

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ
НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЦЕНТР
УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ ЖИТОМИРСЬКОЇ МІСЬКОЇ РАДИ
ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСНА ОРГАНІЗАЦІЯ УКРАЇНСЬКОГО ТОВАРИСТВА
ОХОРОНИ ПРИРОДИ

ТЕЗИ

**XVII Всеукраїнської наукової on-line конференції
здобувачів вищої освіти і молодих учених
з міжнародною участю
«Сучасні проблеми екології»**



м. Житомир
15 квітня 2021 року

УДК 504:378
Т11

Тези XVII Всеукраїнської наукової on-line конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології» 15 квітня 2021 року. Житомир : Житомирська політехніка, 2021. 149 с.

ISBN 978-966-683-572-0

Представлено доповіді учасників наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Сучасні проблеми екології». Наведено аналіз та результати досліджень сучасних проблем екології.

Конференція проводилася на базі Державного університету «Житомирська політехніка» у дистанційному режимі з використанням технологій Google Meet – 15 квітня 2021 року.

УДК 504:378

ISBN 978-966-683-572-0

Наукове електронне видання

ТЕЗИ
XVII Всеукраїнської наукової on-line конференції
здобувачів вищої освіти і молодих учених
з міжнародною участю
«Сучасні проблеми екології»

м. Житомир, 15 квітня 2021 року

Редактори: *І.Г. Коцюба*
Т.В. Курбет

Верстка та макетування: *В.В. Мельник*
І.М. Войналович

Матеріали подано в авторській редакції

Об'єм даних – 21,4 МБ

Видавець і виготівник
Державний університет «Житомирська політехніка»,
вул. Чуднівська, 103, м. Житомир, 10005

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів видавничої справи
ЖТ № 08 від 26.03.2004 р.

СЕКЦІЯ № 1 ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Давиденко Ю. Г. Демчук Л. І.	ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	8
Гончаренко А. І. Дячук А. С. Кос С. О. Медведєва В. Ю. Мельник В. В.	ЕКОЛОГІЧНА СТЕЖКА М. ЛЬВІВ	10
Майорова О. Ю. Прокоп'як М. З.	ОЦІНКА ФЛОРИСТИЧНОГО ТА ФАУНІСТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДНІСТРОВСЬКИЙ КАНЬЙОН» (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ)	13
Сахневич О. П. Демчук Л. І. Вакулович Ю.А.	ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ВИХОВАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	15
Коновалюк С. Ю. Шевчук М. Б. Мельник В. В.	ЕКОЛОГІЧНА СТЕЖКА «ЧОРНОБИЛЬСЬКОЮ ЗОНОЮ ВІДЧУЖЕННЯ»	17
Новицький В. В. Демчук Л. І.	СУЧАСНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ КІНЦЯ ХХ - ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ	19
Чабан С. П. Ягольник С. Г.	АНАЛІЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЗОЛОТИСТОЇ КАРТОПЛЯНОЇ НЕМАТОДИ ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ	21
Клімчук М. Р. Шелест З. М. Жуковський О. В.	ОГЛЯД МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З КОРОЇДОМ ВЕРХІВКОВИМ	22
Югненко А. О. Гандзюра В. П.	ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ TRACHEMYS SCRIPTA НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ	23
Коріньовський В. В. Фарат О. В.	РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЯХ	25
Гармаш А. В. Пастернак В. П. Яроцький В. Ю.	ДИНАМІКА СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» ЗА ДАНИМИ МОНИТОРИНГУ ЛІСІВ	27
Козачук С. О. Сяська І. О.	ДІЯЛЬНІСТЬ ПРИРОДООХОРОННИХ ОБ'ЄКТІВ РІДНОГО КРАЮ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ Й ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ	28
Ющенко А. Глебова О. І.	НОВІ ЕКОІНІЦІАТИВИ	29
Клімчук М. Р. Шелест З. М. Жуковський О. В.	ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ КОРОЇДА ВЕРХІВКОВОГО В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	30
Сяська Б. В. Гарманчук Л. В.	РОЛЬ ПРОЄКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ	32
Filatov V.M. Krivitskaya I.A. Cherkashyna N. I.	ANALYSIS OF KHARKIV'S RECREATIONAL AREAS DEGREE OF SHAPE OPTIMALITY	33

**СЕКЦІЯ № 2 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО
ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ**

Амеліна Л. В. Біляєв М. М.	ПРОГНОЗНІ РОЗРАХУНКИ НА ПК З ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ У ВИПАДКУ ВИКИДУ АМІАКУ	35
Нишпал А. М. Мельник В. В.	ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	36
Кобець М. Ю. Карлащук С. В.	ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА	38
Шкрум З. І. Сапко О. Ю.	ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ПОНИЗЗЯ РІЧКИ ДНІСТЕР	40
Кравченко А. І. Владимирова О. Г.	АНАЛІЗ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ КОНЦЕНТРАЦІЙ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ В ОДЕСЬКІЙ АГЛОМЕРАЦІЇ	42
Лемішко Д. В. Міщук С. О. Карпушин Р. С. Міщук Д. О.	ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОТОРНОЇ ДРОБАРКИ	44
Блінова В. В. Мельник В. В.	ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ	46
Качмар О. С. Кобилецька М. С.	ВПЛИВ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ СИСТЕМУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА УМОВ ЗАСОЛЕННЯ	48
Кравчук С. М. Чабанюк О. М. Кравчук Д. Г. Г.	ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРОБЛЕМИ КОСМІЧНОГО СМІТТЯ	49
Демчук Л. І.	ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ	51
Верхоляк Н. С. Перетятко Т. Б.	РОЛЬ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ У ДЕТОКСИКАЦІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК	53
Шевченко І. О. Гандзюра В. П.	РОЛЬ ЕКОБЕЗПЕКИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ СТІЙКОСТІ	54
Іващенко В. В. Болгова С. Г. Чабаненко О. Ю.	БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	56
Сльнікова Т. О.	ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ІРША	58
Шамрай В. І.	АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ КАМЕНЕОБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ	59
Мелешенко А. О. Шелест З. М.	ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ЖИТОМИРА)	61
Купченко Р. Р. Періжок Н. В.	ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ	63
Конончук Т. П. Скиба Г. В. Глоба А.П.	ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ПРАТ «ЕКОТЕКСТИЛЬ» НА СТАН ГІДРОСФЕРИ РЕГІОНУ	64
Лаврентьєва А. Д. Карлащук С. В.	РОЗРОБКА ПРОЕКТУ НАСТАНОВИ З УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ АСПЕКТАМИ В ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА	65
Савченко В. О. Скиба Г. В.	ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАМЕНЕОБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ	66

Пастушенко Н. С. Карлащук С. В.	ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ	67
Гавриш Н. Ю. Герасимчук О. Л.	ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ФОСФАТОВМІСНИХ СИНТЕТИЧНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ	68
Микичур В. І. Паламаренко Я. В.	ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ПРОБЛЕМ ПОВОДЖЕННЯМ З ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОСНОВІ PESTELI-FAMIL (Y) – АНАЛІЗУ	69
Кхан Е. М. Гарманчук Л. В.	ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ. ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ	71
Іськова В. М. Герасимчук О. Л.	ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ КОТЕЛЕНЬ НА ДОВКІЛЛЯ	73
Андрушкевич Е. Г. Мойсеєнок Е. А.	ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА 2016-2019 ГОДЫ	74
Максумов О. М. Shevchuk K. V. Cherkashina N. I.	ENVIRONMENTAL IMPACT OF DISPOSABLE MASKS AND SOLUTIONS TO THE ISSUE	75
Ничипорук С. М. Соломон В. В.	ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВАРВАРСЬКОГО ДОБУВАННЯ БУРШТИНУ	77
Скворцова М. С. Шульга В. С. Герасимчук О. Л.	ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ДОБУВНОЇ ТА КАМЕНЕОБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	78
Хорькова Г. В.	ПРОБЛЕМАТИКА ТА СУЧАСНИЙ СТАН ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В НАШІЙ КРАЇНІ	79
Шомко О. М. Давидова І. В. Михальчук О.П.	ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ НА ТЕРИТОРІЯХ ДІЯЛЬНОСТІ ІРШАНСЬКОГО ГЗК	80
Грек В. А. Родькин О. И.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ БРИКЕТОВ В КАЧЕСТВЕ МЕСТНОГО ВИДА ТОПЛИВА	82
Бондарчук А. О. Курбет Т. В.	ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ФІЛІЇ «ІРШАНСЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ» АТ «ОБ'ЄДНАНА ГІРНИЧО-ХІМІЧНА КОМПАНІЯ»	83
Куган Д. А. Курбан В. Ю. Кляусова Ю. В.	СИСТЕМАТИЗАЦІЯ МЕТОДІВ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	84
Кірін Р. С.	РІВЕНЬ ПРАВОВОЇ УРЕГУЛЬОВАНОСТІ ВІДНОСИН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАВКОЛОШАХТНОГО СЕРЕДОВИЩА	86
Бойченко Н. О. Кур'янова С. О.	ЯКІСТЬ ВОДИ ПІСЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ – ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ	88
Самойленко В. О. Кур'янова С. О.	АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ДОВКІЛЛЯ	90
Максименко І. Ю. Гандзюра В. П.	СТРУКТУРА ФОСФОРНОГО БАЛАНСУ РИБ ЯК ПОКАЗНИК ТОКСИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА	91
Slesarenok E. V. Basalai I. A.	ENVIRONMENTAL SAFETY AND COMPLIANCE AT MINING ENTERPRISES	93
Тесленко А. О. Гарманчук Л. В.	ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ	94
Стрільців І. Сергєєва Л. А.	БІОПАЛИВО І ОБРОБКА СТІЧНИХ ВОД У 2021 РОЦІ	95

Любежаніна І. Вальченко О. І.	МАГНІТНИЙ ДВИГУН	96
Bobunov A. Y. Kovshun L. O. Tereshchenko N. Y. Khyzhan O. I.	ANALYSIS OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN SOIL, WATER, PLANT PRODUCTS	97
Калуян О. В. Гарабазій Т. А.	ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБУТОВИХ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ В УКРАЇНІ	98
Іванова Л. М. Сербов М. Г. Гриб О. М.	ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТА РИЗИКУ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПРИДУНАВ'Я І ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ НА УКРАЇНСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ РІЧКИ ДУНАЙ ТА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕРАХ	100
Дяченко Т. Е. Гарабазій Т. А.	ПЛАСТИКОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА	101
Жуков И. А. Родькин О. И.	БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ И НАРУШЕННЫХ ПОЧВ	103
Костромін Д. О. Зіміч В. В. Скиба Г.В.	МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ СНІГОВОГО ПОКРИВУ У ЗОНІ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ	104
Соловей Е. К. Зиматкина Т. И.	ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ	106
Сподин С. О. Тимофеев М. О. Корбут М. Б.	ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ТА ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ	107
Панченко Г. М. Демчук Л. І.	АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ	108
Ольшевський О. Л. Корбут М. Б.	ПРОБЛЕМИ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ	109
Палій О. В. Кірейцева Г. В.	ОБҐРУНТУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ БЛОЧНОГО КАМЕНЮ НА ГРАНІТНИХ КАР'ЄРАХ	110
Noncharova A. E.	POLLUTION OF THE CITY ATMOSPHERE BY FINE DUST OF PM _{2,5} FRACTION	111
Козій Є.С.	ХРОМ У ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТАХ ЧЕРВОНОАРМІЙСЬКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ	113

СЕКЦІЯ № 3 ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Шовкун О. О. Гололобова О. О.	ОЦІНКА ДІАГНОСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА АГРОНОМІЧНИМИ КРИТЕРІЯМИ ДЛЯ ПІДҐРУНТОВОГО КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА	115
Мишустін О. О. Роман Л. Ю.	«СОНЯЧНІ ФЕРМИ» В ЗАКАРПАТТІ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ	116
Мельник М. Д. Тюльпинов А. Д.	ЭКОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АММИАКА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ	117
Карташова М. О. Тюльпинов Д. О.	ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНОГО РОЗЧИНУ АМІАКУ У ПРОЦЕСІ СЕЛЕКТИВНОГО КАТАЛІТИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ АЗОТУ	118

Хурса Д. В. Дуліченко О. П.	ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У СУЧАСНОМУ СВІТІ	119
Шкатула М. І. Козишкурт С. М.	ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ МЕЛПОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ	120
Паламаренко Я. В.	ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМУ ВТІЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ІДЕЇ – ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ	122
Кобець Т. О. Хижняк А. Ю. Гололобова О. О.	ОЦІНКА КОМПЕТЕНЦІЙ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ВИНОГРАДАРІВ-АМАТОРІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	124
Безкоровайна Ю. Р. Подобайло А. В.	ОПТИМІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ У РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ В ЗВ'ЯЗКУ З ДЕМАРКАЦІЄЮ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З БІЛОРУССІЮ	126
Корбут М. Б.	ПЕРЕДУМОВИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЛОБАЛЬНОГО РАМКОВОГО МЕХАНІЗМУ ЗАПОБІГАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ МОРСЬКИМ СМІТТЯМ (СТРАТЕГІЇ ГОНОЛУЛУ) В УКРАЇНІ	128
Семеняка В. Ю. Гарманчук Л. В.	ДЕГРАДАЦІЯ СВІТОВИХ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ	129
Дрофа Є. А. Гулик Т. В.	ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ	131
Бондар О. Б.	ДИНАМІКА СПЛАТИ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОДАТКІВ НА ТЕРИТОРІЇ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ	133
Банашко О. О. Виговська Т. В.	ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ	134
Tsysar H. O. Pavliukh L. I.	MICROALGAE AS A SUSTAINABLE ENERGY SOURCE	136
Булин М. Н. Зеленуха Е. В. Гецман Е. М.	РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕНИЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	137
Семенчук М. Р. Глєбова О. І.	ГЕОПРОСТОРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ	139
Гончаренко Л. І. Радамська М. М.	THE ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY ISSUES FOR LOCAL COMMUNITIES: CASE STUDY OF THE VELUKYDYMERSKA COMMUNITY	140
Кім А. О. Тетерятник О. А. Балака М. М.	МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РОБОТІ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН	141
Триш Н. Я. Борецька І. Ю. Джура Н. М.	ВИКОРИСТАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ВИДІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОСЛИН ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОМАСИ	143
Пожоджук В. Д. Цвілінюк О. М.	ВМІСТ ПІГМЕНТІВ В ЛИСТКАХ TRITICUM VULGARE L. ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ «OAZIS M1» І ПОЖИВНИХ РЕШТОК ГРЕЧКИ Й ПШЕНИЦІ	145
Перебийніс І. В. Кірейцева Г. В.	ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ	146
Галайда К.П. Тальгамер Б. Л.	АНТРОПОГЕННА НАГРУЗКА КАРЬЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЬЯ	147

СЕКЦІЯ № 1 ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ

*Давиденко Ю.Г.
вчитель вищої категорії,
вчитель-методист початкових класів
Житомирська міська гімназія №3, м. Житомир
Науковий керівник: Демчук Л.І.
к.пед.н., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
lyudvig1980@i.ua*

ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Екологічні проблеми носять глобальний характер і зачіпають все людство. На сучасному етапі розвитку суспільства питання екологічного виховання набуває особливої гостроти. Головна причина цього – тотальна екологічна безвідповідальність. У зв'язку з цим необхідно посилити і більше приділяти уваги екологічному вихованню в сучасній школі вже з перших років виховання дітей.

Всебічна, далеко неблагополучна, взаємодія суспільства і природного середовища поставила перед сучасною школою завдання формування у дітей відповідального ставлення до природи. Педагоги та батьки усвідомлюють важливість навчання школярів правилам поведінки в природі. І чим раніше починається робота по екологічному вихованню учнів, тим більшим буде її результативність. При цьому в тісному взаємозв'язку повинні виступати всі форми і види навчальної та позакласної діяльності дітей.

Дітям молодшого шкільного віку властиво унікальна єдність знань і переживань, які дозволяють говорити про можливість формування у них надійних основ відповідального ставлення до природи. Всі навчальні предмети початкової школи покликані вносити свій внесок у формування екологічної відповідальності дітей.

Велику спадщину в галузі виховання дітей навколишнім середовищем залишив нам видатний педагог В.О. Сухомлинський. Він надавав особливого значення впливу природи на моральний розвиток дитини, керуючись постулатом: «Людина, яка любить природу, не може бути поганою». На його думку, природа лежить в основі дитячого мислення, почуттів, творчості. Він неодноразово зазначав, що сама природа не виховує, а активно впливає тільки на взаємодію з нею. Щоб дитина навчилася розуміти природу, відчувати його красу, потрібно прищеплювати їй цю якість з раннього дитинства.

Екологія – наука про відносини рослинних і тваринних організмів і утворених ними співтовариств між собою та навколишнім середовищем. А під екологічним вихованням розуміється формування у широких верств населення високої екологічної культури всіх видів людської діяльності, так чи інакше пов'язаних з пізнанням, освоєнням, перетворенням природи. Основна мета екологічного виховання: навчити дитину розвивати свої знання законів живої природи, розуміння сутності взаємовідносин живих організмів з навколишнім середовищем і формування умінь управляти фізичним і психічним станом.

Мною під час вивчення предметів природничого циклу визначаються освітні та виховні завдання: поглибити і розширити екологічні знання; прищепити початкові екологічні навички та вміння – поведінкові, пізнавальні, перетворюючі; розвинути пізнавальну, творчу, громадську активність школярів у ході екологічної діяльності; сформувати (виховати) почуття дбайливого ставлення до природи.

Об'єктивні тенденції розвитку екологічного виховання школярів цілеспрямовано координуються діяльністю шкіл, раціонального використання і вивчення навколишнього середовища; класно-урочні системи поєднуються з позаурочною діяльністю учнів у природному середовищі; поряд з розвитком традиційних використовуються нові форми екологічної освіти та виховання: кінолекторії з охорони природи, рольові та ситуаційні ігри, загальношкільні поради з охорони природи, екологічні практикуми;

На основі провідних дидактичних принципів і аналізу інтересів і схильностей школярів були розроблені різні форми екологічного виховання. Їх можна класифікувати на а) масові, б) групові, в) індивідуальні.

До масових форм відноситься робота учнів з благоустрою та озеленення приміщень і території школи, масові природоохоронні компанії і свята; конференції; екологічні фестивалі, рольові ігри, роботи на пришкільній ділянці. До групових – клубні, секційні заняття юних друзів природи; факультативні заняття з охорони природи і основ екології; кінолекторії; екскурсії; туристичні походи по вивченню природи; екологічний практикум. Індивідуальні форми припускають діяльність учнів з підготовки повідомлень, бесід, лекцій, спостереження за тваринами і рослинами, виготовлення виробів, фотографування, малювання, ліплення.

Основними критеріями ефективності масових форм є широка участь школярів у природоохоронній діяльності, дисципліна і порядок, ступінь активності. Їх можна виявити шляхом систематичних спостережень, накопичення матеріалу.

Основу для становлення та розвитку відповідального ставлення до природи, формування екологічної культури молодших школярів становить зміст навчальних предметів початкової школи, які несуть певну інформацію про життя природи, про взаємодію людини (суспільства) з природою, про її ціннісні властивості. Наприклад, зміст предметів гуманітарно-естетичного циклу (мова, читання, музика, образотворче мистецтво) дозволяє збагачувати запас сенсорно-гармонійних вражень молодших школярів, сприяє розвитку його оціночних суджень, повноцінного спілкування з природою, грамотному поведінню в ній. Загальновідомо, що твори мистецтва також, як і реальна природа в її різноманітних проявах фарб, форм, звуків, ароматів служить важливим засобом пізнання навколишнього світу, джерелом знань про природному оточенні і морально-естетичних почуттів.

Уроки трудового навчання сприяють розширенню знань учнів про практичне значення природних матеріалів в житті людини, різноманітність його трудової діяльності, про роль праці в житті людини і суспільства, сприяють формуванню умінь і навичок грамотного спілкування з об'єктами природи, економного використання природних ресурсів.

Зміст природознавства забезпечує природну основу розуміння молодшими школярами необхідності охорони природи, оскільки в цьому курсі приділяється особливу увагу формуванню конкретних знань про живу природу.

У курсі вивчення природознавства можна виділити три рівні вивчення природи:

1 рівень: об'єкти природи розглядаються в них окремими, без акцентування уваги на зв'язках між ними. Це важливий рівень, без якого неможливі подальші, але і їм не можна обмежуватися.

2 рівень: об'єкти природи розглядаються в їх взаємозв'язку. Увага акцентується на тому, наприклад, чим харчуються ті чи інші тварини, будуються ланцюги харчування і т. п.

3 рівень: це рівень, коли розглядаються не тільки предмети природи, а й процеси, які відбуваються. Інакше кажучи, третій рівень - це саме той рівень, коли знання екологічних зв'язків допомагає пояснити явище дітям.

Зв'язки між живою і неживою природою полягають у тому, що повітря, вода, тепло, світло, мінеральні солі є умовами, необхідними для життя живих організмів. Зв'язок цей виражається у пристосуванні живих істот до середовища проживання.

Велику пізнавальну і виховну роль у формуванні дбайливого ставлення молодших школярів до природного середовища грає розкриття терміна «охорона природи» як діяльності, спрямованої на збереження і примноження природних багатств. Питанням охорони природи приділено велику увагу на уроках природознавства і читання, у формуванні цілей, у змісті розділів.

К.Д. Ушинський писав: «А воля, а простір та природа, прекрасні околиці містечка, а ці запашні яри і палахкотить поля, а рожева весна, і золотиста осінь хіба не були нашими вихователями? Називайте мене варваром у педагогіці, але я виніс із вражень мого життя глибоке переконання, що прекрасний ландшафт має таке велике виховне значення у розвиток молоді душі, з якою важко змагатися впливовим педагогам».

Але вся робота лише тоді зробить вплив на почуття і розвиток учнів, якщо у них буде свій власний досвід спілкування з природою. Тому велике місце в системі роботи з виховання любові до природи мають зайняти екскурсії, прогулянки, походи. Вони можуть бути пов'язані з вивченням програмного матеріалу, носити краєзнавчий характер, можуть бути просто присвячені знайомству з природою. Але слід мати на увазі, що в процесі екскурсій в природу ми повинні вирішувати і завдання естетичного виховання.

При цьому слід пам'ятати, що всі види й форми екологічного виховання дають найбільший ефект тоді, коли їх застосовувати комплексно, не зводячи до буденного повторення вивченого на уроці підручничого матеріалу, їхня мета – розширити, поглибити, систематизувати набуті знання, сформувати в учнів уявлення про природу як джерело добра і краси, матеріального й морального благополуччя.

Гончаренко А.І., Дячук А.С., Кос Є.О., Медведєва В.Ю.
здобувачі вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Мельник В.В.

к.с.-г.н., асистент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
medvedevavika1999@gmail.com, angelinadyachuk77@gmail.com
alinagoncareenko50@gmail.com, zhenya2002kos@icloud.com

ЕКОЛОГІЧНА СТЕЖКА М. ЛЬВІВ

Під час освітнього процесу дуже вжалим є освоєння здобувачами вищої освіти нових методів, форм і технологій навчання, які б допомагали майбутнім фахівцям продуктивно виконувати свою професійну діяльність та сприяли б удосконаленню та розвитку особистісного потенціалу. Під час вивчення навчальної дисципліни «Заповідна справа» здобувачі вищої освіти відчували себе справжніми фахівцями щодо формування та прокладання екологічних маршрутів. Екологічна стежка – це завчасно визначений маршрут по певній природній місцевості, на якому розташовані унікальні і типові для даної місцевості об'єкти: різні групи рослинності, водойми, водні джерела, характерні форми рельєфу, пам'ятки природи, архітектурні пам'ятки, які мають естетичну, природоохоронну й історичну цінність. Екологічні стежки створюються з метою: проведення просвітницької роботи для популяризації та пропаганди природоохоронних заходів, для формування та розвитку екологічної свідомості та культури окремої людини та суспільства в цілому.

Нами було сформовано екологічну стежку м. Львова. Структура стежки включає вісім ключових ділянок: № 1 «Стрийський парк», № 2 «Снопківський парк», № 3 «Лісопарк «Прогулянка», № 4 «Ботанічний сад Львівського Національного університету імені І. Франка», № 5 «Пагорб Слави», № 6 «Личаківський парк», № 7 «Парк «Знесіння» та № 8 «Високий замок (парк)». Маршрут екологічної стежки прокладався таким чином, щоб охопити ділянки, що мають природу цінність, мають насичені краєвиди, є цікавими та доступними як із навчальної, так і практичної точки зору.

Зупинка № 1 – Стрийський парк (Парк Кілінського) – пам'ятка садово-паркового мистецтва національного значення. Це один із найстаріших та найгарніших парків Львова, який розташований у місцевості Софіївка Галицького району. Парк займає понад 52 гектарів, та складається з трьох ландшафтних частин: зона нижніх партерів – по дну балки, лісопаркова зона – на схилах балки та верхня тераса, яка фактично є територією колишньої виставки «Східні торги». У Стрийському парку налічується понад 200 видів дерев і рослин. В парку зустрічається платанова, липова, каштанова і вільхова алеї, а також є оранжерея та альпінарій. Тут зростають червоний дуб, тюльпанове дерево, магнолія, сосна Веймутова, японський бузок, маньчжурська аралія, гінкго дволопатева, тис ягідний, клен японський, тсуга канадська, бук лісовий червоний, катальпа бігнонієподібна, бархат амурський, платан кленолистий і кіпариси [1].



Нижня частина парку (№ 1)



Фонтан «Івасик-Телесик»
(№ 1)



Лебедине озеро в нижній частині
парку (№ 1)

Зупинка №2 «Снопківський парк» (початкова назва парку – «Дружба») – пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення у Галицькому районі Львова. Загальна площа парку 35,66 га. Парк створено на місці пустиря, посеред якого рижіли піщані і глиняні кар'єри колишніх цегельних заводів. Для цього було висаджено понад 200 порід дерев і чагарників, влаштовано сад безперервного цвітіння на 5 га і розарій з понад 40 сортами троянд. Зустрічаються рідкісні екзотичні рослини. Особливої уваги заслуговують кленові та каштанові алеї [2].



Кленова алея (№ 2)

Зупинка №3 «Лісопарк «Погулянка» – ботанічна пам'ятка природи розташована у Личаківському районі міста Львова. У XVII столітті нинішня Погулянка була частиною так званої Аттельмаєрівської Пасіки, а у середині XIX століття ці землі перейшли у власність Яна Кляйна. Новий господар упорядкував ділянку, осушив став та збудував на його місці броварню. На початку XX століття Погулянка дещо втратила свою колишню привабливість через появу промислових об'єктів і початком спекулятивної забудови околиць. Під час Першої світової війни парк повністю здичавів, стежки позаростали, буковий ліс порубано на дрова. Після приходу радянської влади, було розпочато роботи по створенню міського парку культури та відпочинку «Погулянка». Сьогодні «Погулянка» – це лісопарк з упорядкованою центральною алеєю і ставами вздовж неї. Для львів'ян лісопарк став одним з улюблених місць для пікніків [3].



Бічна алея (№ 3)



Зима в ботанічному саду (№ 4)



Оранжерея (№ 4)

Зупинка № 4 «Ботанічний сад Львівського Національного університету імені І. Франка» загальнодержавного значення. Сад є одним із найстаріших садів України та Східної Європи, заснований у 1852 р. Ботанічний сад складається з двох окремих ділянок: стара частина ботанічного саду (2 га) та нова частина (16,5 га). Колекційний фонд Ботанічного саду складає близько 5000 таксонів, які включають: 1025 видів і форм дерев і кущів; 720 природних трав'янистих видів; 1095 видів і сортів культурних трав'янистих рослин; 1630 видів тропічних і субтропічних рослин. Унікальними в ботанічному саді є колекції саговиків, пальм, антуриумів, сукулентів, площів, інших тропічних і субтропічних рослин, рододендронів (друга за об'ємом колекція в Україні), хвойників, ботанічна система, рідкісні декоративні рослини, півники, лілійники, жоржини. У колекціях Ботанічного саду знаходяться рідкісні та зникаючі види рослин, 64 види з Червоної книги України, що включають 12 ендеміків і 17 реліктів [4].

Зупинка № 5 «Пагорб Слави» – пам'ятник садово-паркового мистецтва. Об'єкт має статус національного. Меморіал на честь воїнів, що загинули в роки Першої світової війни (у 1914–1915 роках) в Галичині, і на честь радянських воїнів, що брали участь у боях за Львів з німецькими військами у 1944 році під час радянсько-німецької війни. Загальна площа 0,76 г, знаходиться в східній частині Львова [5].



Зупинка № 6 «Личаківський парк» – пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Розташована на розі вулиць Личаківською і Пасічної, у північно-східній частині Львова, загальна площа 12,36 га. Личаківський парк був влаштований в регулярному стилі. Були засипані піщані і глиняні кар'єри, розбиті доріжки, що йдуть по периметру парку – біля вулиць Личаківської і Пасічної і зважається на схилах ярів. У парку зростають чорна сосна, береза, каштан, клен, липа, явір, ялина і ясен [6].

Зупинка № 7 «Парк «Знесіння» – регіональний ландшафтний парк в Україні. Розташований у Личаківському районі міста Львова, площа 312,1 га. На території парку розташовані: природні ландшафти; окремі цінні комплекси та об'єкти природи, історії, культури, котрі підлягають особливій охороні; історико-культурні зони (місця визвольних боїв, місця функціонування культурно-освітніх та національних осередків, цвинтар середини XIX століття); малоповерхова житлова забудова з присадибними ділянками, історична квартальна середньоповерхова забудова; Музей народної архітектури і побуту імені Климентія Шептицького; промислова зона; заклади освіти, лікувальні установи, церкви, монастирі, спортивні, військові об'єкти, інженерні споруди і мережі. На території парку можна побачити рідкісні степові рослини, відслонення пісковиків та вапняків міоцену зі скам'янілими залишками морської фауни, вкриті лісом горби, долини з озерами і струмками. Територія парку належить до категорії земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення [7].



Зупинка №8 «Високий замок (парк)» – пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення. Парк розташовується на Замковій горі у Львові. Загальна площа парку – 36,2 га. У насадженнях переважають листяні породи: каштан, клен, явір, ясен, липа, береза, тополя, акація, а також сосна. Складається з двох терас. На нижній терасі розташовані будиночок садівника, пам'ятний знак на честь Максима Кривоноса, ресторан, нижній оглядовий майданчик. На верхній терасі розташований штучний курган з оглядовим майданчиком (висота 413 над рівнем моря) [8].

