для цього підходять.

Пропонована публікація спрямована на дослідження сутності та ключових складників культурної компетентності випускника закладу загальної середньої освіти та визначення потенціалу курсу географії 10 класу в частині формування в учнів культурної компетентності.

Наразі немає серед фахівців єдиного погляду на визначення культурної компетентності, оскільки, по-перше, ця категорія є відносно новою для України, по-друге, вона не є сталою категорією (не можна раз і назавжди здобути культурну компетентність). По-третє, кожна наукова галузь та різні види діяльності мають своє бачення того, що таке культурна компетентність особистості. Зміст будь-якої компетентності завжди тлумачиться в контексті певної категорії людей, у нашому випадку йдеться саме про школярів.

Поняття культурної компетентності вперше було представлено у 2003 році і визначено як «здатність людини функціонувати й ефективно управляти в культурно різних умовах» (Джонсон, 2014, с. 238). У різних джерелах культурну компетентність визначають як: а) характеристику, якою нагороджують культурну особистість; б) процес; в) наукову категорію; г) результат навчання; д) індикатор готовності вирішувати професійні задачі в галузі культури.

Культурна компетентність – це подорож і шлях до того, щоб стати компетентним у роботі з різноманітними культурними ситуаціями та контекстами та між ними; бути культурно компетентним означає, що людина має право робити, бути, висловлювати, розуміти та/або інтерпретувати культуру – як власну культуру, так і культуру інших (Davis, 2020). Розвиток культурної компетентності – це процес, а не кінцева мета. Як і будь-яка навичка, процес розвитку і вдосконалення триває, і важко виділити момент, коли можна сказати: «Все! Я цього досяг» (Tritcher, 2008).

Важливим для системи освіти є розуміння того, які саме складники поєднуються в понятті «культурна компетентність особистості».

У Концепції НУШ зазначається, що обізнаність і самовираження в сфері культури передбачає глибоке розуміння власної національної ідентичності як підґрунтя відкритого ставлення та поваги до розмаїття культурного вираження інших (Концепція, 2016).

Подібне визначення знаходимо в зарубіжному виданні, яке визначає складником культурної компетентності здатність розуміти і цінувати різноманітність в його численних формах, а також ефективно взаємодіяти і спілкуватися з людьми з різних культур (Guzman, 2016).

Тросюк С. вважає, що загальнокультурна компетентність передбачає обізнаність молоді у таких питаннях: особливості національної та загальнолюдської культури, духовно-моральні основи життя людини і людства, окремих народів, культурологічні засади родинних, соціальних, суспільних явищ і традицій, роль науки і релігії в житті людини, їх вплив на світ, компетенції у сферах побуту та культурному дозвіллі (наприклад, володіння ефективними способами організації вільного часу) (Тросюк, 2013).

На нашу думку, результатом формування культурної компетентності має бути сукупне надбання особистості, що дає змогу вільно почуватися в різних соціокультурних ситуаціях: 1) відчувати себе не лише об'єктом, а й суб'єктом культурно-історичного

процесу; 2) бути різнобічно освіченим, мати широкий кругозір; 3) розуміти закономірності розвитку культури як процесу створення, збереження і трансляції загальнолюдських цінностей; 4) орієнтуватися в традиціях, реаліях, звичаях, духовних цінностях не тільки свого народу, але й інших націй; 5) уміти ефективно виступати, спілкуватися в сучасному світі, оперуючи культурними концептами й образами різних народів. Таке змістове заповнення культурної компетентності учня корелює із змістом навчальних програм освітніх компонентів (у т. ч. географії).

З позицій педагогіки змістове наповнення культурної компетентності є різноаспектним. У ньому можна виділити (за підходом Редько М. В.) декілька компонентів, зокрема: *когнітивний, діяльнісний, мотиваційний, особистісно-оцінюваний та емпатичний* (Редько, 2017). *Когнітивний* компонент передбачає знання і розуміння багатьох термінів (матеріальна культура, духовна культура, етнос, цивілізація, народ, історико-етнографічний регіон, багатонаціональна країна та ін.), ознайомлення з культурними особливостями свого та інших народів світу (ці особливості проявляються в мові, релігії, традиціях). *Діяльнісний* компонент полягає у вмінні застосувати набуті знання і навички, висловлювати свою точку зору та вибудовувати логічні ланцюги аргументів у питаннях культури. *Мотиваційний* компонент – це усвідомлені та не зовсім усвідомлені внутрішні імпульси, які спонукають учня до активної навчальної діяльності та уважного ставлення до питань культури. Важливим є *особистісно-оцінювальний* компонент, а саме – здатність учня оцінити свій рівень культурологічних знань та вміння їх застосовувати. *Емпатійний* компонент (від слова «емпатія» – розуміння стосунків, почуттів, психічних станів іншої особи в формі співпереживання) – це готовність спілкування з представниками інших культур.

Аналіз навчальної програми та змісту шкільних підручників 10 класу дозволяє переконатись, що тема культури з'являється вже у загальних відомостях про країну, слугуючи свого роду її «візитівкою». Так, Індія – країна давньої культури, батьківщина багатьох винаходів і досягнень цивілізації (десятькова система обчислювання, гра в шахи, культура вирощування рису, бавовни та цукрової тростини та ін.), країна є батьківщиною індуїзму та буддизму, що представлено в традиціях і численних пам'ятках архітектури. Китай – країна з давньою цивілізацією, яка подарувала світу компас, папір, друкарство, культуру вживання чаю та обіг паперових коштів. Саме з Китаю прийшли до нас виделка, вентилятор, дієта, зубна щітка, феєрверк, туалетний папір (Географія, 2018).

Починаючи вивчати країни, учні знайомляться з її державними символами. Наприклад, в одному з підручників наводяться цікаві факти, про те, що дизайн прапора США змінювався 26 разів (Географія, 2018, с. 144).

Для розуміння географічних особливостей регіонів та країн необхідно зазирнути в історичне минуле. Інтеграція географії та історії країн збагачує учнів знаннями та пояснює сучасну політичну ситуацію, ментальні риси, лінгвістичний та етнічний склад населення, вплив культур колишніх метрополій, збережені традиції, відносини із сусідніми державами.

Важливим пунктом плану характеристики країни є чинники її розвитку, серед яких вагоме місце відводиться природно-ресурсному потенціалу. Це природні умови і ресурси, у т. ч. рекреаційні, туристичні, бальнеологічні, до яких належать пам'ятки природи, національні парки і природні заповідники, унікальні природні комплекси. Вивчення природно-ресурсного потенціалу країн допомагає зрозуміти, які саме фактори зумовили високий рівень їх привабливості як «туристичних магнітів». Крім природних рекреаційних ресурсів, важливою частиною туристичного потенціалу кожної країни, її культурним надбанням, є історико-культурні пам'ятки (рис. 1), серед яких особливе місце посідають ті, що включені до Всесвітньої культурної спадщини ЮНЕСКО, у т. ч. мають статус «нематеріальне культурне надбання людства» (наприклад, гастрономія Франції), які згадуються в змісті підручників.

Культурні символи країн



Рис. 1. Фрагмент завдання на знання культурних символів країн (зроблено Харченко Л. А.)

Темами, які чудово підходять для формування в учнів культурної компетентності, є ті, що характеризують культурне (етнічне, мовне, релігійне) різноманіття населення регіонів та країн, особливості національних культур, сімейних і громадських цінностей, традицій і способу життя різних народів. У курсі географії 10 класу учні повинні з'ясувати причини культурного різноманіття регіонів та країн (попередня історія, міграція, високий рівень демократизації суспільства тощо), усвідомити зміст понять «однаціональна» та «багаторіональна держава», «сепаратизм», «цивілізація», «світові релігії» та «національні релігії», «примітивні вірування», «кастова система» тощо. Програма звертає увагу не тільки на багаторіональні країни, але й на однаціональні країни, що в умовах глобалізованого світу тим не менш, зберігають однорідний етнічний склад населення, у якому абсолютно домінує титульна нація (наприклад, Японія). Під час вивчення країн Азії звертається увага на ментальні особливості робочої сили в азійських країнах, що сприяли перетворенню цих країн на регіони високої технічної культури і центри тяжіння для іноземних інвестицій. Під час вивчення країн світу звертається увага на те, як природні умови, попередня історія розвитку, а також релігія позначились на особливостях населення.

Географічні характеристики окремих країн акцентують увагу на окремих елементах матеріальної культури (традиційні житло, одяг, харчування) та духовної культури народів, чим доповнюють знання в галузі культури. У вивченні первинного сектору економіки, зокрема сільського господарства, зауважується на впливі способів ведення господарства на уклад мешканців різних країн, на ролі окремих культурних рослин – рису, цукрової тростини, кави, олійної пальми та деяких інших у формуванні культури народів.

Важливим складником економік країн світу є третинний сектор – наука, освіта, туризм, культура тощо. Ознайомлення з досягненнями у галузях третинного сектору розширює уявлення школярів про здобутки країн у галузі культури. Під час вивчення географії таких країн як Франція, Італія, Іспанія та ін. учні знайомляться з класифікацією туризму, географією його центрів, згадують внесок Франції у розвиток високої моди, дізнаються про особливості національної кухні. Важливим аспектом вивчення третинного сектору економіки є сучасні, інноваційні проєкти в будівництві (острови Пальм в ОАЕ, штучні острови із сміття в Японії), транспорті (гідротехнічні споруди Панамського каналу), містобудуванні (шедеври сучасного містобудування в столиці Бразилії – «міста майбутнього»), технічні рішення складних питань забезпечення питною водою (опріснювальні установки), вдалі екологічні рішення. Під час вивчення галузей третинного сектору економіки підкреслюється зв'язок між рівнем розвитку освіти, рівнем грамотності населення та досягненнями країни в цілому в галузі економіки. Учні також знайомляться з найвідомішими університетами світу, технополісами, технопарками та їх географією.