Отже, креативна діяльність здобувачів вищої освіти щодо створення екологічної стежки м. Львова сприяла розширенню та поглибленню біологічних та екологічних знань, розвитку здібностей до науково-дослідницької та проектної діяльності та підвищувала пізнавальну активність.

Список використаної літератури:

1. Стрийський парк. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B9%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA (дата звернення: 09.03.2021).
2. Снопківський парк. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BD%D0%BE%D0%BF%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA (дата звернення: 09.03.2021).
3. Парк «Погулянка». URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%BA_%C2%AB%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D1%83%D0%BB%D1%8F%D0%BD%D0%BA%D0%B0C2%BB (дата звернення: 09.03.2021).
4. Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка. URL: <https://botanicgarden.lnu.edu.ua/> (дата звернення: 09.03.2021).
5. Пагорб Слави (Львів). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B1_%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8_\(%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B1_%D0%A1%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D0%B8_(%D0%9B%D1%8C%D0%B2%D1%96%D0%B2)) (дата звернення: 09.03.2021).
6. Личаківський парк. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%BA%D1%96%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA (дата звернення: 09.03.2021).
7. Регіональний ландшафтний парк «Знесіння». URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%B3%D1%96%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BB%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%88%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA_%C2%AB%D0%97%D0%BD%D0%B5%D1%81%D1%96%D0%BD%D0%BD%D1%8F%C2%BB (дата звернення: 09.03.2021).
8. Високий Замок (парк). URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%97%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BA_\(%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%97%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D0%BA_(%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%BA)) (дата звернення: 09.03.2021).

Майорова О.Ю.,
к.б.н., асистент кафедри ботаніки та зоології,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
majorova@chem-bio.com.ua
Науковий керівник: Прокоп'як М.З.,
к.б.н., викладач кафедри ботаніки та зоології,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mosula@chem-bio.com.ua

ОЦІНКА ФЛОРИСТИЧНОГО ТА ФАУНІСТИЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ДНІСТРОВСЬКИЙ КАНЬЙОН» (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ)

Національний природний парк (НПП) «Дністровський каньйон» – один з найбільших природно-охоронних об'єктів Тернопільської області. Природні ландшафти парку різко контрастують із спокійним характером рельєфу Прикарпаття й Поділля, які він розділяє. Це природна скарбниця місцезростає рідкісних видів рослин і поширення рідкісних видів тварин. НПП створений у 2010 р. (указ Президента № 96 від 3.02.2010 р.) з метою збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів Середнього Придністров'я, які мають важливе природоохоронне, наукове, естетичне, рекреаційне та оздоровче значення.

Метою нашої роботи була оцінка флористичного та фауністичного різноманіття НПП «Дністровський каньйон».

Фактичним матеріалом для оцінки флористичного і фауністичного різноманіття були: фондова література, державна документація, матеріали з офіційного сайту НПП «Дністровський каньйон», статті за тематикою. Для визначення флористичної і фауністичної цінності використовували коефіцієнти репрезентативності та унікальності. Коефіцієнт репрезентативності визначали за відношенням кількості видів рослин, або тварин досліджуваної території до числа видів у області (регіоні). Для оцінки показників коефіцієнту репрезентативності використовували таку бальну шкалу: 3 бали досліджуваній коефіцієнт становитиме при 31–40 % і більше; 2 бали – 10–30 %; 1 бал – до 10 %. Коефіцієнт унікальності оцінювали відношенням видів занесених до Червоної книги України в межах досліджуваної території і кількості видів занесених до Червоної книги України в області (регіоні). При підрахунку флористичної і фауністичної унікальності 3-м балам відповідали показники 21–30 % і більше, 2-м – 5–20 % і 1-м балам оцінювали показники з коефіцієнтом до 5 % [6].

За рахунок різноманітності екологічних умов Дністровського каньйону тут сформувалася багата флора вищих судинних рослин (понад 1000 видів). Серед представників рослинного світу найбільш поширені види європейського типу; на другому місці – бореальні голарктичного і палеарктичного типу поширення; потім види середземноморського і найменше степово-понтичного типу.

Через нерегламентований антропогенний вплив флора парку зазнала істотних змін і втрат. Проте в окремих місцях збереглися природні ділянки різного типу рослинності: дубові й букові ліси, ділянки з цінними деревними або чагарниковими породами, вікові й екзотичні дерева, наскельно-стєпова і лісостєпова рослинність з вкрапленням представників третинного періоду [1].

На сьогодні, в межах НПП «Дністровський каньйон» росте 65 видів рідкісних рослин, з-поміж яких:

- 21 вид, занесений до Червоної книги України;
- 2 види, занесені до Європейського червоного списку;
- 2 види охороняються Бернською конвенцією;
- 43 види, включені до Регіонального списку рідкісних рослин Тернопільщини [2, 4].

Частка флористичного різноманіття НПП «Дністровський каньйон» у відношенні до території Тернопільської області становить 91 %, що вказує на багатство рослинного світу досліджуваної території та повноту відображення флори регіону. Таким чином, коефіцієнт репрезентативності флори досліджуваної території становить 3. Коефіцієнт унікальності рослинного світу НПП «Дністровський каньйон» є дещо нижчим, і становить 2. 13 % від загальної кількості занесених до Червоної книги України (2009 р.) видів області зустрічаються на території парку.

Фауна НПП «Дністровський каньйон» різноманітна, багатша, ніж на прилеглий території. Всього у каньйоні понад 230 видів тварин, серед яких: 140 видів птахів, 29 – ссавців, по 11 – земноводних і плазунів [7]. Більше 65 видів (у тому числі комахи) занесені до Червоної книги України (2009 р.). Частка фауністичного різноманіття НПП «Дністровський каньйон» у відношенні до території Тернопільської області становить 56 %. Таким чином, коефіцієнт репрезентативності фауни дослідженої території становить 3. Коефіцієнт унікальності тваринного світу парку також становить 3; 30 % від загальної кількості занесених до Червоної книги України (2009 р.) видів області зустрічаються на території парку.

Основними причинами порушення нативного стану природних ландшафтів парку та скорочення популяцій рідкісних видів рослин і тварин є:

- розорюваність сільськогосподарських угідь (80–90% території парку);
- окультурення ландшафтів та урбанізація;
- заліснення природних лісових галявин і задернілих Дністровських схилів без урахування місць поширення цінних видів рослин і тварин. Ще у 30-х роках ХХ ст. спостерігався наступ деревно-чагарникових порід на флору степових ділянок Дністровського каньйону, розташованих у лісах або між ділянками лісу. Інтенсивність заростання флори Дністровських схилів і стінок з кожним роком посилюється [3,5];
- масова заготівля лікарської сировини та збирання для продажу місцевим населенням видів рослин занесених до Червоної книги України (підсніжників, шафрану, пролісків тощо).

Тому, з метою збереження біологічного різноманіття НПП «Дністровський каньйон» необхідно створити умови для відновлення, охорони і збалансованого використання територій парку; зменшити антропогенне навантаження на об'єкт шляхом контролю за дотриманням правил поведінки на території природно-заповідних об'єктів і використовувати адміністративні стягнення за ці порушення; підвищити рівень обізнаності населення про туристичні та освітні послуги, які надають у парку, тощо.

Висновки. Отже, тваринний і рослинний світ НПП «Дністровський каньйон» є багатим і різноманітним. Для флори і фауни парку характерні високі коефіцієнти репрезентативності та унікальності, що вказує на багатство біорізноманіття території і доцільність її охорони.

Список використаної літератури:

1. Гетьман В. Дністровський каньйон у національному природному парку. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія*. 2016. Т. 1 (64). С. 23–29. doi: <http://doi.org/10.17721/1728-2721.2016.64.4>
2. Мудрак Г.В. особливості природокористування в межах Дністровського широтно-меридіонального екокоридору. *Теорія і практика природокористування*. 2018. № 3. С. 26–32.
3. Мудрак О.В. Збалансований розвиток екомережі Поділля: стан, проблеми, перспективи: монографія. Вінниця: СПД Главацька Р.В., 2012. 914 с.
4. Обґрунтування про необхідність створення національного природного парку «Дністровський каньйон» для збереження генофонду рослинного і тваринного світу та цінних об'єктів неживої природи. *Управління екології та природних ресурсів Тернопільської ОДА*. URL: <http://www.ecoternopil.gov.ua> (дата звернення: 07.12.2020).
5. Регіональна схема формування екологічної мережі Тернопільської області. *Управління екології та природних ресурсів Тернопільської ОДА*. URL: [http:// www.ecoternopil.gov.ua](http://www.ecoternopil.gov.ua) (дата звернення: 03.12.2020).
6. Социально-экологическая значимость природно-заповедных территорий Украины / Андриенко Т.Л. та ін. Київ.: Наук. думка, 1991. 160 с.
7. Чайковський Н.П. На берегах Дністрових. URL: https://www.tourclub.com.ua/uk/info/local-lore/dnister/banks_dniester (дата звернення: 15.12.2020)

Сахневич О.П.
вчитель вищої категорії,
вчитель-методист початкових класів
Житомирська міська гімназія №3, м. Житомир
Вакулович Ю.А.
студентка 1 курсу, Державний університет «Житомирська політехніка»
Науковий керівник: Демчук Л.І.,
к.пед.н., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
lyudvig1980@i.ua

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ТА ВИХОВАННЯ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

*"Любов до природи слід виховувати з раннього дитинства.
Дітей, що не вміють ще ходити, треба частіше виносити на свіже повітря,
щоб вони могли бачити рідне небо, дерева, квіти, різних тварин.
Все це залишається в дитячій душі, осяяє почуттям радості,
і покладе основи любові до рідної природи."
Григорій Ващенко*

Стрімке загострення екологічної ситуації у світі, що є результатом порушення законів природи і визначається наявністю проблем у взаємовідносинах людини з навколишнім природним середовищем, висуває нові вимоги до суспільства і кожної особистості зокрема, її фізичних і духовних якостей. У зв'язку з цим світова громадськість наголошує на важливості збереження, раціонального використання і охорони природи. Виникає гостра необхідність у подоланні екологічної безграмотності, екологічного безкультур'я дорослого населення та підростаючих поколінь.

Світ природи є середовищем перебування людини, яка має бути зацікавлена в збереженні цілісності, чистоти, гармонії в природі. Природне середовище було, є і буде незмінним партнером людини в її повсякденному житті. Ми черпаємо із скриньки природи всі наші багатства. Природа, її краса і велич залишаються нашим головним скарбом, нашою святинєю, якій непідвладні час і мода. Тому актуальною проблемою сьогодення є збереження і охорона довкілля, а екологічна освіта й виховання повинні охоплювати усі вікові, соціальні та професійні групи населення. Однак її центральною ланкою є школа, оскільки саме в шкільні роки формування особистості відбувається найбільш інтенсивно.

Загальні положення екологічної освіти і виховання, питання формування екологічної культури особистості вивчали А.Волкова, О.Захлебний, І.Зверев, О.Лабенко, С.Лебідь, Н.Лисенко, І.Матрусов, О.Мащенко, Р.Науменко, Л.Печко, О.Пруцакова, Г.Пустовіт, Н.Пустовіт, І.Родигіна, М.Соннова, А.Степанюк, І.Суравегіна. Проблема формування певних компонентів екологічної культури учнів молодшого шкільного віку знайшла висвітлення у низці психолого-педагогічних праць (О.Варакута, Г.Волошина, І.Жаркова, С.Жупанин, Г.Ковальчук, О.Крюкова, Д.Мельник, Л.Нарочна, І.Павленко, Л.Різник, Л.Салєєва, Л.Селюкова, Г.Тарасенко, Т.Тарасова, Г.Ткачук, Л.Шаповал та ін.).

Молодший шкільний вік сприятливий для розвитку в учнів основ екологічної культури. Самою природою обумовлено соціальне призначення дитинства – адаптація дитини до природи і суспільства, здатність брати відповідальність за свої вчинки перед людьми, рослинним і тваринним світом. Пізнання навколишнього світу розпочинається з накопичення чуттєвого досвіду, фактичного матеріалу, який осмислюється з метою засвоєння системи знань, адекватної навколишній природі з її зв'язками і залежностями. У процесі екологічного виховання учні набувають знань про навколишнє середовище, його захист для збереження гармонії, краси, вчать охороняти природу. Такі знання, уміння й навички не існують без осмислення молодшими школярами екологічних явищ, естетичної краси природи.

У контексті нашого дослідження визначимо шість підсистем знань та інтелектуальних умінь екологічного змісту, котрі повинні засвоїти учні у процесі екологічного виховання:

1) пізнавальна: про цілісність навколишнього середовища, закони і закономірності, які забезпечують формування наукового світогляду особистості на всіх етапах її навчання та розкривають комплексність і взаємозв'язок антропогенного впливу на сучасний стан довкілля, екологічні проблеми і шляхи їх розв'язання у системі «природа – людина – суспільство»;

2) оцінна: про роль і цінність природи, місце і значення людини в довкіллі та характер і ступінь антропогенного впливу на нього;

3) нормативно-правова: про правові основи взаємостосунків людини і суспільства з навколишнім середовищем, правила і норми поведінки у довкіллі;

4) прогностична: про сутність можливих напрямів і способів вирішення екологічних проблем та про можливу стратегію власної природоохоронної діяльності в навколишньому середовищі;

5) діяльнісна: про можливі форми, методи і засоби вирішення екологічних проблем, проведення спостережень та досліджень; про мотиви і стимули активізації конкретної природоохоронної діяльності особистості в довкіллі;

6) комунікативна: про способи, напрями та підходи до спільного вирішення навчально-практичних завдань з вивчення та охорони природи, подолання непорозумінь, конфліктних ситуацій, вироблення і слідування власній чи колективній думці, рішенню.

Загальноосвітня школа покликана виховувати у школярів любов до рідного краю, навчати основ охорони навколишнього середовища, науково обґрунтованого використання природних багатств.

Головним завданням екологічної освіти сучасної школи можна вважати:

- засвоєння наукових знань про взаємозв'язок природи, суспільства і людської діяльності;
- розуміння багатогранної цінності природи для суспільства в цілому і кожної людини зокрема;
- оволодіння нормами правильної поведінки в природному середовищі;
- розвиток потреби спілкування з природою;
- активізація діяльності щодо охорони й поліпшення навколишнього середовища.

У формуванні екологічної свідомості відповідальна роль належить початковій школі, яка є однією з перших ланок становлення людини – громадянина. Основні риси характеру особистості формуються у ранньому дитинстві, і спілкування з природою має у вихованні дитини першорядне значення. Для успішного екологічного виховання молодших школярів необхідно виокремити екологічний потенціал кожного навчального предмета. Основну роль при цьому слід відвести природознавству, під час вивчення якого необхідно закласти наукову основу природоохоронної діяльності дітей.

Екологічне виховання має забезпечувати реалізацію принципів загальнодидактичних положень, таких як системність і систематичність, наступність і неперервність, гуманізація і науковість тощо. Необхідність реалізації цих принципів посилює інтегративну функцію навчальних предметів початкової школи. На цьому етапі навчальної діяльності необхідно дати початкові уявлення та знання про природу і людину як основу екологічної культури та створити умови для аналізу природного довкілля.

Розв'язання цих завдань можливе безпосередньо на уроках української мови, літературного читання, природознавства, на уроках «Я і Україна» та в позаурочний час. Тому вчитель має чітко визначати місце, призначення та перспективи кожного уроку, його зв'язок з іншими заняттями. Організуючи процес вивчення навколишнього середовища – світу природи і людини, педагог має дібрати методи і форми, які стимулюватимуть навчальну діяльність учнів, робитимуть її творчою, бажаною і цікавою для кожної дитини.

Важливу роль у формуванні екологічної культури молодших школярів відіграє підручник, на сторінках якого знаходяться різноманітні завдання природничого характеру і тексти, які стимулюють охороняти і берегти природу, зокрема, «Прекрасна наша Земля. Тішать око золотисті ниви, зелені гаї, голубі ріки й озера. Цю земні красу треба берегти і примножувати. Друже, ставай до лав юних захисників природи!» або «Присутність у лісі мурашок – запорука його здоров'я. За день гніздо мурашок знищує до 100 тисяч шкідників. До того ж ці трудівники розносять насіння трав і квітів. Риючі підземні ходи, вони зрихлюють ґрунт, перемішують його, збагачують органічними добривами. Відкривають доступ повітря до коренів».

Дуже важливо для дітей у початкових класах бачити те, про що розповідає вчитель. Тож потрібно використовувати наочний і демонстраційний матеріал, який заохочує дітей до навчання й викликає позитивні емоції. Без інтересу, подиву, радості, неможливе успішне навчання в початкових класах. Щоб зацікавити дітей, варто добирати до кожної теми додатковий матеріал. Це можуть бути тематичні презентації: «Птахи та звірі України», «Рослини рідного краю», «Заповідні куточки Херсонщини», «Калина – моя Україна» тощо. Екологічний матеріал за своїм змістом має бути різноплановий, а джерелами його надходження є науково-природничі та науково-популярні, довідкові, художня література, місцева періодична преса, Інтернет та ін.

Уже в початкових класах слід підвести дітей до думки, що людина – невід'ємна складова частини природи, що вона, розвиваючись та задовольняючи свої потреби, впливає на навколишнє середовище. Причому, цей вплив може бути як позитивним, так і негативним. Доцільно на уроках природознавства навести приклади і показати, що в результаті безвідповідального ставлення до природи знищено ліси на значних територіях, суттєво скоротилася чисельність багатьох тварин, птахів і рослин, деякі – навіть повністю зникли з поверхні Землі.

Отже, сьогодні актуальним є перехід екологічної освіти і виховання з рівня простої поінформованості на більш високий рівень формування наукового світогляду, екологічної вихованості особистості, а відтак розуміння нею цілісності природи та її процесів, вироблення нової системи цінностей, де людина і об'єкти природи розглядаються як рівноцінні.

Коновалюк С. Ю.

Шевчук М. Б.

здобувачі вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»

Мельник В. В.

к.с.-г.н., асистент кафедри екології

Державний університет «Житомирська політехніка»

svitozarkon@gmail.com

shmaxim2001@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНА СТЕЖКА «ЧОРНОБИЛЬСЬКОЮ ЗОНОЮ ВІДЧУЖЕННЯ»

Внаслідок погіршення екологічної ситуації в країні, що супроводжується забрудненням довкілля, нераціональним використанням природних ресурсів та зменшенням біологічного різноманіття. Виникає багато проблемних питань щодо формування відносин між людиною та природою. Питання екологізації свідомості громадськості пов'язано з екологічним вихованням та культурою окремої людини, незалежно від її віку, освіти й соціального статусу. Перспективним напрямом підвищення та розвитку екологічної свідомості населення є створення екологічних стежок. Організація екологічних стежок – одна з форм виховання екологічного мислення та світогляду. Екологічна стежка – це пізнавально-туристична стежка, яка облаштована та містить особливо охоронювані прогулянково-пізнавальні маршрути, створювані з метою екологічного виховання населення.

Під час навчальної дисципліни «Заповідна справа» здобувачами вищої освіти розглядалася можливість створення екологічних стежок для екологічного виховання молодого покоління. Так, здобувачами вищої освіти було запропоновано варіант створення екологічної стежки в межах Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника. Дослідники відмічали, що вже через декілька років після аварії на ЧАЕС в зоні радіоактивного забруднення, поступове відтворення тваринного і рослинного світу: сприятливими умовами для цього стали евакуація населення й припинення тут господарської діяльності. Прогноз дослідників на майбутнє був сприятливий – очікувалось повільне перетворення антропогенних ландшафтів у наближені до природних комплекси Полісся. Метою створення такої екологічної стежки є пріоритетний напрям інформаційно-просвітницького поширення знань та підвищення обізнаності щодо цінностей біологічного й ландшафтного розмаїття, формування екологічної свідомості, культури та поваги до природи. Зона відчуження та зона безумовного (обов'язкового) відселення є унікальною частиною найбільш типових природних комплексів Полісся, які потребують збереження в природному стані та постійного екологічного моніторингу довкілля.

Екологічна стежка «Чорнобильською зоною відчуження» знаходиться в Іванівському районі Київської області за двадцять три кілометра на північ від м. Чорнобиль в м. Прип'яті та його околицях на території природоохоронного Державного агентства по управлінню зоною відчуження. Екологічна стежка розрахована на учнів шкіл, вчителів, студентів що відпочивають, організованих екскурсійних груп та ін. Екологічна стежка відвідується організовано під керівництвом гіда та інспектора природоохоронного Державного агентства по управлінню зоною відчуження. Загальна протяжність стежки – 13 км 700 метрів тривалістю до 4 год. Маршрут по стежці здійснюється як на авто, так і пішки. На маршруті передбачено 6 видових зупинок, на яких гід ознайомить Вас з унікальністю цих місць, флорою і фауною. При проходженні екологічної стежки забороняється: відхилятися від маршруту, торкатися до споруд, дерев, рослин, їсти пити, палити на відкритому повітрі, вживати алкогольні напої, сидати на землю, ставити особисті речі на землю, вивозити будь-які предмети, залишати малюнки, надписи.

Зупинка 1 – «Ставок з сомами». Екологічна стежка проходить біля ставу з сомами. Штучно створена водойма призначалася для охолодження нагрітої води в реакторах енергоблоків Чорнобильської АЕС. Для раціонального використання водойми в ній розводили рибу, а тепер не зважаючи на високий рівень радіації в ній живе безліч риби. Після аварій на АЕС, коли люди поїхали з уражених радіацією територій, природа швидко почала відновлюватись.



Тут можна познайомитися з найбільшим прісноводним хижаком – сомом. Зазвичай ці величезні рибини ховаються на дні річок, а в каналі охолодження ЧАЕС їх можна не тільки побачити, а й погодувати. Ловити цю рибу і вживати не можна, оскільки у ній накопичуються радіоактивні речовини.

Зупинка 2 – «Чорнобильський міст смерті». Звичайний пішохідний міст, який з'єднував місто з Чорнобильською АЕС отримав назву «міст смерті». Під час аварії на Чорнобильській АЕС цей міст накрила радіоактивна хмара, радіаційний фон сягав 600 Р/год. Серед населення ходила легенда, що людина, яка пройшла по цьому мосту, через кілька днів неодмінно помирала. Це звичайно вигадка, але за даним мостом закріпилась така негативна назва.



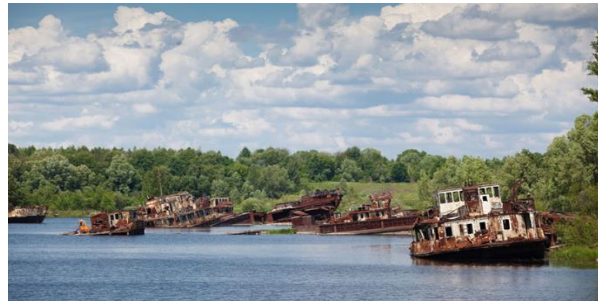
Зупинка 3 – «Рудий ліс». Сосновий ліс, який розташовувався у безпосередній близькості від Чорнобильської АЕС. Соснові насадження зазнали потужного впливу радіації, яка пофарбувала хвою в цегляний колір, і перетворила ліс на «рудий» або «іржавий». У зв'язку з можливим вторинним джерелом радіоактивного забруднення довкілля, частина цього лісового масиву була похована під ґрунт. Згодом, екосистема почала відновлюватися і на цьому місці почали рости молоді сосни.

Зупинка 4 – «Парк атракціонів в Прип'яті». Відкриття парку було заплановано на 1 травня 1986 року, але через катастрофу йому так і не судилося прийняти гостей. Символом як Прип'яті, так і всієї Чорнобильської зони стало колесо огляду, на якому так ніхто і не покатався. Напівзруйновані гойдалки і занедбані алеї підкреслюють контраст між минулим і сьогоденням.



Зупинка 5 – «Секретна радіолокаційна станція дуга» (Чорнобиль 2). Найбільш відомою пам'яткою Чорнобильської зони є радіолокаційна станція ДУГА-1. Станція створювалася з метою відстеження запуску ракет з території США в період холодної війни, а 1-й і 2-й енергоблоки АЕС мали подавати струм прямо на станцію. У Радянському Союзі було три таких комплекси. Перших двох радарних антен вже давно не існує, а ось чорнобильська – вціліла. Довгий час об'єкт був засекречений. Проте, сьогодні це одне з найулюбленіших місць для відвідування і фотографування.

Зупинка 6 – «Кладовище барж і кораблів». Затока річки Прип'ять – Чорнобильський затон – використовувалася для ремонту кораблів на місцевому суднобудівному заводі. Внаслідок катастрофи на АЕС, всі судна, які зазнали радіаційного впливу при транспортуванні вантажів, потрібно було помістити в якийсь відстійник. Саме ця тиха заводь і була обрана місцем їх останнього спочинку. Так, тут і з'явилося кладовище барж і кораблів.



Екологічна освіта та виховання населення можливі лише при умові, що зміст екологічних навчальних дисциплін стане основою для розвитку екологічно-орієнтованих цінностей, які дозволять усвідомити цінність природи для задоволення матеріальних, пізнавальних, культурних, естетичних і духовних потреб людини; зрозуміти, що людина – це частина природи.

Новицький В.В.

*здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»*

Науковий керівник: Демчук Л.І.,

к.пед.н., доц., доцент кафедри екології,

Державний університет «Житомирська політехніка»

lyudvig1980@i.ua

СУЧАСНІ ЗМІНИ КЛІМАТУ КІНЦЯ ХХ - ПОЧАТКУ ХХІ СТОЛІТТЯ

Як же все-таки клімат минулих епох вплинув на сучасну кліматичну ситуацію на планеті, і як людська діяльність впливає на кліматичну систему? Розглянемо один з ключових питань розглянутої проблеми – з'ясування причини сучасного потепління. Ймовірно, зараз вже накопичилося достатньо знань для цілком визначених висновків.

Багато вчених називають головною причиною сучасної зміни клімату – посилення парникового ефекту. Теоретичне обґрунтування парникового ефекту: атмосфера пропускає короткохвильове сонячне випромінювання, але затримує довгохвильову теплову енергію Землі - було зроблено ще на початку ХІХ ст. французьким ученим Жозефом Фур'є («Записки о температурах Землі та інших планет»). Пізніше, в 1860 р, ірландський фізик Д. Тиндаль експериментально встановив, що вуглекислий газ CO_2 «не пропускає» виходить від Землі теплове випромінювання. Детальне дослідження парникового ефекту було проведено в 1896 р шведським хіміком С. Ареніус. Він прийшов до висновку, що через спалювання вугілля підвищується концентрація CO_2 в атмосфері, що призводить до потепління клімату.

М.І. Будико на початку 70-х рр. ХХ ст. створив «енерго-балансову» модель клімату, що враховує існування зворотних зв'язків - позитивних і негативних - в кліматичній системі. Ця модель зіграла одну з базових сучасної концепції глобального потепління клімату внаслідок підвищення вмісту вуглекислого газу в атмосфері.

Як відомо, парниковий ефект викликається водяною парою, вуглекислим газом, метаном, оксидом азоту та рядом інших менш значних газів. Отже, даний ефект з'явився тоді, коли у Землі з'явилася атмосфера. Середня температура біля поверхні Землі нині дорівнює $14\text{ }^\circ\text{C}$, а без парникового ефекту було $6 - 19\text{ }^\circ\text{C}$. В останні десятиліття спостерігається антропогенний посилення парникового ефекту. При цьому концентрація найпоширенішого парникового газу Землі - водяної пари - не змінюється і немає підстав вважати, що діяльність людства може істотно вплинути на зміст водяної пари.

Проблема полягає в безпрецедентному (з точки зору історії людства) зростанні концентрації CO_2 . Причина цього зростання – антропогенні викиди CO_2 в атмосферу при спалюванні викопного палива.

За повідомленням Всесвітньої метеорологічної організації, середній рівень вмісту вуглекислого газу в атмосфері нашої планети в 2018 р. вперше за час спостережень досяг критичної позначки в 400 ppm.

Узагальнюючи, можна зробити висновок, що найменшу кількість вуглецю знаходиться в атмосфері, дещо більше - в живій речовині суші, ще більше - в неживій органічній речовині педосфери. Значна маса вуглецю міститься в океані в складі гідрокарбонатів - в 10 разів більше, ніж в живій речовині, атмосфері і педосфері разом.

Підкреслимо, що всі зазначені резервуари вуглецю утворилися природним шляхом. Певні зміни в структурі глобального циклу вуглецю вносить господарська діяльність людини. В результаті розорювання земель, будівництва міст і доріг, вирубки лісів біомаса рослинності суші скоротилася приблизно на 25%. Відповідно змінилися маси хімічних елементів, які беруть участь в біологічному кругообігу. Ще більший деструктивний ефект викликає спалювання мінерального палива, що супроводжується вилученням значних мас кисню з атмосфери освітою газоподібних сполук вуглецю: CO і CO_2 .

В даний час головним природним регулятором процесу антропогенного зміни балансу CO_2 є Світовий океан. Вуглекислота Світового океану знаходиться в рухомому рівновазі з вуглекислим газом атмосфери, відбувається обмін вуглекислого газу між атмосферою і океаном. Холодні води приполярних районів океану поглинають вуглекислий газ з атмосфери, а теплі води тропіків повертають його надлишок в атмосферу. Орієнтовно за рік близько $100 \cdot 10^9$ т CO_2 розчиняється в океані і знову повертається в атмосферу. Цей цикл не замкнений: протягом останніх 1-2 млрд. років з вод морів і океанів систематично осаджувалися карбонати кальцію і магнію.

Рівень сучасних знань не дозволяє спрогнозувати, як поведеться океан, якщо концентрація CO_2 в атмосфері буде продовжувати зростати. Ймовірно, головне питання не в тому, буде чи ні відбуватися поглинання океаном CO_2 , а швидкість реакції океану. При недостатній швидкості поглинання вуглекислого газу може статися прискорена зміна клімату планети.

У зв'язку з цим цікаві сучасні дослідницької роботи вчених з Колумбійського університету в США реконструювали накопичення промислових викидів CO_2 в океані з 1765 по 2018 рр., в результаті чого

виявили різке прискорення приросту розчиненого вуглекислого газу з початку 50-х років минулого століття. Говорячи про поглинання океаном CO₂, вчені мають на увазі як безпосереднє розчинення газу в поверхневих водах, так і поглинання, і використання його в ході фотосинтезу.