Не тільки прогресивні досягнення потрапляють під увагу учнів під час вивчення країнознавчого курсу географії (10 клас), адже вони знайомляться і з негативними сторонами реальності в багатьох країнах – це субурбії з їх проблемами, хибна урбанізація і нетрі, міжетнічні конфлікти, прояви сепаратизму та тероризму, нелегальна міграція та проблеми біженців, обговорюють причини цих проблем та шляхи розв'язання. Так, під час вивчення Африки, звертається увага на причини політичної нестабільності регіону, дію численних міжнародних терористичних організацій (Аль-Каїда ісламського Магрибу, «Рух за єдність і джихад» у районі Сахеля та ін.), від яких страждають мирні мешканці.

Зміст географії 10 класу передбачає ознайомлення з діяльністю різноманітних міжнародних організацій, у т. ч. у складі ООН (ЮНЕСКО, МОП), регіональних об'єднань (АСЕАН, НАФТА, Ліга Арабських Держав тощо), що утворились у різних регіонах світу і мають на меті сприяти співробітництву в економічній, соціальній та культурній сферах, запобігати конфліктам.

Важливими для формування культурної компетентності учнів є ті фрагменти програми, що характеризують відносини різних країн з Україною, зокрема у гуманітарній сфері.

Зазначимо, що тема культури в підручниках 10 класу із зрозумілих причин часто винесена за межі обов'язкової частини параграфу і міститься в спеціальних рубриках «Для допитливих», або «Це цікаво». Деякі теми в програмі призначені для учнівських досліджень і проєктів, серед яких учні можуть обрати ті, що вважають для себе цікавими і корисними для поглибленого вивчення (наприклад, «Туризм як чинник розвитку країн Карибського басейну»). Перелік тем може бути розширений. Тема «У зерні рису: їжа та культура для Південної та Південно-Східної Азії».

Для того, щоб потенціал географії щодо формування в учнів культурної компетентності було якнайкраще реалізовано, треба обирати інтерактивні методи та прийоми навчання, ширше практикувати мистецьку педагогіку (остання передбачає використання в різних контекстах засобів мистецтва – поезії, музики, живопису і т. ін.), робити акцент на діалоговому навчанні (прийоми – бесіда, доповідь, дискусія), впроваджувати дослідницьку та проєктну діяльність – свого роду «канали поглиблення» у питаннях культурних традицій народів світу. Важливе місце у вивченні культурних надбань країн світу має наочність. Забезпечити вивчення країни чи регіону на матеріалах одного лише підручника важко, емоційно-образне вивчення географічного матеріалу допомагає в цьому. Корисним представляється проведення інтегрованих уроків. У питанні культури спільні теми можуть об'єднати учителів географії і літератури, географії і історії, географії і біології, географії і трудового навчання. Краєзнавча робота (у т. ч. науково-пошукова), що поєднується з відвідуванням краєзнавчих музеїв, це спосіб наблизитись до місцевої культури.

Непрямими прийомами розвитку в учнів культурної компетентності є завдання, спрямовані на розвиток творчих здібностей школярів. Естетизація географічної освіти забезпечується якісною наочністю, а також картографічним методом. Останній найкраще «працює», якщо в навчання залучаються високоякісні картографічні твори, у т. ч. інтерактивні карти, карти-анаморфози, історичні карти. Надзвичайно корисною є практика створення учнем унікальну авторської карти.

Таким чином, курс 10 класу «Географія: регіони і країни» має значний потенціал для формування в учнів обізнаності у сфері культури, що важливо для життя в глобалізованому світі, мультикультурному середовищі. Курс навчає толерантності, повазі до своєї культури та культур інших народів. Вивчення природних та соціально-економічних особливостей регіонів та країн дозволяє зрозуміти причини наявних культурних відмінностей, долучитися до вивчення різних аспектів з галузі культури (релігія, мови, етнічний склад, історичні особливості розвитку, традиції), розширити уявлення про географію провідних центрів культури і туризму, сучасні досягнення в галузі науки, знайомить з прогресивними містобудівними рішеннями, пам'ятками Всесвітньої спадщини ЮНЕСКО. Курс географії 10

класу сприяє засвоєнню багатьох термінів і понять, що широко використовуються в галузі культури, геополітики, етнографії тощо. Разом з тим, насиченість курсу та труднощі, з якими стикаються вчителі щодо досягнення бажаних результатів у реалізації компетентнісного підходу і, зокрема, розвитку в учнів культурної компетентності, змушують шукати оптимальні методи і прийоми для організації освітньо-виховного процесу.