В даний час океани зберігають в собі приблизно 150 мільярдів тон промислових викидів у перерахунку на вуглець, причому, ще в середині 90-х рр. XX ст. це число було на третину менше. У 2017 році Світовий океан поглинув приблизно 2,3 мільярда тон CO₂, що не перевищує 1% від всього вуглецю, що знаходиться в океані. Для розрахунків було використано математична модель з додатковим набором даних про солоність води, її температуру, вміст в ній хлорфторвуглеці та безліччю інших параметрів.

Вченим вдалося встановити, що найбільш активно розчиняє в собі CO₂ Південний океан, що омиває береги Антарктики, так як вуглекислий газ краще розчиняється в холодній і щільній воді, і вже звідти течіями розноситься по всіх океанах.

У своїй роботі вчені також відзначили, що в останні роки активно поглинає CO₂ наземна рослинність, тоді як в середині XX ст. ситуація була зворотною, ймовірно через вирубку лісів під сільськогосподарські угіддя. В даний час наземна рослинність щорічно поглинає на 1,1 мільярда тонн CO₂ більше, ніж викидає у повітря.

На підставі досліджень один з авторів Н.Н. Lamb зробив серйозну заяву: ми більше не можемо покладатися на океани і наземну рослинність в майбутньому, ґрунтуючись на тому, як ці природні поглиначі CO₂ захищали нас від парникового ефекту в минулому, і продовжувати спалювати вуглеводневі палива усе більш наростаючими темпами.

Багато досліджень, що проводяться вченими, може нам говорити, наскільки серйозно змінився клімат за всю його історію і наскільки зміниться клімат в майбутньому, які прогнози чекають людство. В данному аспекті слід зазначити, що наслідки зміни клімату можуть бути як позитивними, так і негативними. Розглянемо першочергово позитивні наслідки, і як вони вплинули і вплинуть на навколишнє середовище і людину.

Здавалося б, які позитивні наслідки можуть нести за собою кліматичні зміни, адже збитки, яких завдає глобальне потепління, насправді, колосальний. Якщо врахувати, як швидко людство здатне слідувати прогресу, зростання показників температури по всій планеті можна використовувати в якості підвищення врожайності різних культурних рослин, створюючи для них найбільш сприятливі умови. Якщо ми говоримо про це, варто зробити ремарку: це реально буде можливим в помірних поясах. Також до позитивної сторони парникового ефекту ми можемо віднести збільшення продуктивності природних біогеоценозів лісових ресурсів.

Багато проблем, викликані глобальним потеплінням і зміною клімату в цілому, носять, безумовно, негативний характер. Складно уявити, як зміниться екосистема планети, наскільки частими стануть катастрофи природного характеру та до яких наслідків для людини це може призвести. Для більшості вчених проблема клімату носить головний і основний характер, оскільки про цю проблему написано і сказано дуже багато фактів, наведено безліч гіпотез про те, який Земля буде вже в найближчому майбутньому і як населенню планети підготуватися до цих змін. Всі ці факти вимагають певного роду доказів, щоб конкретизувати і обґрунтувати свою запропоновану теорію або точку зору. Цим займалися і займаються вчені XX-XXI століття.

Однак не завжди глобальне потепління може надавати тільки негативний ефект. Конкретний приклад: через глобальне потепління ситуація в Арктиці почала змінюватися. Льоди поступово відступають, що відкриває доступ до різноманітних ресурсів, які вже згадувалися, а також потепління підвищує привабливість арктичних транспортних маршрутів. Саме тому в останні роки загострилася боротьба за Арктику між декількома країнами.

Чабан С.П.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
Науковий керівник: Ягольник С.Г.
к.т.н., ас. кафедри підприємництва та екологічної експертизи товарів,
Національний університет «Львівська політехніка»
xsts_sweta@ukr.net

АНАЛІЗ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ЗОЛОТИСТОЇ КАРТОПЛЯНОЇ НЕМАТОДИ ТЕРИТОРІЄЮ УКРАЇНИ

Картопля є важливою продовольчою, кормовою та технічною культурою. Її вирощують у 130 країнах світу на площі 18 - 20 млн. га. Основними регіонами, на частку яких припадає понад 80% світового виробництва картоплі є Азія і Європа. В Україні площа посівів картоплі становить 1,4 млн га., 60% вирощують на Поліссі, 30% у Лісостепі, решта припадає на Степ. Середня врожайність культури становить 115 ц/га., що в два рази нижче потенційної можливості в умовах України і в 3-4 рази нижче, ніж одержують в країнах з розвинутим картоплярством. У процесі вирощування картоплі наші овочівники дуже часто стикаються із низкою проблем, однією з яких є пошкодження рослин шкідниками та хворобами, що призводить до значних збитків сільському господарству держави. Так, наприклад, втрати врожаю картоплі від вірусних, грибкових, бактеріальних і інших хвороб складають 30-40%, а втрати при її зберіганні – 20-30%.

Однією з таких хвороб є золотиста картопляна нематода (лат. *Globodera rostochiensis* (Wollenweber)). Її батьківщиною є Південна Америка. В Україну на територію Одеської області вона була завезена в 1961 році. Картопляна нематода розвивається в коренях рослини-господаря. Хвора рослина утворює нечисельні слабкі стебла, які дуже скоро жовтіють. В коренях картоплі утворюється дуже мало бульб, які здебільшого є дрібні, а інколи і зовсім відсутні. Втрати врожаю можуть складати 30-80%. Наявність в 1 грамі ґрунту 20 яєць нематоди, може привести до втрати 2 тонн картоплі з гектара. Самки цього мікроскопічного черв'яка можуть зимувати у формі цисти та залишатись у ґрунті життєздатними до 20 років, паразитуючи не лише на коріннях картоплі а і інших рослин з родини пасльонових (томати, баклажани тощо). Найбільшу шкоду золотиста картопляна нематода завдає на полях та на присадибних ділянках де картопля здебільшого вирощується без сівозмін, або там де сівозмінна недостатня і вирощування картоплі відбувається на другий-третій рік на попередньому місці. Золотиста картопляна нематода розповсюджується в основному в стадії цист, які прилипають до предметів, які стикаються із зараженим ґрунтом. Ці цисти зазвичай переносяться із садивним матеріалом, ґрунтом, що є на бульбах, сільськогосподарською технікою, дощовою водою тощо [1].

Так, станом на 2006 рік площа зараження золотистою картопляною нематодою становила 5453,06 га в 14 областях України. У 2015 р вона була виявлена в 17 областях загальною площею 5017,1 га. В 2017 році золотиста картопляна нематода вже була виявлена у 18 областях загальною площею 4474,0672 га. Станом на 2020 рік площа зараження становить 4401,4508 га в 18 областях України [1]. Щоразу площу заражень золотистою картопляною нематодою вдавалось зменшити на рахунок впровадження сівозмін та інших фітосанітарних заходів. На території Львівській області [2] вогнище цієї хвороби вперше було виявлено 1968 р. Станом на 31.12.2015 року вона була зареєстрована в 3 районах області (в Турківському, Кам'янка-Бузькому та Миколаївському районах), загальною площею зараження 42,019 га. Станом на 31.12.2020 року вона була виявлена в тих же 3 районах області, але загальною площею 87,75 га. Однією з причин збільшення площі зараження є посів насінневої картоплі з Польщі, Білорусії, Прибалтики де вона була широко розповсюджена. Для того щоб не допустити розповсюдження цієї карантинної хвороби в інших областях України та територією Львівщини необхідно дотримуватись чітких фітосанітарних заходів, таких як сівозміни (посів озимих зернових, зернобобових та багаторічних трав), внесення органічних та мінеральних добрив, які не лише позитивно впливають на ріст картоплі, а і зменшують популяцію нематод, а також за рахунок використання здорового насінневого матеріалу та нематодостійких сортів картоплі (Белароса, Санте, Слов'янка тощо).

Список використаної літератури:

1. Дослідження динаміки поширення золотистої картопляної нематоди в Україні та окремих чинників її регулювання [Електронний ресурс]. Адреса ресурсу: <http://forestry.vsau.org/storage/articles/May2020/vgilOiHDmYQ1O8Lcv5d8.pdf>
2. Головне управління Держпродспоживслужби у Львівській області. [Електронний ресурс]. Адреса ресурсу: <https://lvivdpss.gov.ua/upravlinnya/upravlinnya-fitosanitarnoji-bezpeky/rozporiadzhennia-pokarantynnym-zonam-l-vivs-koi-oblasti/zolotysta-kartopliana-nematoda/>

*Клімчук М. Р.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Наукові керівники: Шелест З. М.,
к. б. н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
Жуковський О. В.,
к. с.-г. н., н. с. Поліський філіал УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького
kmr22052000@gmail.com*

ОГЛЯД МЕТОДІВ БОРОТЬБИ З КОРОЇДОМ ВЕРХІВКОВИМ

Короїд верхівковий (*Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827), один з найнебезпечніших шкідників лісу, завжди був присутній у насадженнях сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) в Україні. Це комаха 2,2-3,9 мм завдовжки, коричневий або жовто-бурий з пологою заглибленою на задній частині надкрил. Поселяється у тонкій та перехідній корі крони дерева. За сприятливих погодних умов, у вегетаційний період розвивається два покоління. Жук прокладає ходи під корою дерев. Від шлюбної камери променеподібно відходять від 4 до 12 маточних ходів, які продовжуються у поздовжньому напрямку. Довжина цих ходів 15-20 см, ширина – 2 мм. Личинкові ходи короткі, лялечкові комірочки є дещо заглибленими у деревину.

Короїд верхівковий, зазвичай, заселяє сосни, рідше, ялини, ялиці та модрина. Заселити здорові хвойні дерева не так просто, цьому заважає смола, тому комахи переважно обирають ослаблені і пошкоджені дерева. Найчастіше жук масово поширений на деревах, що потерпають від посухи, підвищення або зниження рівня ґрунтових вод, пожежі, вітровалу, буре- і сніголому, а також ослаблені у результаті недбалого проведення господарських заходів. Поява великої кількості ослаблених насаджень створює сприятливі умови для розмноження шкідників. Для боротьби з короїдом верхівковим застосовують різні методи – хімічні, механічні, біологічні та лісогосподарський.

Боротися з короїдом можна обприскуючи соснові дерева спеціальним розчином інсектицидів. Як показала практика, даний метод не є достатнього ефективним для боротьби зі шкідником, оскільки потрапити під дію препарату жук може тільки при заселенні сосни. Для комах, які вже заглибилися у стовбур, зовнішня обробка рослин неефективна. Існує також ризик, що внесення токсичних хімічних речовин зашкодить іншим лісовим мешканцям. Таким чином, даний метод не лише малоефективний, але і небезпечний. До більш ефективних хімічних речовин відносяться інсектициди системної дії. Препарат потрапляючи у рослину, накопичується у вегетативних органах і робить їх отруйним для ксилофагів. Дані препарати доволі дорогі у використанні, так як потребують великих затрат робочої сили і велика кількість інсектициду (ін'єкцію потрібно робити кожному дереву), тому вони є ефективними переважно для невеликих груп дерев у дендропарках, ботанічних садах, зелених зонах міста. Ще недоліками цього методу є зниження ефективності у дерев, що починають всихати (саме такі дерева є місцем життєдіяльності короїда) та недостатньо вивчений вплив даних інсектицидів на екосистему.

Достатньо ефективним заходом боротьби є механічний: викладання дерев-пасток разом з товстими гілками. Викладають їх за місяць до початку льоту шкідників. Після того як їх заселяють шкідники, в період коли короїди ще не залялькувалися, кору з такого дерева знімають. Після чого дану кору спалюють або закопують на глибину більше 0,5 м. Спираючись на досвід боротьби зі шкідниками лісу країн-сусідів, можна зазначити, що достатньо ефективними є санітарні рубки заселеного короїдом лісу. В Україні теж проводяться дані лісогосподарські заходи, але вони застосовуються уже після вильоту нового покоління ксилофага. Дереву тоді уже стоять з рудою хвоею та уражені мікозом, який проявляється у вигляді профарбовування деревини стовбура у синій чи сірий колір. Проведення рубок з 1 квітня по 15 червня, під час заселення і виведення I покоління короїда, забороняється законом. Тому цей метод теж не є достатньо ефективним.

В основі методу феромонних пасток лежить використання природних хімічних сигналів, якими обмінюються комахи під час розмноження. Недостатня ефективність у випадку масових заражень насаджень пов'язана з тим, швидкою зміною поколінь у сприятливих умовах. Даний метод доцільно використовувати як допоміжний для виявлення вогнища масового поширення короїда верхівкового. Під час масового поширення короїда верхівкового зафіксоване зростання чисельності комах-ентомофагів. Вони знищують яйця, личинок, лялечок та молодих жуків, деякі ентомофаги харчуються і дорослими імаго. Це є досить позитивним моментом у боротьбі з масовим поширенням короїда верхівкового. Нажаль, чисельність комах-ентомофагів в основному залежить від масового поширення короїда.

Узагальнюючи огляд методів, які застосовуються для боротьби з короїдом верхівковим, можна зробити висновок, що проблема ще далека від оптимального вирішення. Найефективнішими є механічні і лісогосподарські методи боротьби – використання пасток та санітарних заходів. Хімічні методи несуть у собі токсичну загрозу, а біологічні недостатньо ефективні.

Югненко А. О.
здобувачка вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гандзюра В. П.
д.б.н., проф. кафедри екології та зоології,
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка
ayugnenko@gmail.com

ПОШИРЕННЯ ІНВАЗІЙНОГО ВИДУ *TRACHEMYS SCRIPTA* НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ПРИРОДНІ ЕКОСИСТЕМИ

Актуальність роботи. В останні роки однією із найскладніших проблем в сфері збереження природного біотичного різноманіття стали інвазії видів-інтродуцентів. Інвазійний вид – вид, який натуралізувався та завдав або завдає шкоди аборигенним видам, їх угрупованням або екосистемам у цілому [1]. Поява інвазійних видів тварин, рослин, грибів чи мікроорганізмів призводить спочатку до біотичного засмічення аборигенних екосистем, а потім часто до витіснення, трансформації місцевої екосистеми та незворотних змін природного біорізноманіття аборигенних екосистем (зміна структури та функціонування екосистем через зміну оселищ, виникнення хижацтва, конкуренції, передавання хвороб, заміщення аборигенних видів) та їх генофонду [2].

Інвазії чужорідних видів за межі їх первинних ареалів носять глобальний характер, їх натуралізація та подальше розповсюдження може викликати незворотні екологічні катастрофи, небажані економічні і соціальні наслідки.

Враховуючи вищенаведене, особливої актуальності набуває вивчення інвазії видів-інтродуцентів, їх моніторингу, контролю за спонтанним поширенням з метою своєчасного виявлення інвазій та їх попередження.

Мета. З'ясування поширення інвазійного виду *Trachemys scripta* на території України та його ролі в екосистемах.

Первинний ареал. Південь і південний схід США в долині р. Міссісіпі (від штату Іллінойс до Мексиканської затоки) і прилегла частина Мексики.

Коридори інтродукції. Початкове розширення ареалу в Північній Америці відбувалося, перш за все, через використання виду в їжу. Експансія виду вийшла на новий рівень в післявоєнні роки, коли глобальний попит на декоративних домашніх тварин привів до створення в США десятків компаній з промислового розведення червоновухих черепах [3]. За масовим ввезенням виду, домашні вихованці стали проникати у довкілля, частіше за все це декоративні паркові водойми.

Місцеперебування. Стоячі чи слабо проточні мілководні водойми з розвиненою рослинністю. У районах інтродукції (особливо в Європі) червоновуха черепаха схильна заселяти озера і ставки в межах міських поселень і в парках.

На рис. 1 відображено місця появи виду *Trachemys scripta* в Україні.

Вплив виду (на інші види, екосистеми), оцінка загроз та рекомендації щодо поводження. Автори [3-4] зазначають, що проникнення червоновухих черепах у природні екосистеми може призводити як до прямої (всеїдністю цих тварин), так і опосередкованої загрози для автохтонних популяцій рослин і тварин. У присутності червоновухих черепах потенційно вразливі макрофіти, водні личинки комах, інші важливі для функціонування екосистем водні безхребетні, земноводні. Завдяки великим розмірам і нерідко агресивній поведінки *Trachemys scripta* може успішно конкурувати з аборигенним видом черепах за їжу, місця відкладання яєць. Вона має перевагу також у зв'язку з більш високими репродуктивними показниками. Окрім цього у публікації [3] наведено інформацію, що вид є переносником низки збудників сальмонельозу (епідеміологічна небезпека черепах поки вивчена недостатньо), що вимагає вивчення та оцінки потенційної загрози.

В урбанізованому середовищі, де відбувається випускання *Trachemys scripta* у природні екосистеми, популяції багатьох аборигенних організмів існують на межі виживання і найменший негативний вплив легко призводить до їх повного зникнення [4].

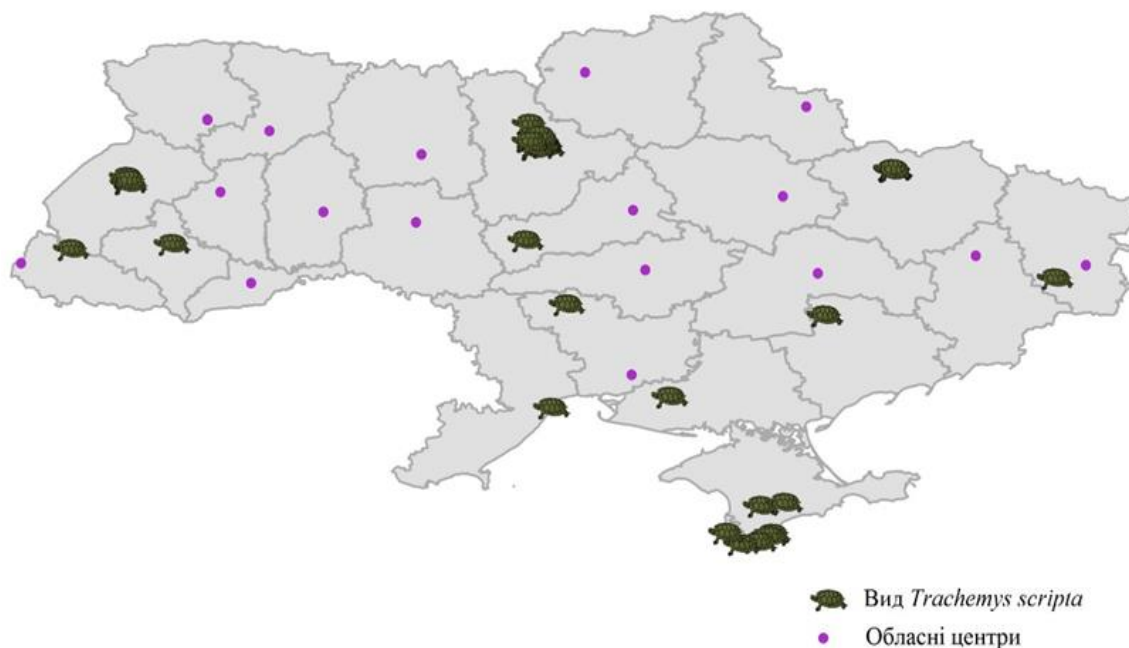


Рис. 1. Поширення інвазійного виду *Trachemys scripta* на території України

Висновок. У багатьох європейських країнах успішно діє ціла система заходів щодо запобігання інвазії *Trachemys scripta*. Для уникнення можливого розширення інвазії *Trachemys scripta* в Україні необхідно розробити низку законодавчих актів для контролю над торгівлею і утриманням у неволі цих рептилій, а також урахувати ці аспекти в навчально-освітній роботі щодо загрози потрапляння інвазійного виду в екосистеми. Для контролю чисельності популяцій *Trachemys scripta* в районах її поширення та розмноження необхідно застосовувати методи спостереження за станом популяцій та вживати адекватні відповідні заходи.

Розроблення програми з моніторингу водних черепах в Україні сприяло б не тільки контролю інвазії видів, а й оцінці стану автохтонного виду прісноводних черепах нашої фауни.

Список використаної літератури:

1. Л. В. Зав'ялова. Види інвазійних рослин, небезпечних для природного фіторізноманіття об'єктів природно-заповідного фонду України. Біологічні системи. Т.9. Вип. 1. 2017. С. 87-107
2. Міністерство енергетики та захисту довкілля Інститутом еволюційної екології НАН України виконано науково-дослідну роботу (НДР) «Організаційно-правові та методичні засади оцінки ризиків, контролю розповсюдження інвазійних чужорідних видів, що становлять загрозу природним екосистемам та біорізноманіттю України, опрацювання структури інформації про них у відкритій електронній базі».
3. Ф. Ф. Куртяк, М. Ф. Куртяк. Червоновуха прісноводна черепаха *Trachemys scripta elegans* (Wied 1839) (Reptilia; Testudines), як інвазивна загроза на Закарпатті. Науковий вісник Ужгородського університету Серія Біологія, № 34, 2013, ст. 58-62. УДК: 598.1: 591.95.
4. Д. В. Семенов Красноухая черепаха, *Trachemys scripta elegans*, как инвазивная угроза (Reptilia; Testudines). Российский Журнал Биологических Инвазий. - №1, 2009. – С. 36-44.
5. <https://www.inaturalist.org/>
6. <http://www.ukrbin.com/>

*Корінювський В.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 076 «Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»
Науковий керівник: Фарат О.В., доктор економічних наук, доцент кафедри
підприємництва та екологічної експертизи товарів,
Національний університет «Львівська політехніка»
vladkorinews@gmail.com, farat_o@ukr.net*

РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УКРАЇНСЬКИХ РЕАЛІЯХ

На сучасному етапі розвитку суспільства, в період економічних реформ і бурхливого індустріального розвитку, освіта і екологічна освіта є основним фундаментом людського розвитку [2, ст. 145]. Якщо фундамент міцний, то майбутнє нації має перспективи, бо саме освіта плекає інтелектуальний та духовний потенціал країни, встановлює нову систему цінностей, відповідає запитам населення щодо змін у світосприйнятті складних процесів зміни довкілля. Сучасна екологічна освіта є системна складова національної системи освіти, яка функціонує на підставі чинного законодавства про освіту та Національної стратегії розвитку освіти України на період до 2021 року, схваленої Указом Президента [7].

Характерною рисою сучасної екологічної освіти є її спрямованість на гармонізацію взаємодії суспільства і природи, розв'язання екологічних проблем та сталий розвиток суспільства. Відповідно до Концепції екологічної освіти України, екологічна освіта повинна охоплювати всі вікові, професійні та соціальні версти населення, і ґрунтуватися на принципах системності і безперервності, що забезпечують умови формування екологічної культури між окремими ланками освіти; єдності формальної і неформальної освіти; орієнтації на ідею цілісності природи; міждисциплінарного підходу до формування екологічного мислення, що передбачає логічне поєднання й поглиблення системних природних знань; взаємозв'язку краєзнавства, національного і глобального мислення, що сприяє поглибленому розумінню екологічних проблем на різних рівнях тощо [6].

Сучасна екологічна освіта – це безперервний комплексний процес формування екологічного світогляду, екологічної свідомості та культури всіх верств населення, соціальних груп і суспільства [5]. Таким чином, екологічна освіта – це сукупність компонентів: екологічні знання – екологічне мислення – екологічний світогляд – екологічна етика екологічна культура. Світовий досвід переконує, що стан збереження навколишнього природного середовища і раціональне використання природних ресурсів, ефективність виробництва перебувають у прямій залежності від розвитку освіти, вдосконалення нових освітніх технологій і підвищення екологоекономічного освітнього рівня населення.

Тому, для подальшого розвитку екологічної освіти в Україні передбачає необхідно звернути увагу на:

- розробку наукових основ неперервної екологічної освіти на основі Національної доктрини розвитку освіти у XXI столітті, здобутків української та зарубіжної педагогічної практики, напрацювань провідних вчених і практиків освітньої галузі, громадських екологічних організацій;
- поступове поетапне реформування екологічної освіти та виховання особистості на наукових і духовних принципах з урахуванням національних традицій, надбань та світового досвіду; формування поколінь з новою екологічною культурою, з новим екологічним світоглядом на принципах гуманізму, екологізації мислення, міждисциплінарної інтеграції, історизму та системності з метою збереження і відновлення природи України та її біологічного різноманіття;
- розвиток міжнародних зв'язків і співробітництва у галузі екологічної освіти і науки, охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів, збереження біосфери і цивілізації.

Велике значення для підвищення рівня екологічної освіти мають міжвузівські, регіональні і міжнародні контакти викладачів і здобувачів вищої освіти; зв'язки з громадськими організаціями; регулярний обмін досвідом, стажування, виконання спільних екологічних проектів, науково-дослідних програм і видання підручників та посібників; підготовка і перепідготовка педагогічних кадрів вищих навчальних закладів у галузі екологічної освіти [1, ст. 246].

Особливу увагу, необхідно звернути на діяльність громадських організацій природоохоронного спрямування, які є вагомим чинником дієвої державної екологічної політики та їх залучення для розв'язання як екологічних проблем в цілому, так і проблем екологічної освіти [3]. На жаль сьогодні жодна громадська організація не може в повній мірі взяти на себе виконання функцій, типових для громадської екологічної організації. Досі відсутній механізм взаємодії громадських організацій і владних

структур у розв'язання екологічних проблем, що значно знижує активність громадських ініціатив. Світовий досвід підтверджує, що громадські організації можуть здійснювати масову освіту та виховання всіх верст і категорій населення, що ґрунтується на поєднанні екологічних знань з практичною природоохоронною та науково-дослідною роботою. Тому необхідно створити цілісну систему екологічної просвіти, забезпечення її безперервності, в результаті чого кожна людина будь-якого віку матиме можливість одержувати необхідні їй екологічні знання.

Подальший розвиток України передбачає необхідність збалансованого вирішення соціальних та економічних завдань за умови збереження навколишнього середовища та природно-ресурсного потенціалу з пріоритетом екологічної складової. Такий підхід повинен базуватись на глибоких екологічних знаннях і підвищеній загальнолюдській екологічній свідомості. Задача формування екологічного світогляду, тобто перебудови людської свідомості, потребує зміни сформованої життєвої парадигми, зміни мислення, реформування старих і становлення нових духовних інститутів суспільства, культурної революції в людських якостях. Зміна ідеології – дуже складний процес, але він необхідний для виживання цивілізації.

Отже, свідоме розуміння людиною свого місця і ролі в природі сприятиме досягненню глобальності екологічних проблем людства та можливості їх розв'язання спільними зусиллями. Екологічна освіта третього тисячоліття повинна стати необхідною складовою гармонійного, екологічнобезпечного розвитку, а підготовка фахівців з високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості і культури, як складової системи національного і громадського виховання всіх верств населення України повинна стати одним із головних важелів у вирішенні надзвичайно гострих екологічних і соціально-економічних проблем нашої держави.

Список використаної літератури:

1. Бойченко С. В. Екологічна освіта – основа сталого розвитку суспільства / С. В. Бойченко, Т. В. Саєнко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 502 с.
2. Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях : науковометодичний посібник для вчителів / Бондар О. І. [та ін.]. – Херсон : Грінь Д.С., 2015. – 228 с.
3. Іслам А.В. Сучасна екологічна освіта у ВНЗ України. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.sworld.com.ua/konfer31/555.pdf>
4. Освіта в інтересах сталого розвитку в Україні. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ecoosvita.org.ua/>
5. Освіта для сталого розвитку (ОСР): розвиток концепції в рамках процесу «Довкілля для Європи» та основні досягнення в Україні. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://ecoosvita.org.ua/storinka-knygy/osvita-dlya-stalogo-rozvytku>
6. Про концепцію екологічної освіти в Україні – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://consultant.parus.ua/?doc=01E1O32CC0>
7. Про Національну стратегію розвитку освіти України на період до 2021 року – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/344/2013>

Гармаш А.В.,
викладач

Науковий керівник: Пастернак В.П.,
д.с.-г.н., проф., завідувач кафедри лісоуправління,
лісоексплуатації та безпеки життєдіяльності,

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
garmash1505@gmail.com

Яроцький В.Ю.
провідний інженер

Український науково-дослідний інститут лісового господарства
та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького
suerlay@ukr.net

ДИНАМІКА СТАНУ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ НПП «СЛОБОЖАНСЬКИЙ» ЗА ДАНИМИ МОНІТОРИНГУ ЛІСІВ

У сучасних умовах посилення антропогенного тиску на довкілля та змін клімату особливо актуальним є дослідження динаміки лісових екосистем, зокрема у об'єктах природно-заповідного фонду. Спостереження проводили у національному природному парку (НПП) "Слобожанський", що розташований у Богодухівському об'єднаному районі Харківської області. На території НПП проводиться постійний моніторинг і детальні дослідження лісових екосистем (Брусенцова, 2014; Пастернак, Яроцький, Гармаш, 2017; Безроднова, Клещ, 2019).

НПП "Слобожанський" складається з двох відділень (Володимирівське та Пархомівське). Володимирівське природоохоронне науково-дослідне відділення (ПНДВ) розташоване в долині річок Мерла, Мерчик та їх малих приток. Уздовж лівого берега річок порівняно широкою смугою тягнеться друга борова тераса вкрита сосновими та дубово-сосновими лісами з чергуванням заболочених западин.

Метою досліджень було встановлення динаміки стану лісових екосистем з використанням ГС-технологій шляхом спостережень на ділянках моніторингу на території Володимирівського ПНДВ. Ділянки закладали кругові та полігональні. Під час опису ділянок визначали показники різних компонентів лісових екосистем (деревостану, підліску, підросту, відмерлої деревини, надґрунтового покриву тощо). Для проведення вимірювань на ділянках використовували програмно-технологічний комплекс Field-Map 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. У 2014-2017 рр. закладено 14 ділянок моніторингу.

На ділянках представлені найбільш характерні типи лісу і деревостанів: типи лісорослинних умов від сухих борів (А₁₋₂) до вологих сугрудів (С₃), чисті соснові (*Pinus sylvestris* L.) насадження 40-120 років або з незначною домішкою берези повислої (*Betula pendula* Roth.), дуба звичайного (*Quercus robur* L.) та інших порід (Пастернак, Яроцький, Гармаш, 2017). У 2018-2020 рр. проведені повторні спостереження на 6 ділянках. За даними попереднього циклу спостережень середній індекс санітарного стану для живих дерев становив 1,12, а з урахуванням сухостою – 1,28, частка пошкоджених дерев становила 4,0%, найбільш поширені пошкодження хвої комахами, ураження хворобами, механічні пошкодження (відкриті рани) і смолотеча. За період спостережень стан деревостанів дещо погіршився, що пов'язано з пошкодженням хвоєгризами, розвитком гнилій, впливом вітровалу. Індекс санітарного стану на ділянках збільшився в середньому на 0,16 і варіював від 1,15 до 1,69 для живої частини деревостану і від 1,15 до 1,90 з урахуванням сухостою.

Сумарний запас відмерлої деревини на ділянках моніторингу не перевищує 37 м³·га⁻¹. Запаси відмерлої деревини (сухостій і деревна ламань) збільшилися у середньому на 1,7 і 3,9 м³·га⁻¹ відповідно. Середня стадія розкладання деревної ламані дещо зменшилася, хоча і залишається досить високою (у середньому 3,1), що може свідчити про зміщення балансу в бік утворення деревної ламані у результаті падіння сухостійних дерев. На пробних площах різноманіття деревної ламані за видовим складом дуже низьке (переважно представлено сосною звичайною), що пов'язано з породним складом деревостану. У той же час різноманіття за стадіями розкладання досить високе, як за представленістю колод різних стадій розкладання, так і за вирівняністю його кількості. Такий стан, ймовірно, пов'язаний із заповідним режимом на території НПП. Кількість деревної ламані великого розміру (як за діаметром, так і за довжиною) незначна. Фрагментація деревної ламані і порівняно невеликий незначний розмір деревних залишків сприяють швидкому розкладанню.

На ділянках моніторингу відзначено життєздатний різновіковий підріст переважно групового розташування, з переважанням сосни звичайної та участю берези повислої і пухнастої, дуба звичайного. За період спостережень кількість підросту дещо зменшилась у зв'язку з несприятливими умовами освітлення і зволоження, а також розвитком надґрунтового покриву.

Козачук С.О.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 014«Середня освіта (Природничі науки)»
Науковий керівник: Сяська І.О.,
к.п.н., доцент кафедри біології, здоров'я людини та фізичної терапії,
Рівненський державний гуманітарний університет
sweta.zahura.1999.09.03@gmail.com

ДІЯЛЬНІСТЬ ПРИРОДООХОРОННИХ ОБ'ЄКТІВ РІДНОГО КРАЮ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ Й ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ

Унікальність території Шацького Національного природного парку (НПП) полягає у поєднанні лісових, озernih, болотних і дюнних комплексів. Уся діяльність національного парку спрямована на охорону та збереження біорізноманіття, відтворення природного стану екосистем Шацького поозер'я, а також збалансованого невиснажливого використання ресурсів природоохоронної території [2]. На території парку за договорами провадять наукові дослідження 12 наукових установ. Для вивчення та забезпечення стабільності екологічних процесів на базі ФМІ НАН України створена і функціонує міжвідомча науково-дослідна екологічна лабораторія. Науковий відділ парку щорічно здійснює систематичні спостереження з програми „Літопису природи”[1, с. 7].

Із цільових заходів зі збереження та відтворення біорізноманіття, які провадять у Шацькому НПП, останніми роками здійснено активну охорону низькоберезових угруповань парку, занесених до Червоної книги України, локалітети якої у регіоні небагаточисельні і перебувають близько південної межі ареалу її поширення; реалізацію „Програми відновлення корінних дубових деревостанів у лісових екосистемах Шацького НПП на 2007-2015 роки”, затвердженої Державною службою заповідної справи України. Також заслуговують уваги розроблені рибницько-меліоративні заходи зі збереження та відтворення іхтіофауни Шацьких озер, біотехнічні заходи в лісових угіддях національного парку; спільні дослідження з Інститутом екології Карпат щодо вивчення динаміки флори на ділянках, де виконані ренатуралізаційні роботи, та їхнього впливу на екологічний стан природних комплексів загалом.

Однією з дієвих форм організації відпочинку та розбудови рекреаційної індустрії району сьогодні є підтримка сталого розвитку зеленого та сільського туризму, залучення місцевих громад і молодіжних організацій до вирішення природоохоронних та соціально-економічних проблем цього регіону [2, с.48].

У Шацькому районі діє громадська екологічна організація “Зелений край”, яка спільно з дирекцією парку займається екологічним вихованням учнівської молоді та місцевого населення. Започатковано співробітництво з молодіжними міжнародними організаціями. Наприклад, у 2016 р. Всеукраїнська асоціація молодіжного співробітництва „Альтернатива „В” та Міжнародне Громадське Об'єднання „Волинське братство”, яке організувало в Шацькому НПП у серпні волонтерський табір „Світязь 2016” з участю 35 волонтерів з Білорусії, Данії, Німеччини, Польщі, Іспанії, України.

У розвиток екологічної освіти та поширення екологічних знань значний вклад вносять працівники парку. Зокрема, спільно з районним відділом освіти, Шацьким лісовим коледжем та школами району розроблені плани-заходи по проведенню “Маршу парків”, екологічних вечорів, олімпіад. У Шацькій та Світязькій загальноосвітніх школах І-ІІІ ступенів діють шкільні лісництва. Працівники парку читають лекції в екологічному університеті “Природа”, який діє в Шацькому лісовому коледжі. Саме базовими напрямками еколого-освітньої роботи є робота з учнівською молоддю на уроках екології, створення шкільних лісництв та екологічних гуртків, запровадження конкурсів і вікторин, екологічних акцій тощо.

Студенти Шацького лісового коледжу та учні шкіл беруть активну участь у проведенні конкурсів на кращий малюнок, твір, вірш на природоохоронну тематику, допомагають працівникам парку в благоустрої території об'єкта природно заповідного фонду і зелених зон населених пунктів. За підтримки органами місцевого самоврядування виконавчої влади щорічно відбуваються екологічні акції – “Марш парків”, “День довкілля”, “Зелений паросток майбутнього”, „Майбутнє лісу в твоїх руках” тощо. Ці заходи спрямовані на залучення учнів, студентів, місцевого населення до проблем охорони природи, підвищення рівня знань про природу рідного краю.

У сучасних умовах розвиток екологічної освіти, формування природничо-наукової й екологічної компетентності підростаючого покоління – одне із найважливіших завдань не тільки на територіях природно-заповідного фонду, але й держави загалом.

Список використаної літератури:

1. Шацький національний природний парк: наукові дослідження 1994– 2004 рр. Світязь, 2004. 25 с.
2. Найда В. С. Зонування природних комплексів Шацького НПП. Науковий вісник Волинського держ. ун-ту ім. Лесі Українки. Луцьк: Вежа, 2007. С. 46–50.

НОВІ ЕКОІНІЦІАТИВИ

Настав той час, про який науковці й активісти попереджали вже давно: якщо негайно не вжити заходів щодо збереження довкілля, то зовсім скоро ми станемо свідками глобальних змін на планеті й змушені будемо переосмислити багато цінностей. І якщо раніше такі заяви ще могли здаватися сюжетом фантастичного фільму, реальність якого мала досить віддалену перспективу, то сьогодні такий розвиток подій уже не здається далеким і нереальним – світ змінюється й уже ніколи не буде таким, як раніше.

У нашій сучасності технології доволі швидко застарівають через стрімкий прогрес. Старі пристрої втрачають до 30% вартості буквально за рік, до 50% – за два роки, а потім зовсім знецінюються й вирушають на звалище, де роками забруднюють довкілля матеріалами, що дуже довго розкладаються, вивільняючи шкідливі хімічні сполуки.

На щастя, відомі виробники звернули увагу на цю проблему й активно впроваджують спеціальні програми для запобігання екологічній катастрофі. Тепер стало можливим надати нове життя технологіям, які застаріли, але ще можуть стати в пригоді. І ваш старий смартфон, який давно лежить без діла й готується вирушити в утиль, все ще здатен принести суттєву користь. Тепер можливо зробити зі старих смартфонів, що вже не використовуються, повноцінні елементи керування системами розумного дому, починаючи від вмикання або вимикання освітлення й закінчуючи управлінням побутовою та комп'ютерною технікою. Для цього компанії мають наміри у довгостроковій перспективі випускати спеціальні оновлення програмного забезпечення, щоб ідея екологічного симбіозу розвивалася, а старі пристрої продовжували приносити користь – надзвичайно важливий момент для сучасних екологічно свідомих користувачів. Наприклад, новоспечені батьки зможуть перетворити свої старі смартфони на прилад для моніторингу сну дитини – так звану радіоаню, щоб отримувати сповіщення, коли немовля прокинеться й почне плакати.

У багатьох країнах для зменшення кількості відходів великі торгові мережі відмовляються від поліетилену й переходять на екологічне пакування товарів. Така упаковка значно швидше розкладається, менше забруднює довкілля, та деякі бренди вже використовують екоупаковку для телевізорів.

В основі цієї чудової екоінновації лежить ідея вторинного використання упаковки з гофрованого картону, на зворотний бік якого нанесено спеціальну розмітку. За допомогою цієї розмітки з упаковки можна легко створити корисний і цікавий творчий проєкт. На упаковці також є спеціальний QR-код, після сканування якого за допомогою смартфона з'являться інструкції для складання різноманітних предметів: просто з'єднайте точки олівцем, виріжте намальований вами малюнок – і час приступати до креативу. Наприклад, коробка від нещодавно придбаного телевізора легко перетворюється на невеличкий столик, полицю для книг чи навіть модульний будиночок для домашніх улюбленців.

Так за кілька хвилин ви оволодіваєте насправді унікальним предметом, що доповнить інтер'єр вашого дому чи розважить ваших дітей. Усі компоненти упаковки продумано настільки детально, що в процесі складання не залишається нічого зайвого, тому рішення є ідеальним поєднанням екологічної переробки та творчості. Це настільки просто, що долучитися можуть навіть діти – вони будуть у захваті від процесу й отриманого результату!

Окрім інноваційної упаковки, яка з'явилася на ринку України минулого року для забезпечення здорового майбутнього знайшли унікальне застосування й для телевізорів у вигляді нового пульта дистанційного керування (ПДК) на сонячних батареях, призначеного скорочувати відходи від звичайних батарейок. Конструкція має на меті відмову від звичних сольових батарейок, які після використання часто просто викидаються в сміття, а не здаються в центри утилізації. Щоб скоротити рівень забруднення шкідливими відходами одноразових елементів живлення, ПДК отримав вбудований акумулятор, який може перезаряджатися від сонячного світла, домашнього освітлення чи просто через USB.

Список використаної літератури:

1. <https://www.xda-developers.com/samsung-galaxy-upcycling-at-home-program-details/amp/>

Клімчук М. Р.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Наукові керівники: Шелест З. М.,
к. б. н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
Жуковський О.В.,
к. с.-г. н., науковий співробітник Поліського філіалу
УкрНДІЛГА ім. Г. М. Висоцького
kmr22052000@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ КОРОЇДА ВЕРХІВКОВОГО В ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Житомирщина є однією з найбільш лісистих областей України. Ліси займають 36,6 % території Житомирського Полісся. У даному регіоні поширені чисті та мішані насадження, з переважанням сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Саме переважання соснових насаджень завдає значного ризику лісистості області.

На території Житомирського Полісся значна кількість соснових насаджень є штучного походження. Ліси штучного походження потребують постійного догляду людини і мають меншу здатність чинити опір шкідникам лісу та зміні клімату. Масове всихання соснових лісів спостерігалось протягом останніх десяти років на території Житомирського Полісся. Причинами такого всихання стало швидке поширення короїда верхівкового (*Ips acuminatus* Gyllenhal, 1827).

Короїд верхівковий постійно мешкає в соснових насадженнях, але заселяє, в основному, ослаблені дерева в осередках кореневої губки (рис. 1). Він мешкає в гілках крони та верхній частині стовбура (район тонкої та перехідної кори). Всихання сосни відбувається за верхівковим типом – короїд спочатку заселяє товсті гілки та стовбур крони. Самець прогризає маточкові ходи, куди згодом заселяться самки, які після спарювання прогризають маточні ходи і відкладають там яйця, які через 7-10 днів перетворюються в личинки.



Рис. 1. «Руді» дерева сосни звичайної, які заселені короїдом верхівковим, ходи (пошкодження) імаго і личинок короїда верхівкового, імаго короїда верхівкового під час додаткового живлення, деревина уражена «деревовфарбуючими» грибами (переносником є короїд верхівковий)

Після пошкодження ним значної площі крони дерева зменшується потрапляння поживних речовин і води до хвої сосни звичайної. Через це хвоя починає змінювати колір із зеленого на тьмяно-сіро-зелений, а в кінці на рудий, гілки відмирають, дерево швидко гине. Водночас у стовбурі до низу поширюються

«деревофарбуючі» гриби (трахеомікоз, «посиніння» деревини). Сосна в період прогризання ходів виділяє смолу і цим самим заливає ходи короїда. Після чого жуки гинуть. Але через масове заселення сосни жуками, знизилась здатність чинити опір шкідникам.

У лісовому фонді Житомирської області в період з 2013 до 2020 роки спостерігалась складна ситуація, пов'язана з масовим поширенням верхівкового короїда (рис. 2).

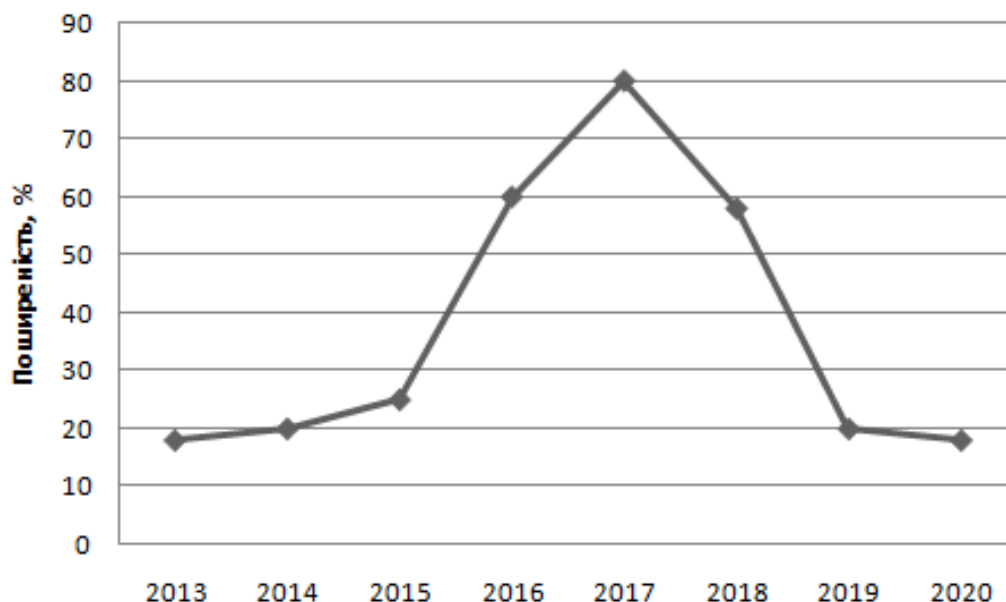


Рис. 2. Динаміка поширення короїдів в осередках всихання лісового фонду Житомирського ОУЛМГ (за даними Житомирського ОУЛМГ, 2020 р.)

Поштовхом до збільшення чисельності короїда верхівкового в лісових екосистемах Житомирського Полісся став тривалий посушливий період 2009 року. Мала кількість опадів протягом весняного та літнього періоду, м'яка малосніжна зима сприяли зменшенню кількості ґрунтових вод, тим самим спричинивши ослаблення соснових дерев. Починаючи з квітня відбувається масовий літ та заселення сосни короїдом верхівковим. У період до 2009 року короїд верхівковий розвивався в межах двох поколінь. Під час загострення проблеми всихання соснових насаджень через пошкодження короїдом верхівковим фіксувалися три, а подекуди навіть чотири покоління жуків.

Ускладнення ситуації з всиханням соснових насаджень на території Житомирської області почалось з осіннього періоду 2013 р. За даними Обласного управління лісового та мисливського господарства фіксувалися значні площі всихання соснових насаджень, на яких почались масові розмноження комах-шкідників. Протягом 2013-2015 років поширеність короїду верхівкового зростає з 17 до 25 % лісових насаджень. У період з 2015 до 2017 роки спостерігався наростання спалаху чисельності короїда верхівкового. У 2017 році пошкодженими виявились 30 % соснових насаджень на території державних лісогосподарських підприємств Житомирської області. Масове розмноження комах і загибель пошкоджених дерев призвели до скорочення кормової бази. Крім того, вплив динаміку чисельності популяції шкідників вплинули заходи боротьби, до яких вдалися фахівців лісового господарства. Сукупно це призвело до поступового зменшення площі всихання соснових насаджень. З 2017 до 2019 року площі пошкоджених соснових насаджень почали скорочуватись. В 2020 році вони вийшли на рівень 2013 року.

Незважаючи на певне зменшення напруги із заселенням соснових насаджень короїдом верхівковим, говорити про вирішення проблеми зарано. Адже, причиною масового розмноження шкідників лісу стали глобальні кліматичні зміни, які створили сприятливі умови для зростання популяції даного шкідника. Додатковими факторами є широке використання монокультур сосни звичайної впродовж останніх 70 років, висока густина соснових культур у молодому віці, забюрократизована система отримання дозвільних документів на проведення санітарних заходів (оформлення документів триває 2-3 місяці). Саме поєднання цих різних факторів спричинило проблему для лісового господарства України.

*Сяська Б.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 193 «Геодезія та землеустрія»
Науковий керівник: Гарманчук Л.В.,
д.б.н., професор кафедри екології та зоології
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
bohdanasyaska@gmail.com*

РОЛЬ ПРОЄКТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ГАЛУЗІ ГЕОДЕЗІЇ ТА ЗЕМЛЕУСТРОЮ

Система вищої екологічної освіти перебуває на шляху свого реформування та узгодження з кращими світовими зразками та передбачає впровадження компетентнісного підходу до процесу її модернізації. Це стосується і підготовки працівників сфери геодезії та землеустрою, позаяк у світі зростає усвідомлення значущості екологічної освіти в житті окремої людини, актуалізується соціально-екологічна політика, зростає потреба у нагальному вирішенні екологічних проблем довкілля, що потребує впровадження окреслених питань у зміст професійної підготовки. Відтак проблема формування екологічної компетентності майбутніх фахівців у галузі геодезії та землеустрою, з огляду на відкриття ринку землі у нашій державі та неконтрольовану забудову й урбанізацію територій, є затребуваною й актуальною. Важливе значення у цьому процесі є реалізація екологічної освіти студентської молоді та створення сприятливих умов у закладі вищої освіти для вибору студентами індивідуальної освітньої траєкторії екологічного спрямування, яка дає змогу поглибити екологічні знання, уміння й навички та головне набути досвід їх застосування під час проходження навчальних і виробничих практик. Не менш значимим у формуванні екологічної компетентності майбутнього фахівця є забезпечення освітніх можливостей студентів у здійсненні екологічної самоосвіти. Здатність до самоосвіти лежить в основі самостійної діяльності студентів, яка мотивується освітнім середовищем та безпосередньо самим викладачем. Отже, до так званих «факторів успіху» самостійної роботи студентів ми відносимо: наявність спонукально-мотивувальних факторів освітнього процесу до самостійної діяльності; системний підхід до організації самостійної роботи; консультативний супровід викладача, регулярний проміжний контроль етапів виконання самостійної роботи та кінцеве його оцінювання; забезпечення студентам доступу до інформаційних ресурсів і наукової літератури; створення відкритої партнерської взаємодії між викладачем і студентами, надання можливості вибору завдань самостійної роботи для реалізації певних векторів особистої освітньої траєкторії здобувачів вищої освіти; забезпечення позитивного емоційного відгуку студентів у процесі виконання завдань, що зумовлюється їхньою особистою зацікавленістю в здійсненні самостійної діяльності.

Звідси важливо обрати оптимальну освітню технологію, яка б відповідала поставленим критеріям з одного боку, а з іншого – давала змогу реалізувати завдання екологічної освіти майбутніх землевпорядників у контексті формування їхньої екологічної компетентності. Такою технологією, на наш погляд, є проєктна, як така, що реалізує активну освітню діяльність студентів із наперед визначеним результатом та передбачає самостійне створення продукту діяльності, який має теоретичну або практичну цінність. Отже, зазначена технологія стимулює розвиток освітніх можливостей студентів, які є складниками їхньої екологічної компетентності, відтак, впливає на формування означеного конструкту. Якщо на практичних заняттях студенти вчать методично грамотно планувати екологічний проєкт, обґрунтовувати мету й завдання, визначати його навчально-виховну роль в освітньому процесі, то практичну реалізацію екологічних проєктів вони мають змогу здійснити під час проходження виробничої практики або в процесі виконання курсових і кваліфікаційних робіт екологічного спрямування. Приміром, у процесі вивчення обов'язкової дисципліни освітньо-професійної програми підготовки майбутніх землевпорядників «Дистанційне зондування Землі» передбачено виконання курсових робіт, тематика яких інтегрована з екологічними дослідженнями, що передбачають оцінку динаміки природних і антропогенних об'єктів та явищ і здійснення моніторингу екологічного стану навколишнього середовища. Останнім часом у зв'язку з розвитком методів обробки даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) активно впроваджується їх використання для дослідження та оцінки стану природно-екологічного каркасу урбанізованої території, для забезпечення екологічно стійкої просторової організації населених пунктів. Важливою перевагою застосування проєктних технологій в освітньому процесі є самостійне виконання студентами практично усіх етапів його реалізації. Роль викладача зводиться до визначення загального спрямування курсового проєкту, моделювання можливих підходів до його організації, мотивації навчально-дослідницької та практичної діяльності майбутніх фахівців та надання консультативної допомоги у разі потреби.

Filatov V.M., student

V. N. Karazin Kharkiv National University

Scientific supervisor: Krivitskaya I.A., PhD of Biology

Cherkashyna N. I., English Language Supervisor

ANALYSIS OF KHARKIV'S RECREATIONAL AREAS DEGREE OF SHAPE OPTIMALITY

This article contains an analysis of recreational areas degree of shape optimality. Five recreational areas of Kharkiv city were selected for studying. The analysis included calculation of the optimality index by perimeter and the square of these recreational areas.

Key words: the degree of shape optimality, recreation area, human load, integrated green areas, urban environment.

A balance between the natural and anthropogenic systems is necessary for existence of the city's ecosystem. Thus, Ukrainian cities represent a certain urbanized territory, separated into zones by functional purpose. These zones include: industrial, service, residential, transport and recreational zones. Just, the natural framework counterbalances the technical system of the city.

A complex green areas form the natural framework of the city [3]. These are various green spaces, such as city parks, squares, protective green spaces, forest parks, suburban forests and other green spaces.

Small green areas such as alleys and squares should connect large-scale gardens, parks and forest parks for the sustainability of the natural system. This combination creates a green network in the middle of the city. It can block pollutants from anthropogenic sources from entering residential areas. According to the engineering design, green spaces can have noise-absorbing and wind-protective properties [3].

But in urban planning, it is important to take a sensible approach to determining the type of recreational area, considering the parameters of the area and shape.

If the territory of the green zone is too small, the pollution, coming from various anthropogenic sources, accumulates both in recreational areas and throughout the city. If the shape of the recreational area is too elongated, it will quickly lose natural stability.

Foreign scientists believe that it is possible to optimize the structure of an isolated natural area according to certain geometric principles [1,2].

Most of the anthropogenic objects have a line type shape. These are roads and railroads, bridges and city buildings. Scientists believe that the round shape of the natural zone can reduce contact with anthropogenic sources. However, rectangularly shaped recreational areas have more points of contact and will be vulnerable to intense pollution.

The optimal shape calculation for recreation area is based on the principle of approaching the shape of green zone to the circle (Table 1). To do this, you need to know the perimeter and square of the selected zone. The optimality index is calculated by the formula:

$$D=P/(2*\sqrt{\pi*A}),$$

where,

D – the degree of the shape optimality;

P – is the perimeter of the object;

A – is the area (square) of the object.

With a rounded shape the optimality index = 1. With a rectangular shape index = 1.2. With an elongated rectangular shape the index = 1.6. At the ribbon shape – 2 or more [1,2]

For studying the green areas shape optimality in the urban environment we chose 5 recreational areas of Kharkiv city.

The square and perimeter of the recreational zones were determined in the program Googl Earth Pro, using the panel "ruler" (Table 1). As closer the degree of optimality index to the one, as a greener zone's shape close to a circle.

Table 1

Data for calculating the degree of shape optimality for Kharkiv's recreational areas

Name of recreation area	Square of the area (km ²)	Perimeter of the area (km)	Steps of optimality
Machine-Builder's Park	0,789	4,18	1,33
Park «Peremoga»	0,503	3,22	1,28
Park «Yunist»	0,104	2,01	1,76
Park named after Kvitka Osnov'yanenka	0,048	0,91	1,17
Kholodnogirsky Park	0,0217	0,65	1,24

Results of geometric indicators analysis of Kharkiv's recreational areas

1) The shape of Machine-Builder's Park is almost completely in line with rectangular. The park is closely adjacent to industrial enterprises and highway. Thus, it takes maximum number of pollutions around.

2) Park «Peremoga» has as many smoothed angles, as at Machine-Builder's Park. However, the shape of this park also seems to be rectangular.

3) Park "Yunist" has a very narrow shape. It is closely adjoined to «Poltavsky shlyah» highway, which leads to the Zalutinskiy bridge. There is a heavy traffic flow here.

4) The shape of the park named after Kvitka Osnov'yanenka is closest to the shape of a circle. Only a small area of the park is adjacent to the highway along Moskalivska street.

5) Kholodnogirsky Park has a very small area. Its shape looks like an elongated rectangle. A significant disadvantage is the reduction of the square area as a result of building up. This decreases the sustainability of this natural system in the urban environment.

Thus, after the calculation of geometric indicators, we see that park named after Kvitka-Osnovyanenka has the most optimal shape of all selected green areas.

CONCLUSIONS

Analysis of Kharkiv's recreational areas degree of the shape optimality shows that all recreation areas have a complex rectangular shape. This indicates that natural framework in the urban environment is a vulnerable. It means that pollutions can get into the middle of these green areas. To achieve the environmental sustainability, these recreation areas need square expansion and shape optimization.

REFERENCES:

1. Milkina L.I. Geographical bases of reserve business // Izv. of All-Union Geographical Society. - 1975. - № 6. - P. 485-494.
2. Mironenko N. S., Tverdokhlebov I. T. Recreational geography. Moscow: Moscow University Press, 1981.
3. Urban Ecology: Handbook. - Lviv: Svit, 2001 – 440.

СЕКЦІЯ № 2
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Амеліна Л.В.,
аспірантка спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Біляєв М.М.,
д.т.н., проф., зав. каф. «Гідравліка та водопостачання»,
Дніпровський державний університет залізничного транспорту ім. акад. Лазаряна
amelina2503@gmail.com

ПРОГНОЗНІ РОЗРАХУНКИ НА ПК З ОЦІНКИ РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ТА ПОВЕРХНІ ЗЕМЛІ У ВИПАДКУ ВИКИДУ АМІАКУ

Наразі такий напрямок наукових досліджень як екологічний є дуже актуальним. В даній роботі буде розглядатися математичне моделювання витоку аміаку з аміакопроводу «Гольятті – Одеса» у разі ймовірної аварії на ньому.

Аміакопровід «Гольятті – Одеса» пересікає територію України з північного сходу на південний захід. З огляду на те, що він був побудований у 1981 році, стан його вимагає капітального ремонту. Трубопроводи, що були в експлуатації такий довгий строк, нерідко схильні до корозійних явищ, тріщин та інше.

В даній роботі буде розглядатися процес розрахунку нестационарного витоку аміаку з пошкодженого трубопроводу. Аналіз літературних джерел що присвячені прогнозуванню рівня забруднення природного середовища при витоку аміаку показав, що розрахунки ведуться з використанням постійного значення інтенсивності викиду. Тобто, процес викиду вважається стаціонарним. Такий підхід є «спрощеним», т.я. він не відображає фізику процесу викиду аміаку з аміакопроводу, що знаходиться під надлишковим тиском. В реальності, процес викиду аміаку є нестационарним. Це означає, що навколишнє природне середовище буде отримувати навантаження різне за інтенсивністю. Тому, для адекватного оцінювання рівня забрудненості НПС необхідно враховувати зміну тиску з часом у ньому.

В даній роботі розглядається модель за допомогою якої це можливо зробити. Побудову цієї моделі будемо розглядати в гідравлічному наближенні. Особливістю запропонованої моделі є те що вона враховує нестационарний процес витоку аміаку з трубопроводу, тобто змінну з часом витрату аміаку, що потрапляє в природне навколишнє середовище.

Для проведення розрахунків на базі запропонованої моделі гідравлічного витоку аміаку з пошкодженого трубопроводу, в якості початкових даних, слід задати:

- площу отвору в аміакопроводі;
- довжину секції труби;
- надлишковий тиск в аміакопроводі на момент аварії;
- розрахунковий крок за часом;
- коефіцієнт витрати.

Програмна реалізація розглянутої моделі виконана на алгоритмічній мові FORTRAN. Розроблена програма PruD.exe, що імплементована в код «VOV3D.exe». Ця програма виконує прогнозні розрахунки на ПК з оцінки рівня забруднення атмосферного повітря та поверхні землі у випадку викиду аміаку. Результатом роботи програми PruD.exe є динаміка зниження надлишкового тиску в трубопроводі, зміна висоти струменя аміаку з часом, динаміка зміни з часом маси аміаку, що виходить з трубопроводу. Ці дані використовуються в коді «VOV3D.exe» на етапі проведення розрахунку формування зон забруднення.