Список використаної літератури

1. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи. МОН України. 2016. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>. **2. Державний** стандарт базової середньої освіти. МОН України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>. **3. Джонсон Р. Б.** Культурна компетентність в Україні. *Журнал Європейської економіки*. Т. 13 (№3). Вересень, 2014 // Видання Тернопільського національного економічного університету. С. 236–247. **4. Davis, M.** The «Culture» in Cultural Competence. *Cultural Competence and the Higher Education Sector*. 2020. pp.15–29. DOI:10.1007/978-981-15-5362-2_2 **4. 5. Titcher, K.** Cultural Competence An Important Skill Set for the 21st Century. *Journal of Physical Education Recreation & Dance*. 79(1):1-58. January 2008. DOI:10.1080/07303084.2008.10598107 **6. Guzman, M.,** Durden, T., Taylor S., Guzman, J., Potthoff, K. Cultural Competence An Important Skill Set for the 21st Century. 2016. URL: <https://extensionpublications.unl.edu/assets/html/g1375/build/g1375.htm>. **7. Редько В. Г.** Культурологічна стратегія формування «вторинної мовної особистості» учня ЗНЗ. *Педагогічний вісник : наук.-метод. журнал*, 2017. Вип. 1 (46). С. 2–4. **8. Географія** (рівень стандарту): підруч. для 10 кл. закл. заг. сер. освіти / Безуглий В. В., Лисичарова Г. О. Київ: Генеза. 2018. 192 с. **9. Тросюк, С. Д.** Competence approach in teaching of geography primary school students. *Educational Dimension*, 38 (May 2013). P. 154–158. URL : <https://doi.org/10.31812/educdim.v38i0.3193>

Ткаченко І. А.

викладач вищої кваліфікаційної категорії, викладач-методист Лозівської філії Харківського автомобільно-дорожнього фахового коледжу, м. Лозова, Україна,
irinkatkachenko0221@gmail.com

ХМАРНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ НАВЧАННЯ

Хмарні технології не майбутнє, це – сьогоднішнє. У ХХІ столітті важко уявити життя без різноманітних електронних пристроїв. За останні 20 років комп'ютерні технології зробили величезний ривок у своєму розвитку.

Сучасний перехід України до інформаційного суспільства, коли до Інтернету може підключитись практично будь-яка людина, обумовлює можливість переходу до так званих «Хмарних технологій».

Поява хмарних технологій привернула увагу багатьох дослідників щодо їх впровадження в навчальний процес. В першу чергу це зарубіжні дослідники, але останнім часом спостерігається зростання досліджень щодо використання хмар в освіті серед вітчизняних авторів: Запорожченко Ю.Г., Спірін О.М., Шишкіна М.П., які описали перспективи використання хмарних обчислень як платформи інформатизації сучасних освітніх систем. Уперше термін «хмарні технології» у 1997 р. запровадив Р. Челлаппа. На його думку, в новій обчислювальній парадигмі всі складові елементи залежать не лише від технічних обмежень, а в першу чергу – від економічної доцільності (безкоштовність програмного забезпечення) (William Y. Chang, 2010, с.12).

Хмарні технології – це технології, які надають користувачам Інтернету доступ до комп'ютерних ресурсів сервера і використання програмного забезпечення як онлайн-сервісу.

Останнім часом впровадження хмарних технологій стрімко зростає, завдяки цьому освіта стає ще доступнішою, адже, вчитися можна скрізь: у приміщенні та на відкритій місцевості.

Хмара – це деякий центр, сервер або їх мережа, де зберігаються дані та програми, що з'єднуються з користувачами через Інтернет

Необхідні компоненти для роботи в хмарі:

- Інтернет
- Комп'ютер
- Браузер
- Компанія, яка надає хмарні послуги
- Навички роботи в Інтернеті

Можливості хмарної освіти:

- зберігання фото, відео, текстових документів необмеженого обсягу;
- спільна діяльність на віддаленій відстані;
- доступність поза межами роботи;
- миттєве збереження інформації.

Викладач можуть використовувати хмарні технології для дистанційного навчання, на заняттях та у позааудиторній діяльності, а також в методичній роботі.

Загальною перевагою для всіх користувачів хмарних технологій є те, що отримати доступ до «хмари» можна не лише з ПК чи ноутбука, але також з нетбука, смартфона, планшета, тому що головною вимогою для доступу є наявність Інтернету.

До переваг які надають хмарні технології у навчанні відносяться:

- економія засобів на придбання програмного забезпечення (використання технології Office Web Apps (Office онлайн));
- швидке внесення корегування;
- виконання багатьох видів учбової роботи, контролю і оцінки online;
- антивірусна, безрекламна, антихакерська безпека та відкритість освітнього середовища для викладачів і для студентів.

Останнім часом масштаби впровадження хмарних технологій стрімко зростають. Інформаційні технології змінюють усі сфери життя, у тому числі й навчальний процес. У галузі освіти твориться справжня революція. Черги в бібліотеках, дошка з розкладом занять, ведення журналу з оцінками вже стали неактуальними. Процес обміну і зберігання необхідних навчальних матеріалів також зазнав істотних змін і відобразився в якісно новому вигляді. Тепер, щоб вчити, педагогу не обов'язково стояти біля дошки. Вчити можна скрізь: у приміщенні та на відкритій місцевості, під деревом, на борту морського чи повітряного судна. Для цього потрібно лише підключитися до мережі Інтернет.