Було проведено декілька обчислювальних експериментів щодо зміни надлишкового тиску в аміакопроводі та маси аміаку, що викидається з нього у випадку появи отвору. Розрахунок виконано на базі побудованої моделі (код «VOV3D.exe») для площини отвору $S = 0,096 \text{ м}^2$ (ця площа дорівнює площі «живого» перерізу трубопроводу, тобто, такий розмір отвору можна трактувати, як «гільотинний» розрив аміакопроводу). Результати експериментів наглядно вказують, що з часом, значення надлишкового тиску в аміакопроводі швидко змінюється, що впливає на кількість імітованого в повітря аміаку. Розрахунки показали, що перший етап викиду аміаку з пошкодженого трубопроводу (викид за рахунок надлишкового тиску) закінчується, приблизно, за 280 с та починається другий етап – випаровування аміаку з пошкодженого трубопроводу.

Нижнал А. М.

здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Мельник В. В.

к.с.-г.н., асистент кафедри екології

Державний університет «Житомирська політехніка»

nastan20111999

ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Державне підприємство «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» було створено в 2006 році. ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» підпорядковується Житомирському обласному управлінню лісового та мисливського господарства Державного агентства лісових ресурсів України. Відповідно до лісорослинного районування територія лігоспу відноситься до зони мішаних хвойно-листяних лісів Центрального Полісся та розташоване на території Народицького та Малинського адміністративних районів північно-східної частини Житомирської області. Діяльність лісового господарства направлена на ефективне здійснення комплексу лісгосподарських, лісовідновлювальних та лісозаготівельних заходів, які спрямовані на раціональне використання та відтворення лісових ресурсів та охорону довкілля.

До складу ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» входять сім лісництв – загальною площею 65 315 га (рис. 1). Лісництва в межах спеціалізованого лісового господарства характеризується майже однорідним поділом за площею. Проте, найбільша площа характерна для Базарського лісництва та становить – 11473,5 га, а найменша для Давидківського та Закусилівського лісництва – 7207,3 та 7231,4 га відповідно.

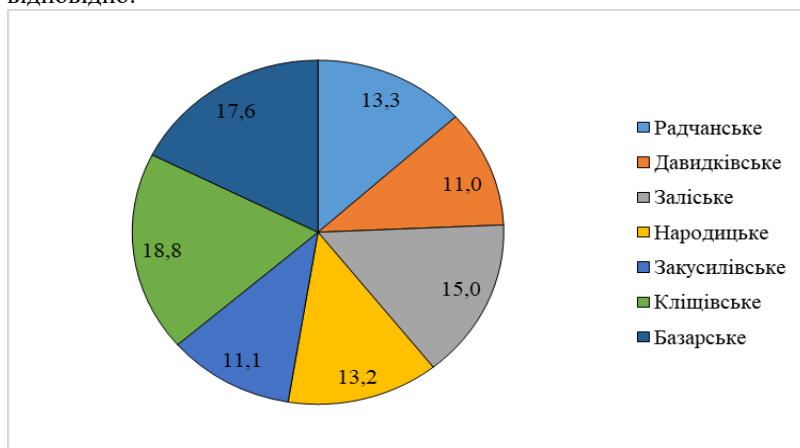


Рис. 1. Розподіл лісництв ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за площею, %

Аналіз розподілу лісових масивів у ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за категоріями лісів (рис. 2) свідчить, що 29365,6 га припадає на експлуатаційні ліси, що в 1,2 рази більше порівняно з лісами, які мають природоохоронне, наукове та історико-культурне значення. На рекреаційно-оздоровчі та захисні ліси припадає всього лише – 3,6 %. Такий поділ лісів відповідає господарському значенню, природним та економічним умовам розташування спеціалізованого лісового господарства.

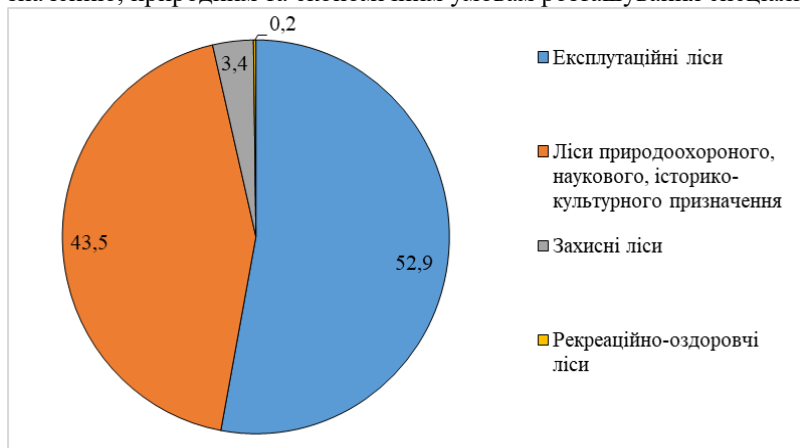


Рис. 2. Поділ загальної площі лісів за категоріями в ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за площею, %

Внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції північно-східна частина України зазнала радіоактивного забруднення. На території ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» радіоактивне забруднення відмічено на площі – 54 817 га. Всі площі земель лісового фонду були поділені на зони та підзони за щільністю радіоактивного забруднення ґрунту ^{137}Cs (рис. 3). Так, найвища щільність радіоактивного забруднення 15,01 Ki/km^2 і більше відмічено на площі – 24 589,0 га, а найменша 0,01–2,00 Ki/km^2 – 3 461 га. Аналіз радіоактивного забруднення лісництв свідчить, що за площею забруднення лісництва спеціалізованого лісового господарства можна розмістити в такий ряд за збільшенням площі забруднення: Давидківське < Закусилівське < Радчанське < Заліське < Базарське < Народицьке < Кліщівське. Варто відмітити, що для Народицького лісництва 91 % площі має щільність радіоактивного забруднення ґрунту понад – 15,0 Ki/km^2 , а в Кліщівському лісництві – 69 % від загальної площі радіоактивного забруднення лісництва. Внаслідок поділу лісових масивів на зони та підзони на територіях з інтенсивним радіоактивним забруднення було обмежено ведення лісового господарства, що сприяло уникненню ризиків для здоров'я працівників лісової галузі, проте, таке обмеження лісгосподарських заходів негативно вплинуло на санітарний стан насаджень. На території ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» внаслідок значних рівнів радіоактивного забруднення заборонено збір грибів, ягід та інших видів побічного користування лісовою продукцією.

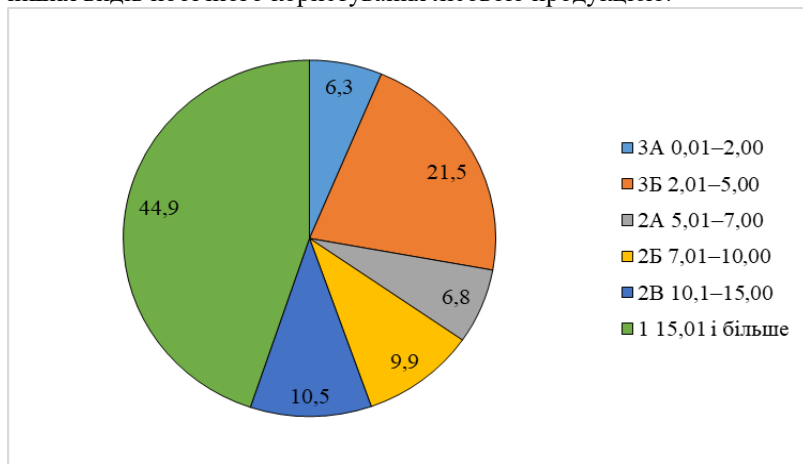


Рис. 3. Поділ земель лісового фонду за щільністю радіоактивного забруднення ґрунту ^{137}Cs в ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство», %

Аналіз розподілу насаджень ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» свідчить, що панівними породами (рис. 4) є хвойні, насадження, які займають 43 132,3 га, де основна частка припадає на деревостани сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.) (99,9%), і лише близько 0,1 % припадає на ялину європейську (*Picea abies*) та модрина європейську (*Larix decidua*).

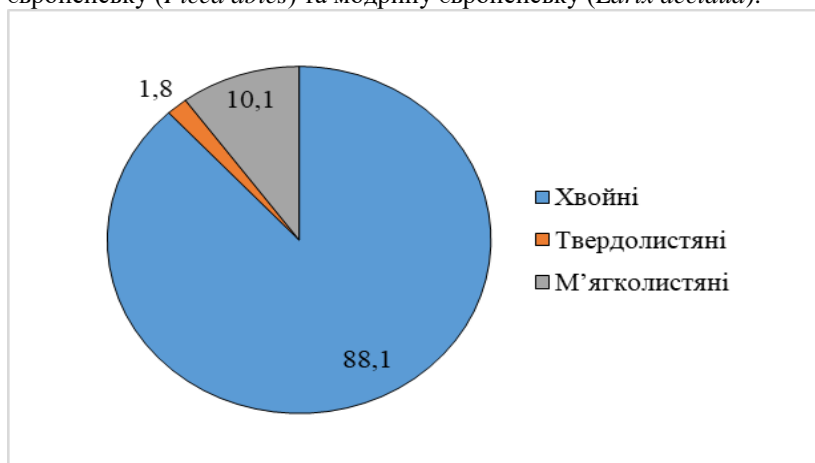


Рис. 4. Розподіл за породною структурою насаджень в ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за площею, %

Серед твердолистяних порід найчастіше зустрічаються насадження дуба звичайного (*Quercus robur* L.), який поширений на площі – 789 га, рідко зустрічається ясен звичайний (*Fraxinus excelsior* L.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) їх площа не перевищує 50 га в межах спеціалізованого лісового господарства. М'яколистяні породи зустрічаються на площі – 4965,7 га та характеризуються таким розподілом за зменшенням площі панівної породи в лісовому господарстві: береза повисла (*Betula pendula* Roth.) > вільха чорна (*Alnus glutinosa* (L.) Gaerth.) > осика (*Populus tremula* L.) > верба (*Salix* L.) > тополя (*Populus*) > липа (*Tilia*).

В цілому діяльність ДП «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» базується на екологічно орієнтованих принципах ведення лісового господарства та лісочористування.

*Кобець М.Ю.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Карлацук С.В.,
к.с.-г.н., ас., асистент кафедри екології та зоології,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
max.kobets2013@gmail.com*

ОЦІНКА ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ ТВЕРДОГО БІОПАЛИВА

Частка біопалива у загальному обсязі виробництва енергії в середньому по країнах ЄС досягає 1,6 % і невпинно зростає. Постає питання про вплив біопалив на навколишнє середовище. Встановити екологічні переваги біопалива можливо, користуючись методом оцінки життєвого циклу (ОЖЦ). ОЖЦ твердого біопалива залишається недостатньо розробленою темою у вітчизняній науковій літературі. У численних дослідженнях наводяться способи, технології, економічні аспекти, але тема впливу на навколишнє середовище залишається поза увагою. Актуальність теми полягає у тому, що повна оцінка всіх етапів збору сировини, виробництва, транспортування і використання дасть змогу дізнатися про реальний вплив твердих біопалив на навколишнє середовище і допоможе знайти засоби управління для його поліпшення.

Паливні брикети – це вид твердого біопалива, що представляє собою пресовану масу з висушених відходів деревообробки (тирса, щепи, стружка, соснові голки тощо), сільськогосподарства (сіно, солома, листя, лушпиння різного насіння), торфу, крихти кам'яного вугілля. Головною сферою застосування паливних брикетів є отримання теплової енергії у твердопаливних котлах, або в котельнях. У процесі згоряння рівень теплотворної здатності деревних брикетів варіюється від 4000 до 5000 кКал/кг.

Оцінка життєвого циклу – це процес оцінки екологічних впливів, пов'язаних з продуктом, процесом або іншою дією шляхом визначення та кількісного підрахунку:

- об'ємів спожитої енергії, матеріальних ресурсів та викидів у навколишнє середовище;
- кількісної та якісної оцінки їх впливів на навколишнє середовище;
- визначення та оцінки можливостей для покращення екологічного стану системи.

Оцінка здійснюється за Міжнародним стандартом ISO 14040:2006 Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.

Цілі оцінки життєвого циклу – встановлення екологічних властивостей паливного брикету, пошук найсуттєвіших екологічних аспектів впливу виробництва, споживання і утилізації брикетів на навколишнє середовище на різних стадіях життєвого циклу. Висновки можуть використовуватися зацікавленими сторонами для поліпшення брикетного виробництва. Поширення інформації про тверде біопаливо серед громадськості стимулює споживачів і залучить нові інвестиції.

Продукційна система виробництва брикетів має декілька функцій. Найсуттєвішу роль у життєвому циклі брикетів відіграють виготовлення певної кількості брикетів і вироблення певної кількості теплоти під час їх спалювання. Згадані функції напряму впливають на встановлені цілі дослідження. Для кількісної оцінки цих функцій використаємо функціональні одиниці – масу відходів, з якої виготовляють брикети, і масу брикетів, які спалюють. Визначимо еталонний потік (табл. 1).

Таблиця 1

Функціональні одиниці продукційної системи

Функція	Виготовлення 1724 кг паливних брикетів	Виробництво 1 тони умовного палива
Функціональна одиниця	2323,2 кг біосировини	1724 кг паливних брикетів
Еталонний потік	2323,2 кг біосировини для виробництва 1724 кг паливних брикетів	1724 кг паливних брикетів для виробництва 7 млн. ккал теплової енергії

Етапи виробничої діяльності й споживання – головні в цілі дослідження, бо містять розглянуті функції. Залежно від стану вхідної сировини, її фізико-механічних характеристик, кількість технологічних операцій та послідовність їх виконання може бути змінена. Розглянемо їх.

1. Збір сировини відбувається восени. Людина вилучає органічні речовини, які утворюються при перегниванні рослинних залишків.

2. Сепаратор очищає сировину від різних домішок. Він потребує електроенергії і утворює шум. Далі сировина переміщається конвеєрами.

3. Сушка проходить за рахунок тепла, що генерується шляхом спалювання палива (готових брикетів чи незбрикетованої сировини). Якщо біосировина має вологість 12% вона не потребує сушіння.

4. Подрібнення проходить на різних механізмах, що приводяться в дію електродвигунами. Великі частки повертаються на повторне подрібнення. Під час цього процесу утворюється невелика кількість пилу і шуму.

5. Кондиціонування відбувається у бункері перед брикетним пресом. Спеціальний пристрій перемішує сировину, а форсунки подають водяний спрей для отримання оптимальної вологості.

6. Брикетування – головний процес виробничого етапу. Сировина брикетується на різних за конструкцією і принципах дії пресах. Найкращі методи передбачають теплову обробку продукту.

7. Готові брикети потрапляють у піддон де під дією атмосферного повітря охолоджуються і набувають своїх характеристик. Відбраковується крихта.

8. Пакування готових брикетів здійснюється у поліетиленову тару або пластиковою в'язкою на дерев'яних піддонах. Необов'язковий процес.

9. Транспортування брикетів може здійснюватися вантажним транспортом. На цьому етапі вплив на довкілля еквівалентний впливу автотранспорту.

10. Спалювання – ключовий процес життєвого циклу. Після згорання брикетів, утворюється вуглекислий газ і водяна пара. Якщо котел не налаштований можуть утворюватися оксиди азоту.

11. Вилучення попелу завжди супроводжується пилоутворенням. Зауважу, що загальна маса попелу становить близько 1% обсягу завантажених брикетів.

12. Утилізація попелу проходить внесенням його в ґрунт у якості мінерального органічного добрива. Залишаються хімічні елементи та сполуки, що використовуються рослинами у своєму розвитку. Вони представлені елементарними потоками.

Схема життєвого циклу паливних брикетів в загальному вигляді представлена на рис. 1.



Рис. 1. Схема життєвого циклу паливних брикетів (загальний вигляд). Етапи: I – довиробничий, II – виробнича діяльність, III – доставка продукту; IV – споживання, V – вилучення попелу VI – утилізація

На цьому життєвий цикл паливних брикетів завершується. На основі зібраних даних складемо табл. 2 і табл. 3 у яких оцінимо вхідні та вихідні потоки для виготовлення брикетів еквівалентних 1 т у. п.

Таблиця 2

Оцінка вхідних матеріальних і енергетичних потоків

Матеріальні потоки	Одиниця	Кількість
Сировина (тирса, солома, лушпиння)	кг	2323,2
Паливо для виробництва	кг	212
Повітря для окислення палива для виробництва	м ³	1100,28
Вода	л	86,2
Поліетиленові мішки	шт.	172,4
Дерев'яні піддони	шт.; кг	1,7; (8,5 – 35,7)
Повітря для горіння	м ³	8947,56
Електроенергія	кВт	303,36

Таблиця 3

Оцінка вихідних матеріальних і енергетичних потоків

Матеріальні потоки	Одиниця	Кількість
Продукти горіння на виробництві:		
CO ₂	м ³	189,04
H ₂ O		149,46
Тепло на виробництві	ккал	859680
Шум	Дб	77
Продукти горіння:		
CO ₂	м ³	1537,29
H ₂ O		1215,42
Тепло	ккал	7 млн.
Зола	кг	17,24

Отже, метод оцінки життєвого циклу дозволяє виявити шляхи покращення екологічних аспектів продукції, приймати рішення стосовно її виробництва, вибрати відповідні показники екологічної ефективності, сприяє маркетингу. Проведено інвентаризаційний аналіз, наведена схема продукційної системи брикетного виробництва. Розраховано кількість сировини, повітря, води, електроенергії, допоміжних матеріалів, що використовуються у життєвому циклі маси паливних брикетів еквівалентної одній тоні умовного палива. Також знайдено об'єм і склад продуктів горіння, масу відходів і кількість теплоти, що утворюється.

Шкрум З.І.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Сапко О.Ю.,
к.геогр.н., доц., доцент кафедри екологічного права і контролю
Одеський державний екологічний університет, м. Одеса
sapko-olga@ukr.net

ОЦІНКА ЯКОСТІ ВОДИ ПОНИЗЗЯ РІЧКИ ДНІСТЕР

Надмірна експлуатація водних ресурсів в останні роки привела до збільшення забрудненості поверхневих вод. Одним із прикладів такого нерозумного ставлення до природи є екологічний стан р. Дністер, яка на даний час стикається з серйозними екологічними проблемами, причиною яких є забруднення вод і вплив на режим водних потоків. Враховуючи важливість річки як джерела питної води для міст Одеса, Білгород-Дністровський, Іллічівськ, Теплодар, Южне та прилеглих районів, сформована ситуація загрожує не лише довкіллю, але й здоров'ю людей. Отже актуальним є питання вивчення екологічного стану р. Дністер, що дає можливість забезпечити збалансоване управління водними ресурсами та їх відтворення.

В економіці України річка Дністер не відіграє помітної ролі, що зумовлено її характером та розташуванням (швидка течія, численні мілководдя, віддаленість від значних промислових центрів, прикордонна річка). Проте в межах Молдови річку використовують в значно більшій мірі, в тому числі в якості джерела питного водопостачання, для зрошення сільськогосподарських полів та промисловості. На теперішній час на річці побудовано та функціонують три потужні ГЕС. Водосховища, які утворилися внаслідок будівництва ГЕС, використовуються для зрошення полів, розведення риби, регулювання стоку річки, здійснення оздоровчих заходів. Крім того, річку використовують для водопостачання населених пунктів.

Гідрохімічні особливості річки Дністер формуються під впливом комплексу природних (геофізичні особливості басейну, вимивання мінеральних речовин із гірських порід, ґрунтів, склад підземних вод) та антропогенних чинників.

Екологічна оцінка якості поверхневих вод нижньої частини річки Дністер біля смт. Маяки виконана з використанням Методики оцінки якості поверхневих вод суші та естуаріїв України за даними спостережень Державного моніторингу поверхневих вод за період з 2010 по 2020 рр. За результатами розрахунків екологічного індексу якості поверхневих вод пониззя Дністра побудовано графік їх змін за досліджуваний період (рис. 1).

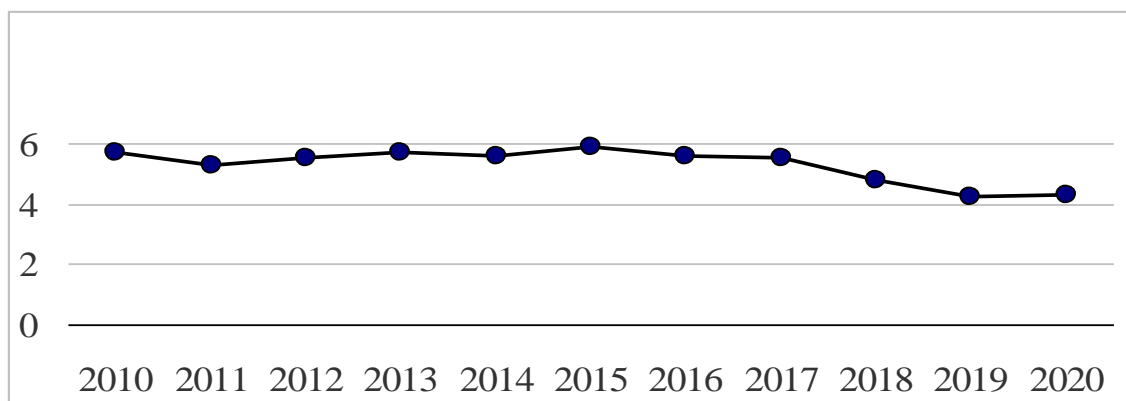


Рис. 1 – Розрахований екологічний індекс якості води пониззя Дністра.

Як бачимо з наведених результатів (рис. 1) екологічний індекс якості вод р. Дністер в районі смт. Маяки на протязі з 2010 по 2014 рр. має чітку тенденцію до зменшення (з 5,73 до 5,57). У 2015 р. спостерігається незначне його збільшення до значення 5,91, а після 2015 р. та до 2020 р. спостерігається плавне зменшення індексу до значення 4,3. Характеристика якості води змінюється за станом – від «погана» (2015 р.), до «задовільна» (2020 р.), а за ступенем чистоти – від «помірно забрудненої» (у 2015 р.) до «слабко забрудненої» (у 2020 р.).

Для аналізу які саме компоненти вплинули на зміну індексу якості води, були розраховані індекси за окремими групами: сольовим складом, трофо-сапробіологічними показниками та специфічними показниками. Їх зміну наведено на графіках (рис. 2).

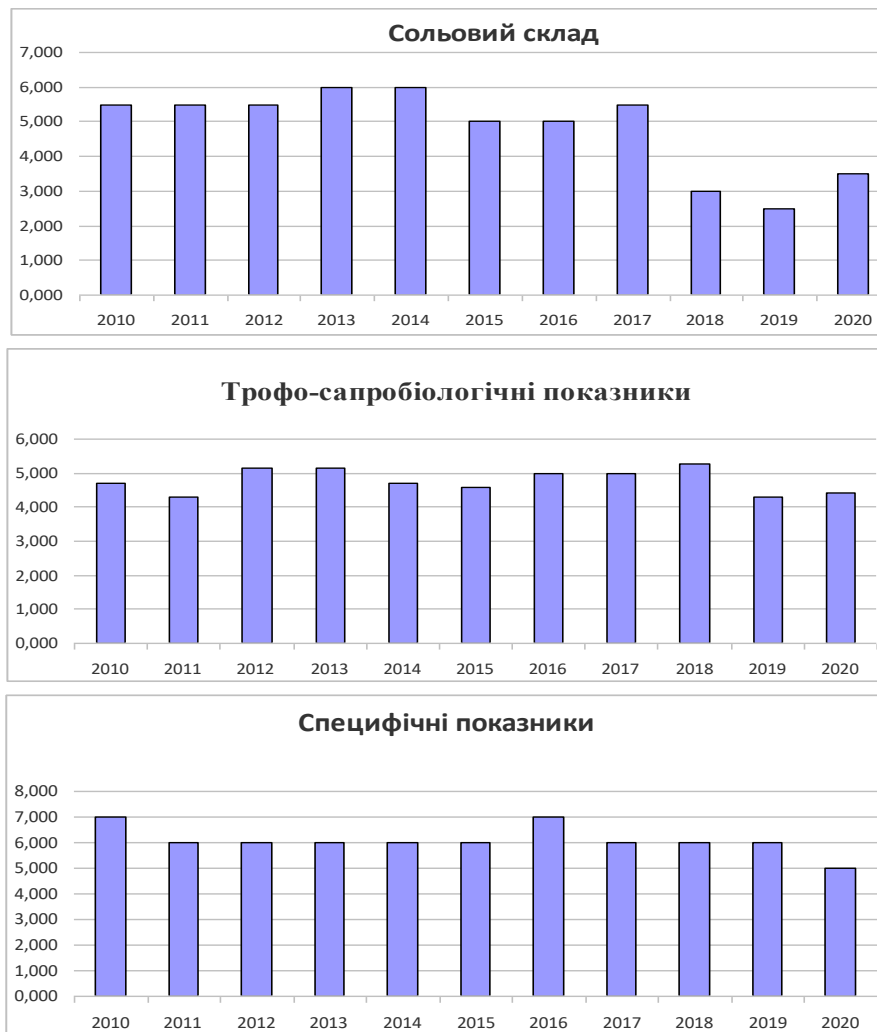


Рис. 2 – Індеси забруднення за окремими групами в період з 2010 по 2020 рр. пониззя Дністра.

Аналіз отриманих результатів щодо зміни індексу забруднення компонентами сольового складу в період що розглядається показав незначне його коливання: в період з 2010 по 2014 рр. відбувається збільшення (з 5 до 6), а з 2014 по 2017 рр. коливання значення індексу в межах 5 – 5,5. У період 2018 – 2019 рр. спостерігається значне зменшення індексу до значення 2,5. Якість вод за їх станом «посередні», а за ступенем чистоти, води є «дуже брудні». У 2019 р. якість вод за їх станом – «добра», а за ступенем чистоти, води є «досить чисті». Індекс трофо-сапробіологічних показників, в період що розглядається, коливається від 4,7 (у 2010 р.) до 5,1 (у 2013 і 2018 рр.). У 2019 р. спостерігалось найменше його значення (4,2). Характеристика якості води за їх станом характеризується як «посередня», а за ступенем чистоти – «помірно забруднена». Значення індексу специфічних показників токсичної та радіаційної дії змінюється від 7 (2010 р.) до 5 (2020 р.). Характеристика якості води за їх станом – «дуже погані», а за ступенем чистоти води – «дуже брудні».

Отже, як показав аналіз розрахунку екологічного індексу якості води пониззя Дністра у період з 2010 по 2020 рр., якість води у контрольному створу смт. Маяки по загальному екологічному індексу має характеристику за станом – «погані», а за ступенем чистоти – «брудні». Окремо по кожній групі показників якість вод можливо охарактеризувати: за сольовим складом – якість вод за їх станом «посередні», а за ступенем чистоти, води є «дуже брудні». У 2019 р. якість вод за їх станом «добра», а за ступенем чистоти, води є «досить чисті»; за трофо-сапробіологічними показниками – якість води за їх станом – «посередня», а за ступенем чистоти – «помірно забруднена»; за специфічними показниками – якість води за їх станом – «дуже погані», а за ступенем чистоти води – «дуже брудні».

Кравченко А.І.,
 здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
 спеціальності 101 «Екологія»
 Науковий керівник: Владимірова О.Г.,
 к.геогр.н., доц., доцент кафедри екологічного права і контролю,
 Одеський державний екологічний університет
 veg2008@ukr.net

АНАЛІЗ ПРОСТОРОВОГО РОЗПОДІЛУ КОНЦЕНТРАЦІЙ ОКСИДУ ВУГЛЕЦЮ В ОДЕСЬКІЙ АГЛОМЕРАЦІЇ

Одеська агломерація простягається вздовж Чорного моря на 120 км. Головні чинники створення і існування агломерації: морський порт, міжнародний аеропорт, міжнародна торгівля, культурний і освітній центр, курорт. Центр розвиненого сільськогосподарського району, а також великий центр рекреаційного господарства. Тому проблема охорони атмосферного повітря є особливо важливою, і вона не може бути вирішена без всебічного вивчення характеру забруднення повітряного басейну шкідливими домішками.

Оксид вуглецю (CO) належить до загальнопоширених забруднюючих речовин атмосферного повітря, віднесений до четвертого класу небезпеки. Найбільшими джерелами CO є автомобілі, вантажівки та інші транспортні засоби або машини, які спалюють викопне паливо. Надходження забруднюючих речовин від автотранспорту в Одесі домінують над викидами від стаціонарних джерел, і становить 81% від загальної кількості викидів, що надходять в атмосферне повітря.

У якості вихідної інформації для проведення аналізу використані результати спостережень за забрудненням атмосферного повітря на восьми постах (ПСЗ) мережі державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря у м. Одеса, який здійснюється лабораторією спостережень за забрудненням атмосферного повітря Гідрометеорологічного центру Чорного та Азовського морів.

Обробка і аналіз інформації проводився з використанням статистичних методів, а саме: перевірена однорідність членів статистичної сукупності; розраховані основні статистичні характеристики, виявлені приховані періодичності у часових рядах концентрацій забруднюючих речовин та проведено їх згладжування [1,2].

Просторово-часовий аналіз рівня забруднення атмосферного повітря м. Одеса CO проводився за десятирічний період (2008-2017) спостережень. Розрахунки основних статистичних характеристик проводилися за сформованими вибірками середньомісячних концентрацій CO .

За отриманими статистичними характеристиками розподілу концентрацій CO в атмосферному повітрі міста слід зазначити, що на чотирьох ПСЗ середні значення концентрації перевищують значення санітарно-гігієнічного нормативу $ГДК_{сд}$ (рис.1).

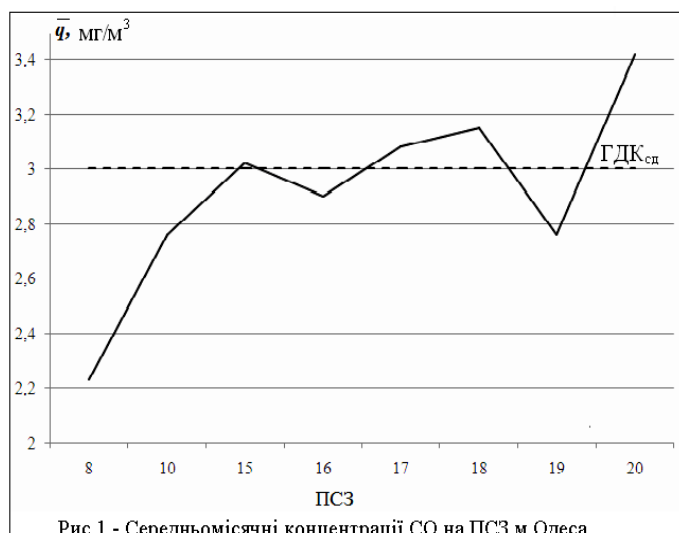
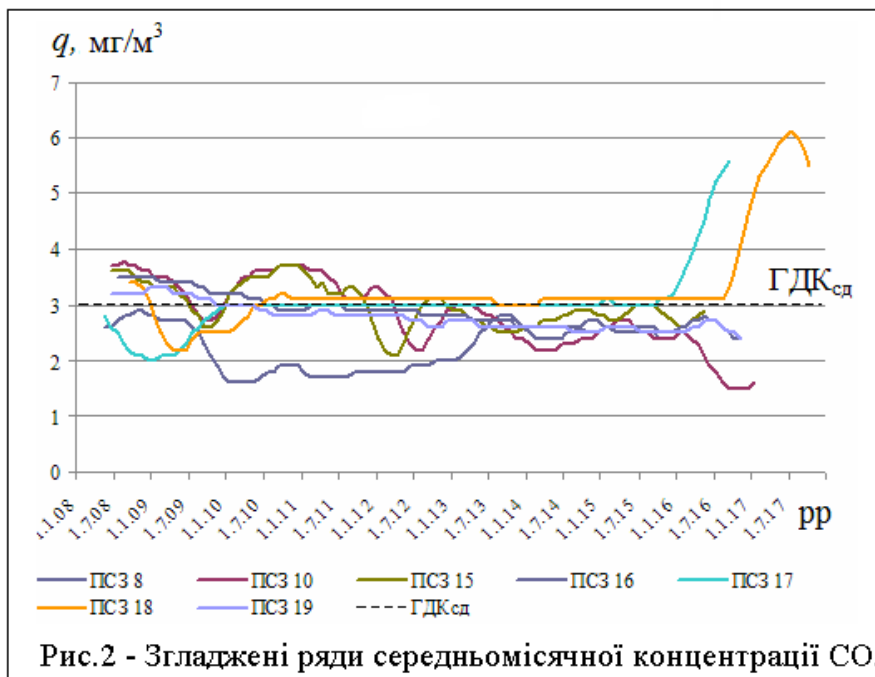


Рис.1 - Середньомісячні концентрації CO на ПСЗ м.Одеса.

Це райони міста де налічуються великі транспортні вузли і перехрестя. Найбільше перевищення у 1,14 $ГДК_{сд}$ відмічається для району – перехрестя Італійського бульвару та вул. Канатної та привокзальної площі (ПСЗ№20), де протягом усього дня спостерігається скупчення автотранспорту за рахунок поганої пропускну здатності вузьких вулиць. Максимальні разові концентрації, що перевищують $ГДК_{сд}$ фіксуються на всіх ПСЗ міста. Найбільше перевищення у 2 $ГДК_{сд}$ спостерігається в районах вул. Балківський та Привокзальної площі і перехрестя Італійського бульвару та вул. Канатної (ПСЗ№20).

Аналіз зміни в часі середньомісячних концентрацій CO протягом досліджуваного періоду проводився по згладжуваним рядам середньомісячних концентрацій. Згладжування часових рядів проводилося з урахуванням максимальних періодичностей, властивих процесу, за математичними методами аналізу часових рядів [2]. Так, виявлені періодичності коливаються в межах від 4 місяців для часових рядів ПСЗ №№16 і 19 до 14 місяців для ПСЗ № 20. Для решти ПСЗ виявлена річна максимальна періодичність біля 12 місяців.

На рис.2 наведені ряди концентрацій CO , згладжені за максимальними виявленими періодичностями.



За десятирічний період виявляються різні тенденції у рівні забруднення атмосферного повітря CO по районах міста. Зріст концентрації CO до значень близьких до величин характерних для центру міста відмічається в прибережному районі (ПСЗ №8) з літа 2013 р. Це пов'язане зі збільшенням кількості автотранспорту у зв'язку зі стрімкою забудовою прибережних схилів. З 2011 р до початку 2015 р. виявляються зміни вмісту концентрацій CO в атмосферному повітрі до значень, які не значно відрізняються між собою усіх районах розташування ПСЗ. Однак, тенденція змінюється з кінця 2015 до початку 2016 рр. З цього періоду почався різкий зріст концентрації CO в районі ПСЗ №18 до значень, що перевищують ГДКсд майже у два рази. Цей факт нами пояснюється початком проведення реконструкції автопроводу по вул. Балківській та у подальшому збільшенням кількості транспортних засобів в цьому районі. З цієї ж причини з кінця 2016 р. зростають концентрації вже до рівня і більше 2 ГДКсд й в районі ПСЗ №17 (також район автопроводу по вул. Балківській). Майже в тій же період за рахунок проведення оптимізації руху транспортних засобів та скорочення потужностей промислових об'єктів, що розташовані в північно-східному районі міста – перехрестя вул. Чорноморського козацтва та Миколаївської дороги (ПСЗ №10) відмічається зменшення концентрацій CO.

Поведений аналіз показав тенденції збільшення концентрацій CO в атмосферному повітря міста, майже у прибережній курортній зоні міста. Існуюча мережа ПСЗ державного моніторингу атмосферного повітря не дає в повному обсязі оцінити стан забруднення атмосферного повітря Одеської агломерації. На сьогодні Одеська агломерація включає пригороди: Черноморськ, Теплодар, Южне та Біляївка. Лише в серпні 2020 р. за рішенням Департаменту екології та природних ресурсів Одеської ОДА були встановлені стаціонарні пости моніторингу атмосферного повітря у с. Нові Біляри (поблизу м. Южне) та у с. Олександрівка (поблизу м. Черноморськ). В рамках проведення реформування здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря необхідно провести науково обґрунтовану оптимізацію мережі ПСЗ, що надасть можливість найбільш результативно проводити екологічний моніторинг і приймати ефективні та оперативні рішення щодо поліпшення стану атмосферного повітря Одеської агломерації відповідно до вимог Директив ЄС щодо якості атмосферного повітря [3].

Список використаної літератури:

1. Школьнік Є.П., Лоева І.Д., Гончарова Л.Д. Обробка та аналіз гідрометеорологічної інформації : Підручник. Київ: Міністерства освіти України, 1999. – 600 с.
2. Лоева І.Д., Владимірова О.Г., Верлан В.А. Оцінка стану забруднення атмосферного повітря великого міста: методи аналізу, прогнозу, регулювання: Монографія. Одеса: Екологія, 2010. – 224 с.
3. Деякі питання здійснення державного моніторингу у галузі охорони атмосферного повітря : Постанова Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827.

*Лемішко Д.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»,
Науковий керівник: Міщук С.О.,
к.т.н., доц., доцент кафедри машин і обладнання технологічних процесів,
Карпушин Р.С.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»,
Науковий керівник: Міщук Д.О.,
к.т.н., доц., доцент кафедри будівельних машин,
Київський національний університет будівництва і архітектури
mischuk.do@knuba.edu.ua*

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ РОТОРНОЇ ДРОБАРКИ

В галузі гірської промисловості в процесах дроблення і збагачення корисних копалин існує необхідність значного підйому продуктивності праці, що в свою чергу ставить нові важливі проблеми, такі як: підвищення продуктивності дробарок, зменшення кількості стадій переробки, підвищення якості та збільшення виходу корисного продукту дроблення, зниження енергоємності та ін. Все це змушує шукати нові способи руйнування гірських порід, до яких можна віднести метод руйнування дисперсних матеріалів вільним ударом по нерухомій перешкоді. Забезпечення такого підходу руйнування здійснюється роторними дробарками, основні переваги яких полягають в тому, що руйнування мінералів відбувається по місцях зрощення шарів з лавиноподібним утворення тріщин в матеріалі, таким чином цей метод руйнування має високу селективність розкриття при більш грубому помелі, а це дозволяє при подальшому збагаченні здійснювати помел матеріалу на більш ранніх стадіях. В роторних дробарках при ударному дробленні простіше отримати вихідний продукт, який буде придатний для ефективного живлення кульових млинів, ніж дроблення стисненням, а також роторні дробарки мають високу продуктивність робіт, низькі витрати на обслуговування і ремонт, просту конструкцію, кубічний розмір подрібненого матеріалу. Такі дробарки дозволяють здійснювати тонке подрібнення продуктів, а також служити як живильники млинів для подачі шлаку (агломерату, продуктів кольорових металів для збагачення і вилучення).

Висока ефективність роторних дробарок призвела до їх ефективного застосування на виробництві продуктів для дорожнього будівництва, будівельного виробництва або при виробництві спеціального піску. Також роторні дробарки застосовують для вторинної переробки будівельних матеріалів.

В роторних дробарках руйнування породи відбувається в результаті її потрапання на ротор, що обертається з великою швидкістю і на якому встановлено били. Порода відскакує від ротора та бил і з великою швидкістю ударяється по відбивним плитам. У результаті порода руйнується на фракції. Для отримання більш дрібної фракції, встановлюються декілька відбивних плит. Відбивні плити можуть рухатися відносно корпусу дробарки і здатні пропускати великі шматки твердої породи, яка не піддається дробленню. Таким чином за рахунок високих швидкостей удару породи по породі в роторних дробарках досягається ефект руйнування, проте це призводить до формування повітряних потоків повітря, які створюють значне пилоутворення так як роторна дробарка в аеродинамічному представленні є лопатевим нагнітачем так в ній є робоче рухоме колесо – ротор з білами, який формує повітряне рухоме середовище та корпус, який створює повітряний потік. Для зменшення пилоутворення в таких машинах застосовують закритий спосіб завантаження через спеціальний завантажувальний бункер, а також примусове зволоження матеріалу.

Однороторна дробарка СМД-86А складається з корпусу із завантажувальним і розвантажувальним отворами всередині якого на підшипникових опорах розташований ротор на поверхні якого закріплені били. На внутрішній поверхні корпусу дробарки закріплюють відбивні плити, які регулюються пружинним пристроєм.

В процесі дослідження та вдосконалення ротора роторної дробарки СМД86А було розроблено конструкцію ротора з більшою ефективною площею контакту, що дозволяє підвищити ефективність дробарки, проте це також підвищує повітряну масу, яку нагнітатиме ротор при його роботі (рис. 1). В запропонованому рішенні пропонується застосовувати ротор, який складається з дисків, які поперечно з'єднані ударними білами (рис. 2). Простір між дисками ротора знижуватиме тиск нагнітання та пилоутворення під час роботи такої машини. Також для зниження потоків повітря, в бокових стінках дробарки пропонується виконати вентиляційний канал, який з'єднуватиме простір над ротором з розвантажувальним отвором.

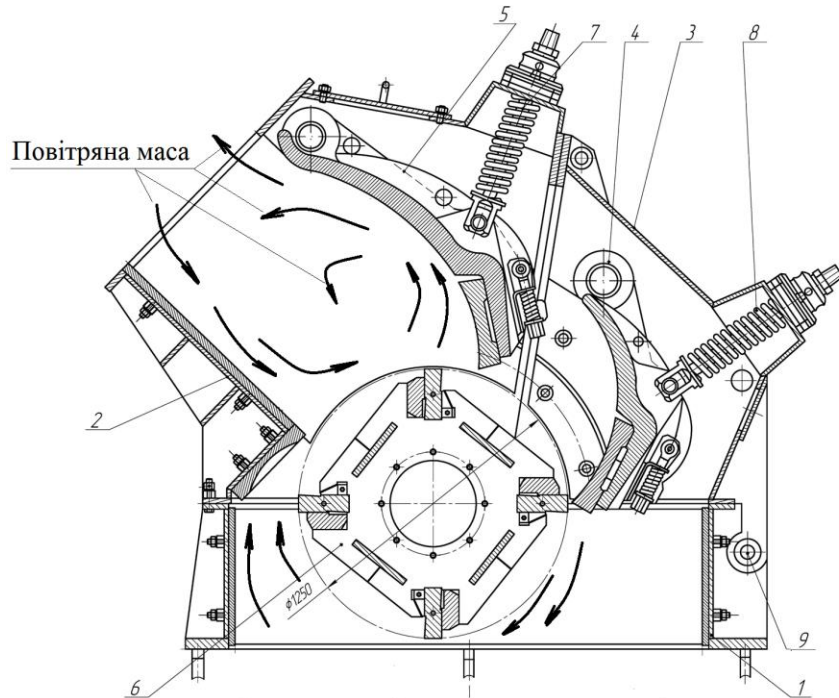


Рис. 1. Роторна дробарка СМД-86А з модернізованим ротором (боковий канал не показано):
 1 – корпус; 2 – робоча камера; 3 – відкидний корпус; 4, 5 – відбивні плити; 6 – ротор; 7, 8 – пружні елементи; 9 – вісь відкидного корпусу

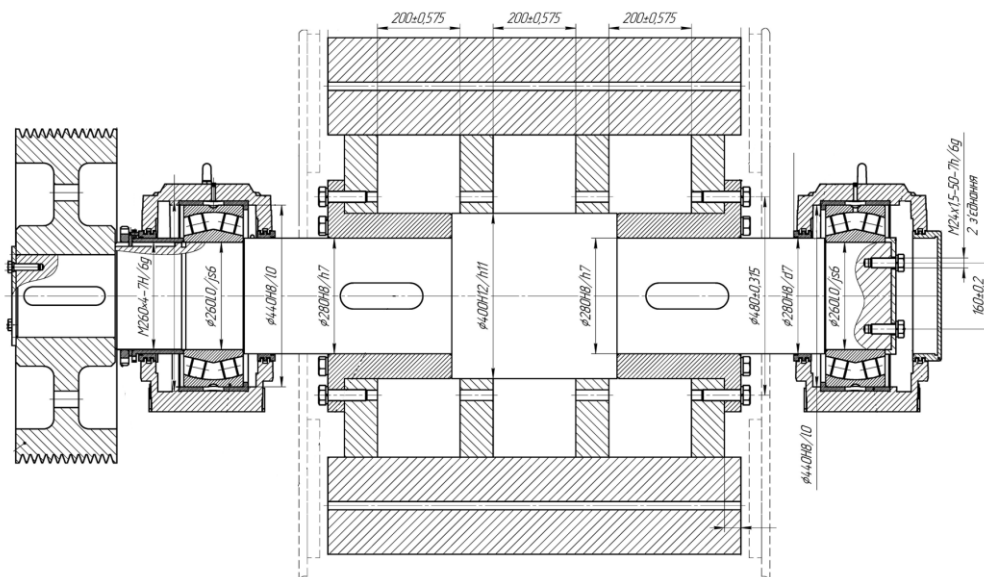


Рис. 2. Ротор

Завантаження дробарки здійснюється за допомогою живильника або транспортера. Вихідний матеріал, потрапляючи в прийомний отвір, падає на похилу плиту і рухається назустріч швидкообертового ротора, розбивається билами і відкидається на першу відбивну плиту, внаслідок чого додатково дробиться. Роздроблений матеріал через щілину між билами ротора і першої відбивної плити потрапляє в другу камеру, де додатково дробиться і через щілину між ротором і другою відбивною плитою потрапляє розвантажувальну щілину на розвантажувальний транспортер.

Запропоноване рішення дозволяє зменшити викиди пилу в навколишнє середовище у порівнянні з традиційною схемою дробарки СМД-86А, яка має суцільний ротор, що створює значне пилоутворення під час подрібненні будівельних матеріалів особливо при їх вторинній переробці.

*Блінова В.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія» та 081 «Право»
Мельник В.В.
к.с.-г.н., асистент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
blinova.victoria@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ ЯК СКЛАДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕКИ

Протягом останніх років, Європейські країни приділяють максимальну увагу охороні довкілля, забезпеченню сталого розвитку країн і регіонів, захисту інтересів майбутніх поколінь. Одним з головних принципів внутрішньої та зовнішньої політики України є забезпечення екологічно та техногенно безпечних умов життєдіяльності громадян і суспільства, раціонального використання природних ресурсів та захисту навколишнього природного середовища від надмірного забруднення. Екологічна політика спрямована на розв'язання існуючих екологічних проблем та їх попередження, які можуть призвести до негативних екологічних, соціальних та економічних наслідків. Основними екологічними проблемами українського сьогодення є: забруднення атмосферного повітря, проблеми використання водних ресурсів, зміни клімату, деградація та забруднення ґрунтів, утворення та зберігання відходів, надмірна експлуатація надр, збереження біорізноманіття та ландшафтів.

На національному рівні наша держава здійснює провідну роль у системі забезпечення безпеки, а охорону навколишнього середовища визначає одним з ключових положень української політики національної безпеки. Вона створює розгалужену законодавчу базу і виконавчі органи, підтримує силові структури на рівні, необхідному для виконання покладених на них завдань, створення системи попередження негативних наслідків екологічних та техногенних катастроф, забезпечує розвиток економіки, політично-соціальну стабільність, участь опозиційних партій, громадських організацій, незалежних експертів у діяльності відповідних державних структур, що забезпечують безпеку, та сталість розвитку суспільства України.

Державна система екологічної безпеки України – це поєднання всіх державних заходів (юридичних, економічних, технічних, гуманітарних, медичних, соціальних), спрямованих на підтримку рівноваги між її екосистемами та здійсненням на них як антропогенного так, і природного навантаження. Розвиток національної безпеки, з точки зору екологічної безпеки, що складається в нашій країні має залежати від величини ризику щодо можливості виникнення природних та техногенних катастроф, в також від виникнення негативних процесів, що відбуваються поступово, але можуть спричинити негативні наслідки. Тому ефективній стратегії екологічної безпеки України має відповідати такий варіант розвитку суспільства, при якому практично виключається ризик виникнення катастроф та мінімальні витрати природних ресурсів.

Закон України «Про національну безпеку України» свідчить, що національна безпека України – захищеність державного суверенітету, територіальної цілісності, демократичного конституційного ладу та інших національних інтересів України від реальних та потенційних загроз. Національні інтереси України – життєво важливі інтереси людини, суспільства і держави, реалізація яких забезпечує державний суверенітет України, її прогресивний демократичний розвиток, а також безпечні умови життєдіяльності і добробут її громадян. Крім того, державна політика у сферах національної безпеки і оборони спрямована на захист: людини і громадянина – їхніх життя і гідності, конституційних прав і свобод, безпечних умов життєдіяльності; суспільства – його демократичних цінностей, добробуту та умов для сталого розвитку; держави – її конституційного ладу, суверенітету, територіальної цілісності та недоторканності; території, навколишнього природного середовища – від надзвичайних ситуацій [4].

Незважаючи на важливість терміну екологічна безпека він не широко висвітлений у правових документах України. Визначення екологічної безпеки міститься у статті 50 Закону України «Про охорону навколишнього середовища», згідно з якою екологічна безпека – це стан навколишнього середовища, при якому запобігається погіршення екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людини. Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів, а діяльність фізичних та юридичних осіб, що завдає шкоди навколишньому природному середовищу, може бути припинена за рішенням суду [6]. Відповідно до думки В. Горбуліна та А. Качинського, з якою ми погоджуємося, екологічна безпека – це складова національної безпеки, яка забезпечує захищеність життєво важливих інтересів людини, суспільства, довкілля та держави від реальних або потенційних загроз, що створюються антропогенними чи природними чинниками стосовно навколишнього природного середовища та гарантується законодавчими актами держави [1]. Екологічна безпека є елементом системи національної безпеки. Одним з головних завдань екологічної безпеки є забезпечення життєдіяльності

населення в створеному людиною безпечному та екологічно чистому світі. Екологічно чистий світ можливий лише за відсутності загроз природним об'єктам або за умови захисту об'єктів безпеки від цих загроз.

Відповідно до думок багатьох вчених, екологічна безпека – створює механізми для запобігання деградації і оздоровлення навколишнього середовища, піклування про здоров'я народу, формування соціально-правових та економічних умов, що виключали б завдання збитків навколишньому середовищу з боку інших країн світу, їх державних структур, підприємців та окремих громадян, підтримання такого стану природного середовища, що забезпечує нормальні умови життєдіяльності населення і суспільного відтворення; запобігання виникненню екологічної загрози; упередження погіршення екологічної рівноваги і виникнення небезпеки для здоров'я людини, суспільства, нації; виявлення джерел екологічного ризику з боку техногенних, економічних, соціальних, політичних структур і шляхів його запобігання; захист природно-ресурсного і людського потенціалу держави [5].

Узагальнюючи все вище перераховане, можна визначити мету національної політики екологічної безпеки, а саме це стабілізація і поліпшення стану навколишнього природного середовища України шляхом інтеграції екологічної політики до соціально-економічного розвитку України для гарантування екологічно безпечного природного середовища для життя і здоров'я населення, впровадження екологічно збалансованої системи природокористування та збереження природних екосистем.

Екологічна політика є головним критерієм в структурі екологічної безпеки України. Головним стратегічним документом щодо державної екологічної політики в Україні є «Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Цим документом зазначається, що процеси глобалізації та суспільних трансформацій підвищили пріоритетність збереження довкілля, а отже, потребують від України вжиття термінових заходів. Основною метою державної екологічної політики є досягнення доброго стану довкілля шляхом запровадження екосистемного підходу до всіх напрямів соціально-економічного розвитку України з метою забезпечення конституційного права кожного громадянина України на чисте та безпечне довкілля, впровадження збалансованого природокористування і збереження та відновлення природних екосистем [2].

Також, одним із стратегічних документів країни є – Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [3], яка визначає має за мету впровадження в Україні європейських стандартів життя та вихід України на провідні позиції у світі. В даній стратегії розглядаються чотири основних вектори дій: розвитку, безпеки, відповідальності та гордості. В рамках названих чотирьох векторів руху реалізується 62 реформи та програм розвитку держави. Для забезпечення екологічної безпеки найважливішими є наступні програми: «Програма енергоефективності», «Програма енергонезалежності», «Програма збереження навколишнього природного середовища» та «Реформа у сфері забезпечення безпечності та якості харчових продуктів». Проте, жодна з цих реформ та програм не включена в перелік пріоритетних. Наприклад, «Реформа правоохоронної системи» чи «Оновлення влади та антикорупційна реформа» віднесені до пріоритетних, але жодним чином не розглядають питання, що стосуються охорони навколишнього природного середовища та забезпечення екологічної безпеки держави.

До основних зовнішніх загроз екологічної безпеки України можна віднести, зокрема, парниковий ефект, глобальне потепління, а до внутрішніх загроз – надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру. Одним із джерел внутрішніх та зовнішніх загроз є невирішена проблема скупчення відходів та несанкціонованих звалищ. В умовах повної екологічної невизначеності, в якій опинилася Україна, а саме в умовах недотримання прав людини на екологічну безпеку та безпечне довкілля, гарантовані Конституцією України, необхідним є створення оновленої бази для створення ефективної системи екологічної безпеки, що має стати пріоритетом напрямом юридичної науки. Подолання існуючих нових екологічних загроз і вдосконалення системи державного управління в цій сфері є важливим завданням нашої держави.

Список використаної літератури

1. Горбулін В. П. Системно-концептуальні засади стратегії національної безпеки України : монографія / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. К. : ДП «НВЦ «Євроатлантикінформ», 2007. 592 с.
2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року [Електронний ресурс]: Закон України. Стратегія від 28.02.2019 № 2697-VIII. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
3. Про Стратегію сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс]: Указ Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5/2015>
4. Про національну безпеку України [Електронний ресурс]: Закон України від 21.06.2018 № 2469-VIII. Режим доступу.: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19#Text>
5. Якібчу О. В. Особливості екологічної безпеки України в системі національної безпеки. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. 2014. С. 100–104.
6. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-XII. Дата оновлення: 01.01.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text> (дата звернення: 09.03.2021).

Качмар О.С.,
здобувач освітнього ступеня «доктор філософії»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Кобилицька М.С.,
к.б.н., доц., доцент кафедри фізіології та екології рослин,
Львівський національний університет імені Івана Франка
e-mail: kachmarolga.2017@gmail.com

ВПЛИВ САЛЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА ФОТОСИНТЕТИЧНУ СИСТЕМУ РОСЛИН КУКУРУДЗИ ЗА УМОВ ЗАСОЛЕННЯ

За дії забруднення довкілля та змін інших екологічних чинників погіршилися умови функціонування рослин. Нераціональний вплив людини на навколишнє середовище часто призводить до негативних непередбачуваних наслідків, одним з яких є засолення, яке спричинює розпад білків, зміну складу клітинних мембран і функціонування фотосинтетичного апарату (Макеєва та ін., 2013). Дослідження молекулярних механізмів стійкості рослин до стресових впливів навколишнього середовища є однією з найважливіших проблем у сучасній експериментальній біології рослин. Однією із ключових реакцій рослин на дію стресових факторів довкілля є зміна вмісту фітогормонів, які відіграють важливу функцію в ростових, морфогенетичних і адаптивних процесах. До таких сполук належить саліцилова кислота (СК), яка будучи ендегним фітогормоном бере участь у формуванні стійкості рослин до біотичних та абіотичних стресорів. Вона задіяна у регуляції процесів дихання, руху проридхів, фотосинтезу, проростання насіння, впливає на ріст коренів, листків, швидкість дозрівання плодів, викликає специфічні зміни в анатомічній будові листка та хлоропластових структурах. Встановлено, що СК впливає на генерування активних форм оксигену (АФО), активність ферментів антиоксидантної системи. Перебудови метаболізму, зумовлені СК, мають важливе значення для адаптації рослин до подальших стресових навантажень (Маменко та ін., 2010).

Метою нашої роботи було визначити вміст пігментів у рослинах кукурудзи за дії засолення та саліцилової кислоти. Об'єктом досліджень була кукурудза (*Zea mays* L.) сорту Закарпатська жовта зубовидна, вирощена методом водної культури. Попередньо насіння замочували в воді (контроль) та розчині саліцилової кислоти (0,05 мМ) (дослід) протягом трьох годин, потім пророщували за загальноприйнятою методикою. Спершу насіння пророщували в термостаті, а на 4-ту добу проростки пересаджували в скляні посудини. Рослини вирощували на водних розчинах NaCl (0,1М; 0,22М). Контрольні рослини вирощували на дистильованій воді. Морфометричні показники визначали за стандартними методами. Вміст фотосинтетичних пігментів і феофітинів визначали фотоколориметрично. Усі експерименти здійснювали у трикратній повторності, результати опрацьовано статистично.

Аналізуючи дані досліджень, було встановлено, що зі збільшенням концентрації солі довжини кореня та пагона зменшувалися. Найнижчі результати були зафіксовані у групі проростків кукурудзи, де для замочування використовували воду, а як субстрат – 0,22 М водний розчин NaCl. Сповільнення росту стебел в умовах сольового стресу може бути спричинене багатьма факторами. Наприклад, сповільненням росту і поділу клітин меристеми через інгібування їхнього метаболізму і зміни у структурі клітинної стінки (Fan L. et al, 2004). Важливе значення для життєдіяльності рослин відіграють фотосинтезуючі пігменти. Саме тому ми вирішили дослідити, як змінюється їх вміст у рослин кукурудзи за дії засолення. Прослідковується тенденція до зменшення вмісту хлорофілів зі зростанням концентрації NaCl. Вміст хлорофілу а, який є основним пігментом хлоропластів, знижується зі зростанням концентрації NaCl. Зміни вміст хлорофілу b були істотними тільки у варіанті впливу 0,22 М NaCl. Із посиленням концентрації стресора спостерігали зменшення співвідношення хлорофілів а та b, унаслідок зростання відсоткового вмісту хлорофілу b. Також при зростанні концентрації NaCl встановили збільшення вмісту каротиноїдів. Такі результати можна пояснити протекторною функцією каротиноїдів (Терек О. і співавт., 2011; Фекета І.Ю., 2011). Зростання концентрації червоних і жовтих пігментів відіграє захисну роль, запобігаючи фотоокисненню хлорофілу. СК спричинювала збільшення вмісту каротиноїдів. Прослідковується тенденція до зростання вмісту феофітинів зі зростанням концентрації NaCl. Проте у варіантах, із застосуванням СК такі зміни не спостерігалися.

Виходячи з результатів досліджень, можна зробити висновок, що СК позитивно впливає на всі компоненти пігментного апарату, зменшуючи утворення феофітинів і збільшення концентрації каротиноїдів. Отже, СК має стреспротекторний вплив на фотосинтетичний апарат рослин за дії засолення.

Кравчук С.М.
старший викладач кафедри суспільно-гуманітарних наук
українська академія друкарства;
здобувач наукового ступеня кандидата юридичних наук кафедри історії держави, права та політико-правових учень

Львівський національний університет ім. І. Франка
присяжна Шевченківського районного суду м. Львова
lanapravot@gmail.com

Чабанюк О.М.
кандидат економічних наук, доцент;
сертифікований аудитор;
сертифікований бухгалтер-практик САР
Львівський торговельно-економічний університет
odarka2010@meta.ua

Кравчук Д.Г.Г.
Здобувач вищої освіти Інституту суспільно-гуманітарних наук
Національного університету «Львівська політехніка»,
спеціальність міжнародні відносини суспільні комунікації та регіональні студії
darinagenrietakravcuk@gmail.com

ТЕОРЕТИКО-ПРАВОВІ АСПЕКТИ ПРАВОВОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТА ПОДОЛАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПРОБЛЕМИ КОСМІЧНОГО СМІТТЯ

Сьогодні кожний розуміє, що традиційний шлях розвитку людства став шкідливим для навколишнього простору людини. Остання ж давно гостро усвідомлює екологічні негаразди. І як би людство не прагнуло, воно не в змозі вирішити у повному обсязі утворювану проблему чистоти довкілля, проте пошуки взаємодії суспільства з природою завжди залишатимуться науково та практично актуальними. Природоохоронна сфера потребує збалансованого розвитку та повинна базуватися на синтезі різних галузей знань. Стратегія екологізації всієї людської діяльності первинна стосовно всіх інших міжнародних питань. Екологічна культура повинна стати вищою формою гуманізму. Антагонізм системи «людина-природа» – закономірний результат способів виробництва та суспільної структури, як його надбудови.

З розвитком зовнішніх функцій держави однієї з них є можливість брати участь у розв'язанні глобальних проблем, зокрема такої як забруднення космічного простору різним сміттям. Виконання цієї функції державою забезпечує її повноправне існування в сучасному світі, який стає все більш і більш взаємозалежним.