Запровадження хмарних технологій в освіті може надати наступні переваги:

- спрощення процесу створення, накопичення та обмін інформацією між учасниками освітнього процесу;
- розширення можливостей навчатися вдома (дистанційне навчання);
- розширення доступу до інформації і навчальних ресурсів, які мають відповідати їхньому віку та потребам.

Приклади використання хмарних технологій у вищій школі:

- Використання Office Web Apps-додатків. (Office 365)
- Он-лайн сервіси для навчального процесу, спілкування, тестування.
- Системи дистанційного навчання, бібліотека, медіатека.
- Сховища файлів, спільний доступ.
- Спільна робота.
- Віртуальна дошка.
- Відеоконференції.

Єдиний інформаційний простір в освіті планується побудувати, з використанням хмарних технологій, які надають корпорації Microsoft Україна та Google.

Платформа Google має ряд сервісів та послуг для різних потреб, одним з яких є хмарні технології. Сервіси Google Apps for Education (додатки для навчання) – це хмарна сервісна

платформа яка розрахована на студентів на викладачів (Google Apps для навчальних закладів; Воронкін О. С., 2011). Цей сервіс забезпечує користувачів доступом до електронної пошти Gmail (підтримує текстовий, голосовий і відео чати), календаря Google Maps (набір карт), WIKI-хостинга вікіпедії, зручним багатомовним перекладачем Google Translate, відеохостингом YouTube тощо. Сервіси Google мають платформи для проведення онлайн-консультацій і конференцій.

Електронна література – хмарні додатки, які дають можливість ознайомитися з періодичними виданнями, науковими статтями, підручниками і посібниками безпосередньо на екрані планшету або комп'ютера.

Moodle – це система управління контентом сайту, яка спеціально розроблена для створення онлайн-курсів викладачів. Такі системи e-learning (електронного навчання) часто називають віртуальним освітнім середовищем. Цей інструментальний об'єкт, який уперше запропонований М. Дугласом, має необхідні функції для створення окремих сайтів і блогів.

Blackboard є додатком штучного інтелекту, який ґрунтується на архітектурній моделі Blackboard, де загальна база знань оновлюється фахівцями з різних галузей знань. Доцільно зазначити, що спочатку модель Blackboard була створена для вирішення комплексних і складних завдань, але сьогодні цей додаток широко використовують з метою самоосвіти.

Таким чином, на основі хмарних технологій може бути створене модернізоване сучасне високотехнологічне середовище навчання, що сприятиме підвищенню рівня компетентностей студентів і випускників.

Список використаної літератури

1. William Y. Chang, Hosame Abu-Amara, Jessica Sanford. Transforming Enterprise Cloud Services. Springer, 2010. – 428 p. **2. Google Apps для навчальних закладів** [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL : <https://cloudfresh.com/ua/produkty/google-for-education/> **3. Воронкін О. С.** Основи використання інформаційнокомп'ютерних технологій в сучасній вищій школі: навч. посіб. / О.С. Воронкін. – Луганськ: ЛДІКМ, 2011. – 156 с.

Федонюк В. В.

кандидат географічних наук, доцент кафедри екології Луцького національного технічного університету, м. Луцьк, Україна, ecolutsk@gmail.com

Федонюк М. А.

кандидат географічних наук, доцент кафедри екології Луцького національного технічного університету, м. Луцьк, Україна, m.fedoniuk@lntu.edu.ua

АДАПТАЦІЯ ДО ЗМІН КЛІМАТУ ЯК СКЛАДОВА СУЧАСНОГО ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ У ЗВО

Зміни клімату, які проявляються як на глобальному, так і на регіональному рівні у масштабі нашої планети, чинять суттєвий вплив на екологічну безпеку регіонів та територій, а також на господарську, економічну та виробничу діяльність людини у всіх сферах та на всіх рівнях (Мерленко, 2021). Внаслідок змін клімату, які донедавна, до початку широкомасштабної війни в нашій країні та глобальної кризи, спричиненої нею, розглядалися, як одна з найсерйозніших проблем сьогодення, змінюється структура, напрямок розвитку та стратегія розвитку цілих галузей виробничої та невиробничої діяльності людини. Продовольча криза та екологічна стабільність, проблеми стійкості екологічних систем та ймовірної кліматичної міграції жителів планети – це лише окремі аспекти, що впливають з наслідків сучасних глобальних кліматичних змін. Тому підготовка майбутніх фахівців різних галузей технічної, природничої та виробничої сфери із доповненням їх професійних базових знань і навичок розумінням сутності процесів зміни клімату та умінням застосовувати адаптаційні стратегії в цій галузі – це важливе завдання сучасної освіти у освітніх закладах всіх рівнів: професійних, вищих, середніх.

У системі вищої школи недостатня увага приділяється впровадженню у освітній процес новітніх навчальних курсів, які б дозволяли формувати у майбутніх спеціалістів

різних галузей системи уявлень про сутність проблеми сучасних змін клімату та її впливу на пріоритети та напрямки людської діяльності у тій конкретній галузі, в якій працюватимуть випускники. Особливо гострою є потреба такої спеціалізованої підготовки в технічних університетах. Як правило, у технічних вищих навчальних закладах (далі – ТВНЗ) готують фахівців за всіма рівнями вищої освіти для агропромислової сфери, транспортної сфери, для лісового господарства, сфери управління, логістики та економічних напрямків, а також багатьох інших напрямків, в яких сучасні зміни клімату привнесли багато викликів і загроз, реалізовувати яких та шукати відповіді на які доведеться тим студентам, майбутнім бакалаврам, магістрам та докторам філософії, які сьогодні навчаються в ТВНЗ України (Картавий, 2021; Федонюк, 2013; Федонюк, 2021).

На кафедрі екології та агрономії Луцького національного технічного університету було розроблено цикл вибіркових дисциплін, як загальної, так і професійної підготовки, спрямованих на формування у здобувачів вищої освіти компетентностей та фахових знань у сфері оцінки наслідків і загроз, що виникають через зміни клімату на планеті, їх регіональних і галузевих аспектів.

Серед таких дисциплін: «Адаптація до сучасних кліматичних змін»; «Адаптація до змін клімату: регіональні аспекти»; «Адаптація до змін клімату: галузеві аспекти» та ряд інших.

Курси розроблені як в контексті загальної підготовки здобувачів, так і для фахової підготовки за окремими освітніми програмами: для екологів, агрономів, агроінженерів, фахівців лісового господарства, фахівців у сфері цивільного будівництва та транспортного розвитку (Картавий, 2021; Мерленко, 2021, Федонюк, 2021). Курси містять складові компоненти, що передбачають їх опанування студентами в умовах дистанційного навчання, що є досить актуальним в наш час.

У кожній галузі підготовки фахівців інженерних та природничих спеціальностей у закладах вищої освіти є свої важливі аспекти підготовки майбутніх спеціалістів в контексті їх умінь застосовувати стратегії адаптації до кліматичних змін. Для фахівців лісової галузі важливим є знання та розуміння тих змін, які відбулися в лісовому комплексі у останні десятиліття та проявляються як зміни умов проростання деревних культур, інвазія нових шкідників та хвороб і методи боротьби з ними. Для майбутніх агрономів важливим аспектом є розуміння структурних змін у сільському господарстві, рослинництві до впровадження нових сортів та культур, можливість вирощувати які з'явилася у зв'язку із змінами клімату, до змін в складі сортів та культур, районованих в даній агрокліматичній зоні, тощо.

Кліматичні зміни визначають потребу у здійсненні декарбонізації усіх галузей господарської діяльності людини, що, в свою чергу, потребує докорінної зміни в підходах до вибору технологій та обладнання, запровадження нових технологічних схем і циклів, зміни орієнтації на сировинному ринку, нових підходів до вирішення проблеми утилізації та рекуперації відходів.

Вивчення дисциплін, що дозволяють здобувачам вищої освіти сформувати компетентності у галузі оцінки впливу кліматичних змін на діяльність окремих галузей виробництва, є важливою складовою формування в студентів комплексу «soft skills», м'яких навичок, оскільки розроблені навчальні програми передбачають диспути та тренінги, вирішення кейсів практичних задач, широке застосування методів ІКТ та STEM-проектування, залучення до навчальних занять студентів різних освітніх програм і напрямків підготовки, їх комунікативну взаємодію та демонстрацію вмій застосовувати професійні навички в процесі здійснення «мозкових штурмів» для пошуку виходу з кризової ситуації або для віднайдення нестандартного шляху розв'язку певної проблемної ситуації (Федонюк, 2013; Федонюк, 2021).

Виконання комплексних практичних індивідуальних завдань (КПЗ), яке віднедавня запроваджено як обов'язкова складова підготовки здобувачів у Луцькому національному технічному університеті, дозволяє на практиці застосовувати STEM-проекти як форму

виконання таких творчих самостійних практичних завдань для студентів і врахувати галузевий аспект в їх підготовці, навіть при умові викладання лекційного матеріалу на потокових лекціях.

Пристосування до стандартів і потреб окремих освітніх програм, напрацювання навчального матеріалу таких курсів ще продовжується, але вважаємо перспективним та доцільним широке впровадження у системі вищої освіти в Україні вивчення засад адаптації до сучасних кліматичних змін.