Близько 50 років серед світової спільноти діє міжнародна конвенція «Про відповідальність за шкоду, заподіяну космічними об'єктами», що накладає відповідальність на державу, яка здійснює запуск космічних апаратів, за завдані збитки на поверхні Землі й у повітряному просторі.

Світове освоєння космосу дає себе взнаки. Тому необхідно прикласти багато зусиль для подолання негативного впливу людини: знищення величезної кількості космічного сміття.

Сучасне міжнародне космічне право, яке регулює відносини, що виникають між суб'єктами космічної діяльності у зв'язку з забрудненням космічного простору та відповідальністю за таке забруднення, недосконалі та поверхневі. Вони не враховують нові тенденції в космічній діяльності: комерціалізацію та диверсифікацію її сфер, збільшення кількості учасників космічної діяльності завдяки недержавним суб'єктам.

Міжагентський комітет з космічного сміття розробив проект рекомендацій для розробників та експлуатантів ракетно-космічної техніки. Його передали як робочий документ на розгляд Комітету з використання космічного простору в мирних цілях. Рекомендації були схвалені 50 сесією комітету як «Керівні принципи Комітету з використання космічного простору в мирних цілях із запобігання утворення космічного сміття». Але на жаль вони не були доопрацьовані Юридичним підкомітетом. [1, с. 5-6]. Керівні принципи рекомендовані як настанови передусім для розробників ракетно-космічної техніки. Ці принципи належать до чинних норм міжнародного права.

Особливу небезпеку складає сплив палива після того, як супутники завершують свою роботу або ж виходять з ладу. Сьогодні ніким не аналізуються та не доводяться до відома громадськості випадки засмічення, зіткнень, події пов'язані з цим та не встановлена на законодавчому рівні в Україні відповідальність за них. Якщо не робити вагомих кроків щодо подолання цих негативних явищ, то навколоземна орбіта буде складатись з суцільних уламків такої техніки.

Актуальним у зв'язку з цим видається застосування роботів для транспортування космічного сміття на поверхню землі та наступна його утилізація. У Китаї в лютому 2021 року було представлено гнучкого робота потенційно здатного до збору космічного сміття. Дослідники Тяньцзінського університету

розробили роботизований маніпулятор, який нагадує кінцівку восьминога чи хобот слона. [2, с. 5-6]. Проте це дуже вартісна робототехніка, яку не всі держави відразу ж погодяться застосувати. Проєкт по збору космічного сміття маж бути запущеним у 2025 році згідно зі звітом Європейського космічного агентства.

Наступною методикою є застосування вольфрамового пилу для збільшення ваги кожного такого об'єкта, щоб змусити зійти з орбіти Землі. Останній запропонований науковцями шлях неекологічний щодо позаземного простору. І людство тут знімає з себе відповідальність за такий вплив, у зв'язку з недостатнім рівнем знань та не усвідомленням всіх можливих негативних наслідків.

Основним міжнародно-правовим підґрунтям врегулювання проблем відповідальності за наслідки космічної діяльності держав є Договір про принципи діяльності держав з дослідження та використання космічного простору, включаючи Місяць та інші небесні тіла 1967 р.. Конвенція про міжнародну відповідальність за шкоду, спричинену космічними об'єктами, 1972 р. і Конвенція про реєстрацію об'єктів, запущених у космічний простір, 1975 р. Проте на міжнародному рівні недостатньо визначеним є поняття як самого «космічного об'єкта», так і поняття «космічного сміття». Це не додає певності юристам та додає роботи науковцям-теоретикам.

Окремі держави, усвідомлюючи ту небезпеку, що її несе подальше засмічення космічного простору вже врахували заклики Комітету ООН з космосу. У своїй діяльності вони керуються Керівними принципами, попри їх необов'язковий, рекомендаційний характер. Важливим сьогодні є формування національних правил космічної діяльності. У тому числі – в Україні.

В міжнародному праві виникає ряд термінів, які залишаються «незрозумілими» національному праву. Один з них – «космічне кладовище» або ж – «орбіта поховання». Проте ця термінологія використовується в США FCC – Federal Communications Commission, і означає орбіту на 200-300 км. вище геостаціонарної. На високих орбітах супутники та сміття можуть літати віками. Ще один такий юридично невизначений термін – «вольфрамовий віник».

У 2001 році Україна стала членом Міжагентського комітету з космічного сміття. Цікавим національним правовим актом є Закон України «Про космічну діяльність», який був оновлений у 2020 році. Даний законодавчий акт містить визначення таких важливих понять: «космічна діяльність», «об'єкти космічної діяльності (космічна техніка)», «суб'єкти космічної діяльності», «космічний апарат», «космічні технології та послуги», «інцидент», «надзвичайна подія», «правила космічної діяльності», «сертифікат відповідності», «унікальні об'єкти космічної діяльності». Метою космічної діяльності визначено участь у розв'язанні загальних проблем людства. [3.].

Принцип вільного доступу в космічний простір та принцип незалежності у здійсненні космічної діяльності є основами в національній політиці кожної з держав які належать до космічних, а принцип дотримання стандартів чистоти навколоземного простору має стати першочерговим, адже проблема космічного сміття щорічно посилюється внаслідок використання людиною та внесення змін до відповідного простору.

Загалом проблема вирішення забрудненості космосу об'єктами космічного сміття дуже актуальна і потребує пошуку нових шляхів її вирішення: міжнародних, правових, економічних.

Список використаної літератури:

1. О. В. Беглий, М. Ю. Дабіжа. Національні правові інструменти вирішення проблеми космічного сміття. Повітряне і космічне право. Юридичний вісник № 4 (17) 2010, с. 5-6.
2. Укрінформ. Мультимедійна платформа іномовлення України. У Китаї розробили робота для збору космічного сміття. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3184812-u-kitai-rozrobili-robotu-dla-zboru-kosmicnogo-smitta.html> (дата звернення: 24.03.2021).
3. Закон України «Про космічну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/502/96-%D0%B2%D1%80#Text>

Демчук Л.І.,
кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
lyudvig1980@i.ua

ЕКОЛОГІЧНИЙ РИЗИК НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

В сучасному світі все більше приділяється уваги вирішенню екологічних проблем, які можуть бути спричинені як самою природою, так і діяльністю людини, причому останній чинник проявляється все відчутніше. Проблеми забруднення навколишнього середовища та природних ресурсів та нерационального природокористування – одні із найбільш нагальних і гострих проблем сучасності та вимагають участі усіх держав як на національному, так і на транснаціональному рівнях. Науковці справедливо стверджують, що екологічні проблеми не обмежені національними кордонами, вони мають загальнопланетарний характер. Особливої актуальності проблема охорони довкілля та рационального природокористування набула в останні роки: поглиблення екологічної кризи, перевиробництва та екстенсивного використання природних ресурсів, ризиків екологічної безпеки, глобального потепління, зміни клімату тощо.

На перший план все активніше виступають не стільки традиційні політичні й соціально-економічні проблеми, скільки злободенні екологічні проблеми, які в наш час посіли провідне місце серед проблем на національному рівні. Саме тому одним із пріоритетних національних інтересів України є забезпечення екологічно безпечних умов життєдіяльності людини і суспільства, збереження навколишнього середовища. З метою управління екологічною безпекою для виконання задач, які сформульовані у Законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики на період до 2020 року», виникає потреба прогнозування оцінки екологічного ризику, як міри реальних існуючих загроз для прийняття попереджувальних заходів щодо зниження даного рівня ризику, що стає все більш актуальним.

Незважаючи на глибoku еколого-економічну кризу в українському суспільстві, впровадження економічних методів регулювання природокористування, а саме таких як оцінка та моніторинг екологічного ризику, залишається одним із першочергових завдань, оскільки від його успішного вирішення значною мірою залежить економічна ефективність народного господарства, здатність економіки України до стабільного і тривалого саморозвитку. Але на жаль, даній темі сьогодні, не достатньо приділяється увага і вона потребує подальшого розвитку.

Екологічний ризик є важливою ознакою екологічної небезпеки, оскільки відображає її об'єктивну сутність – ймовірність настання цього явища. У державному стандарті «Безпека промислових підприємств. Терміни і визначення» екологічний ризик визначений як ймовірність настання негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, які спричиняють незворотну деградацію екосистеми.

Оскільки рівні більшості екологічних ризиків дуже динамічні, для ефективного управління ними на практиці важливо знати поточні значення їх рівнів. Отже, виникає необхідність моніторингу поточних значень рівнів екологічних ризиків. Особливо важливо проводити моніторинг та оцінку екологічних ризиків на регіональному рівні. Завданням регіональної системи управління екологічними ризиками є: ефективна реалізація проєктів мінімізації рівнів конкретних екологічних ризиків та ефективний розподіл ресурсів, виділених на охорону навколишнього середовища.

Таким чином, виникає необхідність у розробленні нової групи методик, адаптованих для вирішення групи завдань управління екологічними ризиками на практиці. Такі методики мають відповідати наступним вимогам: можливість здійснення швидкого аналізу та оцінки великої кількості екологічних ризиків; можливість спостереження за динамікою значення екологічного ризику; для забезпечення моніторингу поточних значень рівнів екологічних ризиків необхідна експрес-методика первинної оцінки рівня екологічного ризику; необхідна проста універсальна шкала для оцінки різних за природою екологічних ризиків та для швидкого прийняття рішень.

Для забезпечення швидкого засвоєння та впровадження накопичення знань і обміну досвідом, забезпечення контролю одним фахівцем кількох ризиків, подальшого вдосконалення, вони мають бути стандартизованими у межах всієї системи управління екологічними ризиками. Підходи до організації моніторингу екологічних ризиків на регіональному рівні бувають (рис. 1).

Типи методик оцінки екологічного ризику: якісні оцінки (традиційні, на основі думок експертів); кількісні (на основі статистики проявів та наслідків екологічних ризиків); інтегральні (визначення розміру ризику на основі кількох основних факторів); експрес-оцінки; метод «дельта» (розрахунок поточного значення ризику, що динамічно змінюється на основі попередньої оцінки та поточних значень факторів, що впливають на розмір ризику); комплексні (на базі спеціальних наукових досліджень). До основних недоліків вищезазначених методів можна віднести: необхідність збору великої кількості первинної інформації для оцінки екологічного ризику; складність та тривалий час, необхідний для детального дослідження екологічного ризику; висока вартість отримання відносно точних оцінок рівня екологічного

ризиків; для великої кількості ризиків відносно точні статистичні вибірки можуть бути здійснені лише для великих територій.



Рис. 1. Моніторинг екологічних ризиків на регіональному рівні

Для уникнення цих недоліків пропонується інший підхід до оцінки екологічного ризику. Спочатку виявляють найбільш серйозні загрози та проводять їхнє ранжування. Потім приступають власне до оцінки ризику, де враховуються економічні збитки, смертність, тощо внаслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. В обох випадках, особливого значення набувають інтегральні характеристики екологічної безпеки. Стосовно визначення екологічного ризику важливим є врахування у результативному інтегральному показнику всіх компонентів, що можуть створювати екологічну загрозу, за якими фактично може бути сформована інформаційно-статистична база у вигляді конкретних індикаторів, що характеризують кількісні параметри ризику порушення нормальних умов функціонування екосистеми, а саме: значення завданих екологічними проблемами збитків, обсяг викидів забруднювальних речовин; смертність населення; обсяг утворення відходів та ін. Ці інтегральні показники повинні стати методологічною основою для наукового обґрунтування рівня необхідної техногенно-екологічної безпеки і функціонально-просторових природно-господарських зон, прийняття рішень щодо розміщення нових потенційно небезпечних промислових об'єктів і розширення діючих.

Визначивши кількісну оцінку екологічного ризику, актуальності набуває здійснення якісної інтерпретації розрахункових величин. Для цього ідентифікуємо отримані кількісні значення ризику, тобто, ступінь ризику. Для цього пропонується числовий інтервал величини екологічного ризику, що приймає можливі значення від нуля до одиниці, рівномірно поділити на чотири інтервали, тобто визначити такі проміжки та їх якісну інтерпретацію: 1) $[0,00;0,25)$ – низький рівень екологічного ризику; 2) $[0,25;0,50)$ – помірний рівень екологічного ризику; 3) $[0,50;0,75)$ – середній рівень екологічного ризику; 4) $[0,75;1,00)$ – високий рівень екологічного ризику.

Так, згідно отриманих оцінок ризику, регіони України можна умовно поділити на чотири класи: високого рівня екологічного ризику (рівень екологічного ризику в діапазоні $[0,75;1)$), підвищеної небезпеки (рівень екологічного ризику в діапазоні $[0,5;0,75)$), помірної небезпеки (рівень екологічного ризику в діапазоні $[0,25;0,50)$) та відносної небезпеки (рівень екологічного ризику менше $0,25$).

Отримані результати свідчать про неоднорідність регіонів України щодо інтегрального показника екологічної небезпеки. Самий високий рівень небезпеки спостерігається в Дніпропетровській та Луганській області. Оскільки ця область має високий модуль техногенного тиску: найвищий серед усіх областей рівень забруднення навколишнього середовища, найбільші навантаження на територію техногенно небезпечних виробництв, найбільшу кількість населення, яке проживає у зоні можливого ураження сильнодіючими отруйними речовинами, неефективне використання природно-ресурсного потенціалу.

Регіонами з помірною небезпекою вважаються Житомирська, Закарпатська, Кіровоградська, Херсонська, Донецька, Запорізька, Івано-Франківська, Вінницька, Волинська, Київська, Миколаївська, Черкаська, Рівненська, Сумська, Чернівецька та Чернігівська області. Дана ситуація пояснюється домінуванням видобувної, переробної, хімічної та інших галузей шкідливого виробництва на території цих областей із одночасним використанням застарілих відходо- та енергоємних технологій, виробничого та природоохоронного обладнання, строк використання якого вже закінчився. Найнебезпечнішими за показником нормованого ризику смертності за останні роки є Донецька та Луганська області, які є зонами надзвичайно високого ступеня ризику появи техногенних аварій з великою кількістю загиблих та потерпілих (дані до початку проведення АТО). Це стосується зокрема вуглевидобувної галузі промисловості, яка в останні роки стає дуже небезпечною, а враховуючи рівень зношення обладнання більшості промислових підприємств, – катастрофічною. Тривожна ситуація також в Одеській, Херсонській, Сумській областях, що пов'язано з високою транспортною аварійністю в цих регіонах. Високі значення індивідуального ризику смертності пов'язані з НС техногенного характеру.

В Україні індивідуальний ризик смертності (внаслідок НС) на порядок вищий ніж у розвинених країнах, що, з одного боку, відбиває кризовий стан держави в цілому, а з другого – не може задовольняти сучасним світовим вимогам, і потребує нагальних заходів на державному рівні щодо поліпшення ситуації у цій сфері.

Верхоляк Н. С.,
аспірант кафедри мікробіології
Науковий керівник: Перетятко Т. Б.,
к. б. н., доц., доцент кафедри мікробіології
Львівський національний університет імені Івана Франка
e-mail: biolog@lnu.edu.ua

РОЛЬ СУЛЬФАТВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ БАКТЕРІЙ У ДЕТОКСИКАЦІЇ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВІД АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК

За оцінкою EPA (United States Environmental Protection Agency) є більше 5 млн найменувань токсичних речовин, використовуваних людиною у господарській діяльності, які зі стоками, атмосферними опадами, ґрунтовими водами надходять у відкриті водойми (Моисеєнко, 2009). Серед токсичних сполук значну частину становлять штучно синтезовані речовини – ксенобіотики. З кожним роком перелік токсичних речовин поповнюється на 1000–2000 нових сполук (Дудник, Євтушенко, 2013).

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щороку близько 13 млн смертельних захворювань є наслідком незадовільного екологічного стану довкілля. Агентство з охорони навколишнього середовища США встановило, що ксенобіотики ароматичної природи належать до групи найнебезпечніших забруднювачів довкілля.

Ароматичні вуглеводні, які потрапляють у довкілля унаслідок аварійних розливів нафти і нафтопродуктів, згоряння різних видів палива, викидів коксо-, газо- і нафтохімічних підприємств, а також ті, що містяться у вихлопних газах автомобілів, становлять серйозну загрозу для усіх ланок біоценозів, що призводить до їх повної чи часткової трансформації (Ал-Шамари та ін., 2010). Унаслідок антропогенного навантаження ароматичні сполуки постійно надходять у навколишнє середовище і в результаті своєї надзвичайно високої стійкості накопичуються в ньому. Потрапляння у воду недостатньо очищених стоків значно погіршує якість води і стан водойм загалом (Павленко та ін., 2007).

У водні об'єкти України скидається більше 2 млрд м³/рік неочищених і недостатньо очищених промислових стічних вод, що загрожує погіршенням екологічного стану навколишнього середовища та збільшенню навантаження на нього (Галкіна, Дегтяр, 2019).

Беручи до уваги невисоку ефективність існуючих методів очищення промислових стічних вод від речовин різної хімічної природи, постає потреба у розробленні нових технологічних рішень, що забезпечать вищу ефективність очищення стоків промислових підприємств. Очищення забрудненого середовища можливе за участю мікроорганізмів. Модифікаційна мінливість бактерій дає їм змогу пристосовуватися до використання та подальшого розкладання різноманітних хімічних сполук, зокрема, і сполук з ароматичним бензольним ядром.

Більшість створених людиною ксенобіотиків перебувають у контакті з мікроорганізмами лише протягом останніх 100 років, тому вони важко піддаються біодеструкції (Хоменков та ін., 2008). Розвиток хімічних технологій, інтенсифікація процесів природокористування призводять до того, що різні за структурою ароматичні сполуки несприродного походження потрапляють у навколишнє середовище. Хоча загальна продукція синтетичних ароматичних сполук набагато менша, ніж кількість ароматичних сполук, що утворюються внаслідок розкладання рослинних решток, незвичність їхньої структури, а також утворення нетипових для природних умов сумішей цих сполук, може бути причиною значних змін у складі мікробних угруповань (Хоменков та ін., 2008).

Мікроорганізми можуть окиснювати ароматичні сполуки за аеробних і анаеробних умов. Метаболізм ароматичних сполук за анаеробних умов вивчений недостатньо.

Досліджено здатність сульфатвідновлювальних бактерій *Desulfotomaculum* sp. AR1 та *Desulfovibrio desulfuricans* Ya-11, виділених з різних біотопів, використовувати ароматичні сполуки, зокрема ароматичні вуглеводні – толуен та ксилен, фенольні сполуки – пірогалол та гідрохінон, нітрогеновмісні ароматичні сполуки – *n*-амінобензойну кислоту у власному метаболізмі, використовуючи як єдине джерело карбону та енергії, знижуючи при цьому їх вміст у водному середовищі. За цих умов бактерії використовують сульфат-йони як акцептори електронів.

Стічні води різних промислових підприємств містять великі кількості сульфатів, які шкідливо впливають на гідробіонтів. *Desulfotomaculum* sp. AR1 та *D. desulfuricans* Ya-11 здатні рости у сульфатовмісних середовищах, концентрація SO₄²⁻ у яких значно перевищує ГДК, використовуючи при цьому різні джерела карбону.

Хімічні методи очистки водного середовища енергозатратні, утворення внаслідок використання цих методів побічних продуктів показує їх низьку ефективність, тому слід шукати нові біотехнологічні способи зниження рівня токсичних речовин у водних біотопах. Біодеструкція сполук органічної та неорганічної природи за участю сульфатвідновлювальних бактерій є альтернативою більш дорогим хімічним методам очищення довкілля.

Шевченко І.О.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гандзюра В.П.,
д.б.н., проф., професор кафедри екології та зоології,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
Ivanshevchenko419@gmail.com

РОЛЬ ЕКОБЕЗПЕКИ В НАЦІОНАЛЬНІЙ СИСТЕМІ СТІЙКОСТІ

Розбудова національної системи стійкості є одним із пріоритетних напрямів політики національної безпеки України на сучасному етапі, що обумовлено необхідністю забезпечення готовності держави і суспільства до реагування на широкий спектр загроз різного походження. Україна має значний потенціал стійкості, що підтверджується досвідом її протидії гібридній агресії. Проте системні механізми забезпечення національної стійкості наразі не сформовані. Їх запровадження сприятиме водночас посиленню і розвитку системи забезпечення національної безпеки України. Розробка і реалізація комплексних стратегічних рішень у цій сфері потребує належного наукового обґрунтування, у першу чергу, щодо визначення концепції забезпечення національної стійкості [4]. Час від часу в публічному дискурсі виникають "трендові" слова (*buzzwords*), які лунають звідусіль, використовуються у політичних документах і державних програмах. Нещодавно такими словами були, зокрема, *економіка перехідного типу, стійкий розвиток, гібридна війна*. Наразі в тренді *стійкість (resilience)*. Останніми роками в багатьох країнах активно займаються створенням національних систем стійкості [6-8].

Курс на повноправне членство в ЄС і НАТО офіційно закріплений у Конституції України. На Варшавському саміті 2016 року країни НАТО визначили посилення стійкості одним із пріоритетів діяльності Альянсу, встановивши перелік з семи базових критеріїв НАТО для оцінки цивільної готовності суспільства: гарантована дієвість уряду і критично важливих урядових послуг; стійке постачання енергії; здатність ефективно діяти у разі неконтрольованого переміщення людей; стійкі джерела води і продуктів харчування; здатність реагувати на ситуації з масовими втратами; стійкі системи зв'язку; стійкі транспортні системи. Національна система стійкості передбачає формування комплексного механізму, який включатиме в себе етапи оцінки ризиків, планування та навчань, узгоджені протоколи реагування на кризову ситуацію та відновлення до початкового стану. Положення щодо розбудови національної системи стійкості також включено до Програми дій Уряду та Річної національної програми «Україна-НАТО» на 2020 рік. Вкрай актуальними лишаються проблеми екобезпеки сектору безпеки і оборони України [1].

Проте, на нашу думку, в концепції «Національної стійкості» екобезпекова складова ще не посіла належного для національної безпеки місця. І події останніх місяців в Україні – красномовне тому свідчення. Масові пожежі, проблеми з водними ресурсами, катастрофічне забруднення повітря, пандемія тощо. Екобезпека є невід'ємною складовою національної безпеки держави, яка має її гарантувати поряд із військовою, економічною та особистою безпекою. Загрози національної стійкості через навколишнє середовище варті першочергової уваги [2].

Аналізували підходи НАТО та окремих країн до забезпечення стійкості, роль і місце у системі стійкості кожного з державних органів, їхні функції та розподіл відповідальності. Так, в основі всеохоплюючого комплексного підходу до національної безпеки лежить досягнення семи ключових цілей: забезпечення громадської безпеки; збереження суверенітету та територіальної цілісності; захист ліній зв'язку; зміцнення міжнародного порядку; забезпечення економічного процвітання; підтримка демократичних інституцій та національних цінностей; охорона природного середовища [5].

Зростання рівня глобальних загроз у сфері довкілля, зміни клімату спричинило потребу шукати нові шляхи убезпечення людей від природних катастроф і забезпечення процесів життєдіяльності в кризових умовах. Відтоді заговорили про стійкість екосистеми й інфраструктури. Згодом спектр загроз як для держав, так і для людей лише розширювався. На порядок денний вийшли завдання розбудови стійкості держави і суспільства до терористичної загрози та інформаційних атак, стійкості комп'ютерних систем до хакерських атак, стійкості фінансової системи, а зрештою – національної стійкості. У кожному зі згаданих словосполучень є поняття *стійкість*, але воно асоціюється із зовсім різними й часто не поєднаними між собою процесами. А що ж спільного у всіх цих випадках? В узагальненому вигляді стійкість характеризує реакцію об'єкта на певні зовнішні впливи, його здатність адаптуватися до їхньої дії без значної втрати функціональності. Дослідники сформуливали міждисциплінарний концепт стійкості. Його практична цінність у тому, що, розуміючи відповідні принципи і правила, можна посилити здатність різних об'єктів та систем *виживати* (в широкому значенні) в складних і незвичних умовах [3, 5].

Так, не можна виключити з життя природні катастрофи (повені, торнадо, цунамі, землетруси тощо) або назавжди подолати тероризм. Але можна краще підготуватися до відповідних загроз, щоб втрат від них було якнайменше, а відновлення після криз відбувалося якнайшвидше. Насамперед механізми

забезпечення національної стійкості почали застосовуватися в країнах, які потерпали від природних негараздів, а згодом поширилися й на інші сфери (проти дія тероризму, інформаційним і кібератакам, психологічному тиску тощо). Нині відповідні практики використовують США, Канада, Велика Британія, Ізраїль, Японія, Естонія та інші країни. Питаннями стійкості опікуються також і міжнародні організації, зокрема ООН, НАТО, ОЄСР. Їхній досвід і рекомендації мають свої особливості, оскільки відрізняються одна від одної і країни, і організації. При цьому є й спільні риси, які характеризують розбудову національної стійкості і мають принципово важливе значення. Зокрема, це активна взаємодія представників держави й суспільства, високий рівень їхньої обізнаності в сутності й характері загроз, і заходів, у яких вони мають брати участь до, під час і після кризи або надзвичайної події тощо.

У цьому й полягає запровадження принципів національної стійкості у сфері забезпечення національної безпеки. І це не потребує значних додаткових ресурсів, а, навпаки, зекономить їх. Правильна організація взаємодії наявних сил і засобів, переорієнтація тренінгів і навчань, які вже існують як елемент у системі забезпечення національної безпеки, формування зацікавленості громад у посиленні власної безпеки – це те, з чого починати можна вже зараз, не очікуючи на нові доручення й рекомендації радників.

Особливо скрутна екологічна ситуація склалася в Україні на територіях військових об'єктів. А вже до розпаду СРСР військові території займали 18% всієї України. Це в чотири рази більше заповідних та трохи більше, ніж лісів. В той час як у країнах-членах НАТО загальна площа земель, відчужених для повсякденної діяльності військ становить 1-3 % їх земельного фонду, а в Україні наразі – близько 7% загальної території країни. У США на очищення й відновлення 1 км² землі, що використовується як полігон для стрільби та бомбометання, в середньому витрачалося близько 250 млн. доларів. Витрати на очищення військових баз від токсичних хімічних відходів на початку 90-х років у США становили 30-40 млрд. доларів за рік. Водночас єдина в Україні «Програма реабілітації територій, забруднених унаслідок військової діяльності на 2002-2015 рр.» перші три роки ледь фінансувалася, а потім фінансування і зовсім припинилося.

Співпраця між Україною та ЄС і НАТО у природоохоронній сфері має на меті: - збереження, захист, поліпшення і відтворення якості навколишнього середовища; - захист громадського здоров'я; - розсудливе та раціональне використання природних ресурсів; - заохочення заходів на міжнародному рівні, спрямованих на вирішення регіональних і глобальних проблем навколишнього природного середовища; - зменшення впливу на довкілля, спричиненого діяльністю складових сектору безпеки та оборони України. З метою забезпечення виконання пріоритетних завдань співробітництва України з Організацією Північноатлантичного договору розробляються річні національні програми під егідою Комісії Україна – НАТО (РНП). Законом України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» визначено необхідність здійснення відповідного нагляду та контролю за дотриманням на об'єктах військово-оборонного промислового комплексу природоохоронного законодавства, запобігання забрудненню поверхневих та ґрунтових вод нафтопродуктами, знищенню природних ландшафтів тощо з метою мінімізації наслідків діяльності на цих об'єктах, що сприятиме реформам у сфері безпеки і оборони та впровадженню стандартів НАТО. Важливим є запровадження міжнародних стандартів систем екологічного управління на підприємствах і в компаніях.

І лише коли проблеми екобезпеки посядуть належне місце в системі Національної безпеки і в Національній системі стійкості, можна розраховувати на поступове поліпшення стану екосистем, якості середовища існування, здоров'я людини та мінімізацію шкоди навіть за умов будь-яких потужних збурюючих чинників.

Список використаної літератури:

1. Бондар О.І., Гандзюра В.П., Погурельський С.П. Проблеми екобезпеки сектору оборони України та шляхи їх вирішення в умовах європейської та євроатлантичної інтеграції // Міжнародна науково-практ. конф. "VinSmartEco" (16–18 травня 2019 р. м. Вінниця). – С. 19-21.
2. Гандзюра В.П., Гандзюра Л.О. Екобезпека в Національній системі стійкості // "Стратегія розвитку держави в умовах новітніх викликів міжнародному порядку: політичний, правовий, економічний, гуманітарний, екологічний виміри": Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції (Тернопіль, 5 травня 2020 р.). – Тернопіль: Видавництво ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. – С. 132-142.
3. Резнікова О. Забезпечення національної безпеки і національної стійкості: спільні й відмінні риси // Вісник Львівського ун-ту: Серія: філос.-політолог. студії. – 2018. – Вип. 19. – С. 170–175.
4. Резнікова О.О. Щодо концепції забезпечення національної стійкості в Україні. Аналітична записка Серія ««Національна безпека»», № 8, 2020. – С. 1-5.
5. Резнікова О.О., Войтовський К.Є. Імплементация принципів стійкості у системі забезпечення національної безпеки Нової Зеландії. Серія ««Національна безпека»», № 8, 2020. – С. 5-8.
6. Fjader C. The nation-state, national security and resilience in the age of globalization. Resilience. 2014. № 22. – P. 114-129.
7. URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212567114009526>.
8. https://niss.gov.ua/sites/default/files/2019-11/roa_presentation_niss_v01.pdf

Іващенко В.В.,
здобувач фахової передвищої освіти
спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Наукові керівники: Болгова С.Г., викладач вищої категорії,
викладач спеціальних хімічних дисциплін,
Чабаненко О.Ю., викладач першої категорії,
викладач спеціальних біотехнологічних дисциплін,
Дніпровський політехнічний фаховий коледж
chabanenko.olga07@gmail.com

БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Вступ. Суспільство з моменту свого зародження в ході розвитку господарської діяльності порушувало рівновагу в природі, знищуючи великих тварин, випалюючи ліси для полювання та землеробства, а також забруднюючи ґрунт і водойми в місцях поселення. Зростаюча роль біології в цілому та біотехнології зокрема у вирішенні природоохоронних завдань призвела до того, що в останні роки сформувався і активно розвивається новий розділ функціональної науки і нова промислова галузь – екологічна біотехнологія. Екологічна біотехнологія – конкретне застосування біотехнології для вирішення екологічних проблем, включаючи переробку відходів і боротьбу із забрудненням навколишнього середовища, а також використання біотехнології у поєднанні з небіологічними технологіями.