Список використаної літератури

1. Картавий А.Г., Федонюк В.В., Федонюк М.А. Особливості організації дистанційного вивчення природничо-географічних дисциплін. *The III International Science Conference on E-Learning and Education*, February 2 – 5, 2021, Lisbon, Portugal. P. 80-83. **2. Мерленко І.М., Федонюк В.В., Мерленко Н.О.** Адаптація до сучасних кліматичних змін агрономічних технологій в Північно-Західному Поліссі. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*: Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.228 – 230. **3. Федонюк В. В., Федонюк, М. А. Пушкар Н. С.** Застосування ІКТ при розробці STEM-проектів у природничо-географічній позашкільній освіті. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 85(5), 2021. С. 78–94. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v85i5.39555> **4. Федонюк В.В., Федонюк М.А., Панькевич С.Г.** Досвід використання програми Google Earth при викладанні географічних дисциплін. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2013, № 6 (38). С. 138 – 148. **5. Федонюк В.В., Федонюк М.А.** Застосування ІКТ при викладанні дисциплін метеорологічного циклу. *Вплив кліматичних змін на просторовий розвиток територій Землі: наслідки та шляхи вирішення*: Збірник наукових праць IV Міжнародної науково-практичної конференції. Херсон, 10-11 червня 2021 року. Херсон : ДВНЗ «ХДАУ», 2021. С.316 – 319.

Шамшин О.П.

кандидат фізико-математичних наук, доцент, Національна академія Національної гвардії України, м. Харків, Україна, apshamshin@gmail.com

МЕТОД ГРАФІВ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ЗАДАЧ З КІНЕМАТИКИ

Цифрова педагогіка потребує вдосконалення методичної системи комп'ютерного навчання. Знання мають практичну цінність, коли той, хто навчається, може скористатися ними, має вміння та навички застосування отриманих знань, наприклад, при вирішенні задач з фізики. Придбання навичок вирішення завдань сприяє розумовому розвитку, формулює склад розумових операцій та навичок, що, у свою чергу, розвиває творче мислення, сприяє формуванню фізичної картини світу, розумінню явищ та закономірностей, що описують ці явища. Вирішення задач з фізики формує та розвиває такі особисті якості, як цілеспрямованість, наполегливість, зацікавленість – інтерес до науки, математичні та фізичні здібності.

Обговорення розв'язання задач із фізики з використанням ІКТ є темою численних публікацій вітчизняних та зарубіжних дослідників. Програми для вирішення задач з фізики можна умовно розділити на три види: 1) Онлайн програми, додатки для смартфонів з набором формул - Мобільна фізика, Фізика, Physics Helper+ і т.п. Скоріше це довідники з фізики, ніж вирішувачі задач. 2) Фізичні калькулятори, призначені для математичних розрахунків шуканої величини за введеними змінними, наприклад, Vuju's Physical Calculator, OMNIcalculator (physics calculators), Physics 101 SE містить понад 150 рівнянь з 23 розділів фізики. Програми можуть стати в нагоді студентам для закріплення основних понять: чому дорівнює відстань, що проходить тілом за деякий проміжок при рівноприскореному русі із заданою початковою швидкістю та прискоренням тощо. Звичайний калькулятор здатний зробити те, що і так звані фізичні, за умови знання відповідних формул. Необхідність застосування фізичного калькулятора виникає у разі, коли потрібно швидко порахувати

будь-що, не цікавлячись фізикою процесу. До цього розділу можна віднести численні програми та системи комп'ютерної алгебри – MathLab, Mathematica, Maple, MathCad, які використовуються як просунуті калькулятори. 3) Програми з використанням елементів штучного інтелекту, наприклад, Betaphysics - physics problem solver 1.4.0.

Аналіз застосування комп'ютера при вирішенні різних типів задач показує відсутність програм, які б дозволяли студенту вирішувати завдання самостійно у звичному вигляді та порядку дій, шляхом запису умови, перекладу даних у SI, рішення з використанням необхідних формул, виведення розрахункової формули, підстановки даних, отримання відповіді у символьному чи чисельному вигляді, перевірки розмірності. Розробка та використання такої програми є актуальною проблемою на сучасному етапі фізичної освіти у вищій школі.

Моделювання графами, як один з напрямків математичного моделювання, використовується при дослідженні структурованих об'єктів. При цьому виконується умова взаємне однозначної відповідності між елементами моделі й об'єкта. Теорія графів також використовується для вивчення молекул у фізиці. У фізиці конденсованого стану тривимірну структуру ускладнених модельованих атомних структур можна кількісно вивчати, збираючи статистичні дані про теоретико-графічні властивості, пов'язані з топологією атомів. У статистичній фізиці графи можуть представляти локальні зв'язки між взаємодіючими частинами системи, а також як динаміка фізичного процесу на таких системах. Графи також використовуються для представлення мікромасштабних каналів пористих середовищ, в яких вершини представляють пори, а ребра графу представляють менші канали, що з'єднують пори

Якщо взяти вузол, то його можна перевести в граф, а потім перевести граф у решітку, описану статистичною механікою. Тоді, якщо написати функцію розділення решітки, це буде інваріант вузла. тобто можна крутити, згинати або іншим чином рухати вузол, як завгодно, і функція розділення не зміниться, що дуже корисно в теорії вузлів. Тож теорія графів дозволяє зв'язати статистичну механіку і теорію вузлів.

Також існує метод, який називається вірусним розширенням для вивчення взаємодіючого газу, де для обчислення функції розподілу отримують кілька повторюваних інтегралів залежно від кількості частинок. Оскільки інтеграли повинні враховувати взаємодії між кожною частинкою, за допомогою комбінаторики описують їх усі. Щоб полегшити проблему, можна використовувати графи, де вершини представляють інтеграли, а ребра - інтеграли. Тоді просто розглядаються перестановки графа і можна застосувати теорію графів.

Віріальне розширення є лише одним із прикладів "теорії збурень", тобто організовується розширення деякого спостережуваного X з точки зору потужностей малого параметра. У кожному замовленні з'являється багато якісно різних термінів, а графи (діаграми) - це спосіб, яким відстежуються різні терміни. Діаграми Фейнмана в QFT використовують таку ж ідею.

У фізиці конденсованого стану, наприклад, можливо описати простори станів для деяких моделей шляхами у відносинах граф / суміжність.

Теорія графів не дуже фундаментальна для фізики. Графи часто використовуються як організуючий принцип, що означає, що замість того, щоб писати довгі і втомливі вирази, малюється відповідний об'єкт як граф, а в потилиці ви пам'ятаєте, що саме означає граф. У квантовій теорії поля діаграми Фейнмана є прикладом цього позначення, або подібним чином можна писати оператори композиції як графи. Існує також клас досить складних теорій, відомих як "теорії калчанових калібрів", які було б неймовірно болісно описувати у формулах, але експерти можуть зрозуміти всі їх аспекти, просто записавши невелику діаграму. Однак майже не існує взаємодії теорії графів з фізикою на більш глибокому рівні: "глибокі теореми" теорії графів насправді не відображаються в літературі з фізики.

Графове моделювання, як один із напрямів математичного моделювання, застосовується при дослідженні структурованих об'єктів. При цьому виконується умова взаємно однозначної відповідності між елементами моделі і об'єкта. Для автоматичного вирішення математичних задач розроблено програму MathGraph. Знання MathGraph зберігаються на рівні класу, а не рівня екземпляра. Більшість графів традиційних знань фокусуються на добуванні екземплярів, категорій та відносин між екземплярами. Однак у MathGraph у вихідному графі немає екземпляра, а є лише безліч математичних об'єктів рівня класу (таких як комплексне число, еліпс і т. д.). Тільки якщо задано вправу, відповідно будуть створені екземпляри. MathGraph — це орієнтований граф $G = V, E$, у якому кожен вузол $v \in V$ позначає математичний об'єкт, операцію чи обмеження, а кожне ребро $e \in E$ є відношенням двох вузлів. Загалом, вузли поділяються на три різних типи: вузли об'єктів, вузли операцій та вузли обмежень.

У роботі розглядається побудова фізичного графа задачі, який складається із двох видів циклів, що описують функціональні зв'язки фізичних величин і співвідношення між ними.

Аналогічно MathGraph, ми використовуємо SymPy для перетворення шуканого вираження на математичне рівняння зі змінними, а для виконання обчислень ми використовуємо деякі основні правила пріоритету для отримання результатів. Тоді можливо знайти, наприклад, дальність польоту кулі, випущеної під кутом до горизонту, знаючи початкову швидкість та кут вильоту. Однак, оскільки час польоту невідомий, ми обчислюємо час як перший крок, використовуючи умови задачі та величину прискорення вільного падіння. Цей процес зображує процес розумової діяльності людини у пошуках розв'язання задачі з деякими вхідними даними та відповідними виразами. Додавання або видалення циклів дозволяє масштабувати розв'язок задачі у випадку зміни умови. Застосування запропонованого графового методу дозволяє підвищити ефективність навчання за рахунок удосконалення змістовної частини структури розв'язку, у якій чітко видні методи розв'язку, завдяки використанню єдиної матриці суміжності графа для функціональних і реляційних зв'язків фізичних величин і побудові шляху графа, який, по суті, є послідовним записом рівнянь, необхідних для знаходження шуканої величини.

**ПРИРОДНИЧІ НАУКИ:
ПРОЄКТИ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕРСПЕКТИВИ**

**Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції
15 – 16 грудня 2022 року
м. Миргород, Україна**

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Матеріали друкуються в авторській редакції мовами оригіналів,
за виклад, зміст і достовірність яких відповідальні автори

Відповідальний за випуск: Мацай Н. Ю., Кирпичова І. В.

Технічний редактор: Березенко К. С.
Оригінал – макет: Березенко К. С.

Підписано до друку 23.12.2022 р.
Формат 60x84 1/16. Папір офсет.
Гарнітура Times New Roman.
Друк цифровий. Ум. друк. арк. 10,12.
Наклад 100 прим. Зам. № 13/05

Видавництво

ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»
вул. Старосвітська 52, м. Миргород, Полтавська область, Україна, 37600
тел: 095-620-10- 20; e-mail: luguniv.info.edu@gmail.com
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3459 від 09.04.2009.

Видавець ТОВ «Талком».
м. Київ, вул. Львівська, 23,
тел./факс (044) 424-40-69, 424-56-26
E-mail: ukraine.vdk@email.ua.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4538 від 07.05.2013 р.