У штучних умовах очищення побутових вод та суміші побутових стічних вод із промисловими проводять в аеротенках або біофільтрах.

Очищення стічних вод в аеротенках. Аеротенками називають залізобетонні аеровані резервуари відкритого типу. Процес очищення в аеротенку йде в міру протікання через нього аерованої суміші стічної води й активного мулу (рис.1). Аерація необхідна для насичення води киснем і підтримки мулу в зваженому стані.

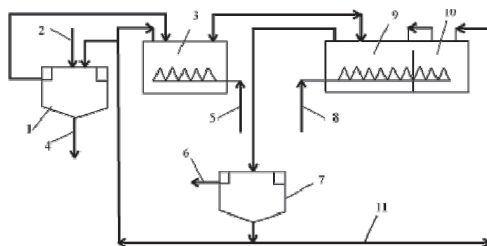


Рисунок 1 – Схема установки для біологічного очищення стічних вод: 1- первинний відстійник; 2 - вхідні стічні води на очищення; 3 - преаератор; 4 - осад; 5, 8 - повітря; 6 - очищені стічні води; 7 - вторинний відстійник; 9 - аеротенк; 10 - регенератор; 11 – активний мул.

Стічну воду направляють у відстійник, куди для поліпшення осадження зважених часток можна подавати частину надлишкового мулу. Потім прояснена вода надходить у преаератор-усереднювач, у який направляють мул із вторинного відстійника. Тут стічні води попередньо аеруються повітрям протягом і 5-20 хв. У разі потреби в преаератор можуть бути введені нейтралізуючі добавки і живильні речовини. З усереднювача стічну воду подають в аеротенк, через який циркулює й активний мул. Біохімічні процеси, що протікають в аеротенку, можуть бути розділені на два етапи:

- адсорбція поверхнею активного мулу органічних речовин і мінералізація легко окислюваних речовин при інтенсивному споживанні кисню;

- доокислення органічних речовин, які повільно окисляються, регенерація активного мулу. На цьому етапі кисень витрачається повільніше. Як правило, аеротенк розділений на дві частини: регенератор (25% від загального обсягу) і власне аеротенк, у якому йде основний процес очищення. Наявність регенератора дає можливість очищати більш концентровані стічні води і збільшити продуктивність агрегату. Перед аеротенком стічна рідина повинна містити не більш 150 мг/л зважених часток і не більш 25 мг/л нафтопродуктів. Температура вод, що очищаються, не повинна бути нижче 6 °С и вище 30 °С , а рН – у межах 6,5...9. Після контактування стічна вода з мулом надходить у вторинний відстійник, де відбувається відділення мулу від води. Більшу частину мулу повертають в аеротенк, а його надлишок направляють у преаератор. Аеротенк являє собою відкритий басейн, обладнаний пристроями для примусової аерації. Вони бувають двох-, трьох-, і чотирьохкоридорні. Глибина аеротенків від 2 до 5 метрів.

Аеротенки підрозділяються за наступними основними ознаками:

- за гідродинамічним режимом – на аеротенки-витискувачі, аеротенки-змішувачі й аеротенки проміжного типу (з розосередженою подачею стічних вод);

- за способом регенерації активного мулу – на аеротенки з окремою регенерацією й аеротенки без окремої регенерації;
- за навантаженням на активний мул – на високонавантажені (для неповного очищення), звичайні, і низьконавантажені (із продовженою аерацією);
- за кількістю ступенів – на одно-, дво-, і багатоступінчасті;
- за режимом введення стічних вод - на проточні, напівпроточні, з перемінним робочим рівнем, і контактні;
- за конструктивними ознаками.

Найбільш поширені коридорні аеротенки, що працюють як витискувачі-змішувачі, і з комбінованими режимами. В аеротенках-витискувачах воду й мул подають у початок спорудження, а суміш відводять наприкінці його. Аеротенк має 1 – 4 коридори. Теоретичний режим потоку поршневий, без подовжного перемішування.

На практиці існує значне подовжнє перемішування. Підвищена концентрація забруднень на початку спорудження забезпечує збільшені швидкості окислювання. Зміна складу води по довжині аеротенку ускладнює адаптацію мулу і знижує його активність. Такі аеротенки застосовують для окислювання мало концентрованих вод (до 300 мг/л по БПК_{повн}).

В аеротенках-змішувачах воду й мул вводять рівномірно уздовж довгих сторін коридору аеротенка.

Біологічне очищення стічних вод – добре освоєний процес. Однак, цей процес у його теперішньому стані дозволяє руйнувати тільки відносно прості органічні й амонійні з'єднання. Неорганічні з'єднання, токсини, комплексні з'єднання і складні органічні сполуки (які також можуть бути токсичними) зв'язуються з біомасою, частково руйнуються, але ступінь очищення від них набагато нижче. Наприклад, використання очищення за допомогою активного мулу не гарантує видалення іонів важких металів (кадмій, хром, нікель, свинець, ртуть).

Біологічне видалення азоту відбувається у чотири етапи:

- 1 етап – амоніфікація;
- 2 етап – мікробіологічна нітрифікація іонів амонію до нітритів (Nitrosomonas);
- 3 етап – мікробіологічне окислення нітритів до нітратів (Nitrobacter);
- 4 етап – денітрифікація нітратів до молекулярного азоту.

Чисельність нітрифікуючих бактерій росте повільніше, ніж гетеротрофів та денітрифікаторів. Із зменшенням навантаження на очисні споруди вік активного мулу збільшується, а чисельність нітрифікаторів росте. Їх активність найбільш висока за умов рН середовища в інтервалі від 7,5 до 8,5. У більш кислому чи лужному середовищі процес нітрифікації призупиняється.

Поля зрошення – це спеціально підготовлені земельні ділянки, використовувані одночасно для очищення стічних вод і агрокультурних цілей. Очищення стічних вод у цих умовах проходить під дією ґрунтової мікрофлори, сонця, повітря і під впливом життєдіяльності рослин. У ґрунті полів зрошення знаходяться бактерії, актиноміцети, дріжджі, гриби, водорості, найпростіші і безхребетні тварини. Стічні води містять в основному бактерії. У процесі біологічного очищення стічні води проходять через фільтруючий шар ґрунту, у якому затримуються зважені і колоїдні частки, утворюючи в порах ґрунту мікробну плівку. Потім утворена плівка адсорбує колоїдні частки і розчинені в стічних водах речовини. Проникаючий з повітря в пори кисень окисляє органічні речовини, перетворюючи їх у мінеральні сполуки.

У глибокі шари ґрунту проникання кисню ускладнене, тому найбільш інтенсивне окислювання відбувається у верхніх шарах ґрунту (0,2 – 0,4 м). При нестачі кисню в ставках починають переважати анаеробні процеси. Поля зрошення краще влаштовувати на піщаних, суглинних і чорноземних ґрунтах. Ґрунтові води повинні бути не вище 1,25 м від поверхні. Якщо ґрунтові води залягають вище цього рівня, то необхідно влаштовувати дренаж.

Висновки. Процес очищення протікає більш стійко і повно, коли ведуть спільне очищення виробничих і побутових стічних вод, оскільки побутові води містять біогенні елементи, а також розбавляють виробничі стічні води. Біологічне очищення стічних вод – добре освоєний процес. Однак, цей процес у його теперішньому стані дозволяє руйнувати тільки відносно прості органічні й амонійні з'єднання. Неорганічні з'єднання, токсини, комплексні з'єднання і складні органічні сполуки (які також можуть бути токсичними) зв'язуються з біомасою, частково руйнуються, але ступінь очищення від них набагато нижче. Наприклад, використання очищення за допомогою активного мулу не гарантує видалення іонів важких металів (кадмій, хром, нікель, свинець, ртуть). Успіхи біотехнології будуть сприяти поліпшенню очищення стічних вод при видаленні важких металів.

Список використаної літератури:

- 1 А.І.Горова, С.М.Лисицька, А.В.Павличенко, Т.В.Скворцова Біотехнології в екології: навчальний посібник. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 184с.
- 2 Ігнатюк О. А. Основні екологічні принципи та концепції екологічної біотехнології: Навч. посіб. – К.: ВПІ ВПК «Політехніка», 2006. – 268 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ ІРША

Річка Ірша є ліва притокою річки Тетерів Житомирської області. Протікає в Україні, Пулинському, Хорошівському, Коростенському та Малинському районах Житомирської області, а також частково (від гирла річки Різні) в Іванківському районі Київської області. Вода з Малинського водосховища надходить у водогін міста, використовується для технологічних потреб паперової фабрики та інших підприємств.

Основними забруднювачами річки Ірша є підприємства житлово-комунального господарства (на їх долю приходиться 90 % забруднених зворотних вод); відсутність водовідведення в малих населених пунктах, селах; сільськогосподарські угіддя.

Основною метою дослідження є оцінка екологічного стану річки Ірша, лівої притоки р. Тетерева (басейн Дніпра). Об'єктом дослідження у даній роботі є оцінка якості води річки Ірша, а предметом – набір гідрохімічних та гідрологічних показників екологічного стану річки Ірша у межах питного водозабору смт Нова Борова та Малинського водосховища, питний водозабір м. Малина за період 2018-2019 рр.

Для досягнення поставленої мети виконано наступні задачі: охарактеризовано басейн річки Ірша у межах території дослідження; виконано комплексну оцінку якості поверхневих вод річки Ірша на основі графічного методу; оцінено рівень забруднення р. Ірша за модифікованим індексом.

Виявлено, що якість річкових вод у межах регіону протягом 2018-2019 рр. перебувала у задовільному стані. Вимоги до якості річкових вод витримувалися лише за такими показниками якості як: мінералізація, хлориди, завислі речовини, рН, азот амонійний, азот нітритний, азот нітратний, фосфати, розчинений кисень, БСК5 та марганець.

Показник кратності перевищення ГДК для сульфатів впродовж всього періоду змінювався у межах 1,15 ГДК-1,3 ГДК, найбільше значення показника кратності спостерігалось в 2018 р. у Малинському водосховищі. За показником ХСК (3,18 ГДК-3,44 ГДК) найбільше перевищення ГДК в 3,44 разів було відмічене у воді цього ж створу. Якість води річки Ірша в обох створах незадовільна за вмістом заліза; найбільше значення показника кратності перевищення ГДК по залізу відмічене в обох створах у воді р. Ірша (3,2 ГДК).

За показником перманганатної окиснюваності води найбільше перевищення ГДК в 5,3 рази спостерігалось в 2018 році у Іршанському водосховищі. Це максимальне перевищення серед всіх гідрохімічних показників.

Аналізуючи графіки з результатами оцінки якості річкових вод в 2019 році, слід відмітити:

- у створі 1 (Іршанське водосховище) вода найменше забруднена марганцем (0,006 ГДК) та хлоридами (0,07 ГДК), а найбільше значення має перманганатна окиснюваність (3,7 ГДК);
- у створі 2 (Малинське водосховище) спостерігається високий рівень забрудненості за показником ХСК (3,18 ГДК) та залізом загальним (3,2 ГДК), та найбільшого значення показника кратності перевищення ГДК набуває перманганатна окиснюваність (4,3 ГДК). У порівнянні з попереднім (2018) роком концентрація сульфатів (1,12 ГДК) у даному створі зменшилася у 2019 році до рівня нижче норми (0,66 ГДК).

За результатами комплексної оцінки якості поверхневих вод на основі графічного методу виявлено, що у 2018-2019 рр. спостерігалися високі значення показників кратності перевищення ГДК для показника ХСК, розчиненого кисню, заліза загального та перманганатної окиснюваності в обох створах. В цілому річкова вода у двох створах спостереження річки Ірша не відповідають вимогам якості.

Розрахунок ІЗВ за роками у різних створах за 2018-2019 роки показав зменшення забруднення води в обох створах. Так у Іршанському водосховищі спостерігалось зменшення забруднення на 12 %, а у Малинському водосховищі – на 5,5 %. Якість води р. Ірша в межах України за розрахованим індексом ІЗВ характеризується як помірно забруднена.

Вихідні дані річки Ірша відповідно до «Методики екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями» були згруповані у три блоки показників: сольового складу води (I_1); трофо-сапробіологічного (еколого-санітарного) блоку (I_2); специфічних речовин токсичної дії (I_3).

За підсумковим інтегральним екологічним індексом (I_E) поверхневі води р. Ірша відносяться до III класу 4 категорії якості води та характеризуються, як «задовільні» за станом, «слабко забруднені» за ступенем чистоти. Перевищення ГДК зафіксовано у трьох блоках. Це обумовлено високим антропогенним навантаженням у басейні річки, в першу чергу скидами недостатньо очищених стічних вод.

Визначення якості води р. Ірша має важливе значення для басейну р. Тетерів Житомирської області, основних напрямів водоохоронної діяльності для оздоровлення екологічного стану кожного водного об'єкта та встановлення екологічних нормативів якості води.

*Шамрай В.І., к.т.н., доцент кафедри розробки родовищ
корисних копалин ім. проф. Бакка М.Т.
Державний університет «Житомирська політехніка»
vp97776@gmail.com*

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ КАМЕНЕОБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Стійкість, зменшення впливу на навколишнє середовище та пошук більш екологічно чистих рішень – це нові тенденції щодо матеріалів, які зараз виробляються. Цей факт принципово зумовлений більшою екологічною свідомістю населення, більшим дефіцитом ресурсів і, отже, більш жорсткими екологічними нормами в різних країнах.

В даний час розробляється серія стійких матеріалів, які мають менший вплив на навколишнє середовище та викиди парникових газів, головним чином у будівельному секторі. Слід врахувати, що будівельний сектор є одним із найбільш забруднюючих, оскільки він споживає велику кількість сировини, використовує мало оптимізованих промислових процесів і виробляє величезну кількість продукції. Ці фактори безпосередньо впливають на майбутній дефіцит основної сировини, а також на споживання енергії.

Серед найбільш споживаних матеріалів є кераміка, а в свою чергу цегла. Цегла – це керамічні вироби з тисячолітньою історією, які зазвичай використовуються з різних причин. Серед цих причин – це хороша механічна поведінка, економічні витрати, а також довговічність. Однак для виготовлення цього продукту необхідно проводити дорогі операції з видобутку незайманих матеріалів, таких як глина, з подальшим викидом CO₂. Необхідний також високотемпературний процес спікання, близько 950 °C. Отже, це продукт, якого необхідно постійно удосконалювати на більш стійкий матеріал, і на якому проводяться різні дослідження, щоб знайти більш екологічні рішення.

Для того, щоб отримати більш стійкий керамічний продукт, було внесено кілька модифікацій, що стосуються рецептури та процесу виробництва цегли. З одного боку, такі важливі країни, як Китай, обмежили своє виробництво, щоб уникнути зменшення зникнення оброблюваних площ; однак зупинка такої важливої галузі, яка приносить стільки переваг населенню, як будівельний сектор, може бути не найкращим рішенням. З іншого боку, розроблені більш стійкі матеріали, такі як геополімери, які використовують відходи у своїй конформації та менш забруднюють виробничі процеси. Однак цей напрямок досліджень ще слід розробити, і він повинен вирішити проблеми довговічності. Отже, іншими варіантами виробництва керамічної цегли є включення відходів у її матрицю, що робить процеси більш економічними та екологічно стійкими.

Для того щоб достовірно дослідити вплив додавання кам'яного шламу у виробництві керамічної цегли проводився процес сушіння для усунення води, яка в ньому містилася, і забезпечували в ході дослідження більший контроль усіх змінних, серед яких була вологість. Однак існування вологості на заводі в процесі виробництва не зашкодить кінцевому матеріалу; це просто потрібно було б взяти до уваги, щоб не додавати надлишок води, і дотримуватися оптимальних комбінацій матеріалів, передбачених цим дослідженням. Тому всі випробування, описані в роботі, проводяться із сухими матеріалами та без вологи.

Для оцінки придатності кам'яного шламу було проведено фізичні випробування для глини та кам'яного шламу - це випробування на щільність частинок відповідно до стандарту UNE-EN 1097-7 та випробування показника пластичності згідно зі стандартами UNE 103103 та UNE 103104. Щільність частинок розраховується пікнометричним методом з послідовним вимірюванням ваги та об'ємів у воді зразка.

Після оцінки фізичних властивостей було проведено хімічну характеристику обох матеріалів. Для цього були проведені тести елементарного аналізу з обладнанням TruSpec Micro марки LECO (LECO, Сент-Джозеф, Мічиган, США), досліджено втрати при прожарюванні та проведено рентгенівську флуоресценцію з обладнанням ADVANT'XP + Thermo Fisher бренд (Thermo Fisher Scientific, Уолтем, Массачусетс, США).

Тест на елементний аналіз виявляє відсоток вуглецю, азоту, водню та сірки, присутніх у зразку. З цією метою зразок спалюють і аналізують гази, що виникають при згорянні. У свою чергу, втрати при займанні відображають втрату ваги після піддавання зразка температурі 1000±10 °C, що відображає відсоток органічної речовини або карбонатів, присутніх у зразку. Втрата ваги також може бути пов'язана з перетворенням деяких хімічних сполук або окисленням деяких хімічних елементів. Це важливе випробування сировини, оскільки температура подібна до температури спікання відображає властивості кінцевого матеріалу. Рентгенологічний флуоресцентний тест визначає елементний склад аналізованих зразків, показуючи неорганічний склад матеріалів кількісним методом.

Завдяки визначеним випробуванням можна буде оцінити наявність шкідливих хімічних елементів, та елементів, що обумовлюють кінцевий продукт, або фізичні властивості, що визначають сумісність матеріалів. Таким чином можна оцінити придатність використання кам'яного шламу.

Після оцінки придатності вихідних матеріалів різні групи зразків відповідали відсоткам глини та кам'яного шламу. Початкову групу складають зразки лише з глиною. Ця група була створена, щоб мати можливість легко порівняти властивості виробів з кам'яного шламу в різних відсотках у порівнянні з традиційним матеріалом, оцінюючи зміни фізико-механічних властивостей. Згодом створювали різні групи зразків із прогресивним відсотком заміщення глини кам'яним шламом на 10 %, доки не було отримано останню групу зразків із 100 %

вмістом кам'яного шламу. Таким чином були отримані групи зразків, які були рівномірно розподілені у всіх можливих комбінаціях глини та кам'яного шламу (табл. 1).

Таблиця 1. Групи зразків з сумішшю у відсотках глини та кам'яного шламу

Групи зразків	Глина, %	Кам'яний шлам, %
0S10C	100	0
1S9C	90	10
2S8C	80	20
3S7C	70	30
4S6C	60	40
5S5C	50	50
6S4C	40	60
7S3C	30	70
8S2C	20	80
9S1C	10	90
10S0C	0	100

довжину та 30 мм у ширину, отримуючи зразки подібних пропорцій. Ущільнення проводили за допомогою автоматичного тестового преса моделі AG-300kNX комерційної марки Shimadzu (Shimadzu, Кіото, Японія). Цю конформацію виконували з постійною швидкістю, поки не було досягнуто максимальної напруги ущільнення, 50 ± 1 МПа, ця напруга зберігалася протягом 1 хв, і, далі матриця була вилучена з випробувального преса. Зразки, відповідні цим методом, відображають значення, подібні до матеріалів, виготовлених у промисловості, а також тих, що виготовлені екструзією.

Потім зразки різних груп сушили при температурі 105 ± 2 °C протягом 24 годин, щоб поступово видалити надлишки води та запобігти утворенню тріщин під час процесу спікання. Ці висушені зразки вимірювали та зважували для подальших випробувань. Спікання зразків проводили в муфельній печі після введення всіх зразків. Температуру підвищували до 4 градусів Цельсія за хвилину від кімнатної до 950 ± 10 °C. Цю температуру підтримували протягом години і зразки знову охолоджували з тією ж швидкістю.

Випробування на міцність на стиск проводили за допомогою автоматичного випробувального преса, який постійно реєстрував значення напружень і деформацій зразка, виявляючи точку руйнування зразка. Для проведення випробування зразки сушили, а потім тестували у згаданому пресі при кімнатній температурі. Випробування проводили з постійною швидкістю напруги в секунду, виконуючи однаково для всіх конформованих зразків різних груп, згідно згаданого стандарту.

Міцність цегли на стиск є одним з обмежуючих факторів, який буде відображати максимальний відсоток додавання кам'яного шламу у керамічний матеріал. Результати випробувань на міцність на стиск різних груп керамічних зразків представлені на рис. 1 графічно, показуючи граничне значення міцності та значення деформації щодо відсотка кам'яного шламу у кераміці.

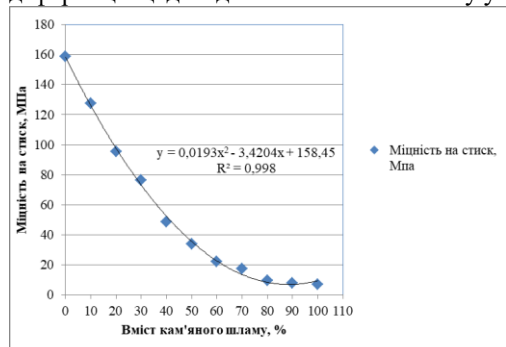


Рис. 1. Графік залежності зміни міцності на стиск керамічної цегли від вмісту кам'яного шламу

отримують кам'яний шлам. Навіть маючи розмір частинок, подібний до розміру глини, і хімічний склад, досить подібний, температура спікання 950 °C не викликає такого ж ефекту в гранітному шлам, як у глині, забезпечуючи внутрішню структуру з більшою пористістю і більшою кількістю з'єднаних пор, що безпосередньо впливає на міцність на стиск. Однак результати кераміки з додаванням 70 % кам'яного шламу відображають прийнятні результати згідно з цим випробуванням, і тому їх можна здійснити. Крім того, включення до 70 % кам'яного шламу створює особливі характеристики, дуже цікаві для його використання, такі як менша щільність та вища пористість. Обидва фактори мають суттєвий вплив на очікувані тепло- та звукоізоляційні властивості, які дуже бажані керамічною промисловістю. Його менша щільність дозволяє створити більш легкий матеріал, який разом з відходами досягає прийнятних властивостей і меншої ваги, щоб не перевантажувати структуру будівлі.

Тестові зразки з кожної групи створювали згідно з тією ж процедурою. По-перше, обидва елементи, глина та кам'яний шлам, були змішані у відповідних відсотках відповідно до груп. Пізніше їх гомогенізували і додали 10 % води з урахуванням масового відсотка сухої суміші і знову перемішали. Слід зазначити, що відсоток доданої води емпірично оцінено як найбільш підходящий для цього типу матеріалу та процесу ущільнення, більший відсоток викликає ексудацію води та менший відсоток, що призводить до меншої щільності і, отже, меншої міцності на стиск. Суміш вищезазначених матеріалів запресовували у сталеву матрицю із внутрішніми розмірами 60 мм у

Мелещенко А.О.
здобувачка освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Шелест З.М.,
к.б.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
szm0512960@gmail.com

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ З РІЗНИХ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ (НА ПРИКЛАДІ МІСТА ЖИТОМИРА)

Водні ресурси - це поверхневі і підземні води, придатні для використання в народному господарстві. Якщо в кам'яному віці людина використовувала до 10 літрів води на добу, то нинішнє водоспоживання незрівнянно більше. Наприклад, в розрахунку на душу населення, в США на потреби в побуті, промисловості і сільському господарстві споживається води понад 7000 літрів на добу. Відповідно до Водного кодексу України, кожному споживачеві питної води державою гарантується право вільного доступу до якісної питної води. Як джерела питного водопостачання в Україні використовують підземні (міжпластові артезіанські і джерельні, надпластові ґрунтові) та поверхневі води. Вони мають різний хімічний склад, можуть забруднюватись, а тому оцінка питної води за якістю – актуальна проблема сучасного водного господарства.

Житомирська область, площа якої складає 29,9 тис. км² або 4,9% території України, повністю розташована в межах басейна р. Дніпро. Адміністративний центр області - місто Житомир - розташований на березі р. Тетерів (права притока р. Дніпро). Це середня річка, яка бере початок на відрогах Волино-Подільської височини, приблизно за 4 км на південний захід від села Носівка Чуднівського району Житомирської області. Загальна довжина річки 365 км, в межах області – 247 км. Площа водозбору становить 15100 км², а річка протікає в Житомирській та Київській областях. В межах Житомирської області площа водозбору 10981 км².

Централізована водопостачання міста Житомира відбувається за рахунок вод р. Тетерів. Крім того, населення проводить нецентралізований водозбір з колодязів, артезіанських свердловин і міжпластових самопливних джерел. Водопідготовку для подачі води у місто забезпечує КП «Житомирводоканал». На підприємстві проводиться, відповідно до чинного законодавства, постійний контроль за якістю питної води і відповідністю її складу нормативним показникам. На даний час головна проблема нецентралізованого водопостачання це невідповідний якісний склад та відсутність постійного контролю. Вода з колодязів та джерел не проходить систематичної перевірки, тому відсутні гарантії її придатності до вживання.

Для проведення дослідження були відібрані проби води, які пройшли всі етапи очистки (водопровідна вода) та води з артезіанських свердловин, джерел і колодязів, розташованих на території міста. З кожного джерела водопостачання було відібрано по 10 проб питної води. Проби відбирались і аналізувались у відповідності до Державних санітарних норм і правил «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною (ДСанПіН 2.2.4-171-10)», затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р. № 400.

Були проаналізовані органолептичні, фізико-хімічні та хімічні параметри води. Результати визначення показників, які характеризують якість питної води, наведено в таблиці.

КП «Житомирводоканал» забезпечує якісну підготовку і очищення питної. Про це свідчать результати вимірювань. Всі проаналізовані показники не перевищують нормативних для централізованих джерел водопостачання. Контроль на підприємстві проводиться на регулярній основі відповідно до чинного законодавства. Скарги населення, пов'язані з якістю води з кранів, зумовлені зношеністю транспортних систем в межах міста. КП «Житомирводоканал» на системній основі проводить поступову заміну труб і систем розподілу.

Якість води з нецентралізованих джерел не завжди задовольняє вимоги ДСанПіН 2.2.4-171-10. Виявлені відхилення від нормативних значень для таких показників як каламутність, рН, вміст нітратів та загального заліза.

Вода, відібрана в колодязях, каламутна. Показник перевищений на 48%. Це свідчить про наявність у воді колодязів тонкодисперсних домішок, зумовлених нерозчинними або колоїдними неорганічними і органічними частками різного походження.

Водний показник – одна з найважливіших ознак якісної питної води. Рівень рН відіграє важливу роль у протіканні біохімічних реакцій в живих організмах, впливає на біогеохімічну міграцію елементів. Вода з джерел і криниць має підвищену кислотність. Значення рН середніх проб на 10% нижче нижнього значення нормативу. Вміст у воді іонів ⁺H визначається в основному кількісним співвідношенням концентрацій карбонової кислоти і її іонів. Але основним джерелом іонів для колодязів і джерел є гумусові кислоти, присутні у ґрунті через який на поверхню поступає вода.

Результати вимірювання якості питної води з різних джерел водопостачання в місті Житомирі

Найменування показників	Одиниця виміру	Середні значення показників			
		Водопровідна вода	Джерело	Криниця	Свердловина
Запах	бали	ослаблений/1	затхлий/2	відсутній	сірковд./2
Забарвленість	градуси	24±0,1	6±0,05	12±0,05	4±0,1
Каламутність	мг/дм ³	1,76±0,02	0,11±0,01	2,6±0,1*	0,7±0,05
Водневий показник (рН)	одиниці рН	6,72±0,01	5,92±0,01*	5,94±*	6,51±0,01
Залізо загальне	мг/дм ³	0,11±0,001	<0,1	0,88±0,01	3,74±0,03*
Лужність загальна	моль/дм ³	2,0±0,02	2,7±0,03	1,0±0,02	3,6±0,06
Жорсткість загальна	моль/дм ³	2,99±0,09	6,5±0,05	4,0±0,08	7,1±0,05**
Хлориди	мг/дм ³	49,81±0,08	79,8±0,08	79,62±0,07	61,38±0,06
Амоній	мг/дм ³	0,11±0,008	<0,05	0,06±0,003	0,36±0,008
Нітрити	мг/дм ³	<0,003	<0,003	0,021±0,001	<0,03
Нітрати	мг/дм ³	0,72±0,004	62,4±0,6*	24,8±0,08	1,27±0,003

Нормативні значення показників для колодязів та каптажів джерел (*):

- каламутність – не більше 2,03 мг/дм³
- водневий показник (рН) – 6,5 – 8,5
- залізо загальне – не більше 1,0 мг/дм³
- нітрати – не більше 50,0 мг/дм³

Жорсткість загальна – не більше 10,0 моль/дм³ для колодязів і не більше 7,0 моль/дм³ для водопроводів і свердловин (**).

Нітогенвмісні сполуки надходять до природних вод в розчиненому, колоїдному і зваженому стані. Під впливом багатьох факторів вони переходять з одного хімічного стану в інший. Під час дослідження визначався вміст у питній воді іонів амонію, нітритів і нітратів. Надлишок іонів амонію і нітритів, зазвичай, вказує на свіже забруднення, а нітратів – на тривале віддалене. В колодязних водах вміст нітратів майже на 25% перевищує санітарно-гігієнічні нормативи. Таке перевищення може бути індикатором органічного забруднення, вказувати на контакт водоносного шару з промисловими і господарсько-побутовими стічними водами. Додаткову небезпеку в таких випадках може встановити мікробіологічне забруднення, але даний показник не визначався.

Вода з високим вмістом солей вважається жорсткою. Жорсткість води з артезіанських свердловин на 11% перевищує нормативи для водопровідної води, але не перевищує цей показник для колодязів та каптажів джерел.

Іони металів є обов'язковим компонентом природних вод. Вони можуть знаходитись в різних хімічних формах і ступенях окиснення. За своїми токсикологічними особливостями показник «загальне залізо» (Ферум) відноситься до групи важких металів. Головним джерелом загального заліза в природних водах є процеси вивітрювання гірських порід, в яких знаходяться водоносні горизонти. Аналіз проб зі свердловин свідчить про те, що артезіанська вода в межах міста Житомира не придатна для питного водоспоживання. Вміст загального заліза перевищує санітарно-гігієнічні норми в 3,7 рази. Таку воду можна споживати для пиття лише після відповідної доочистки.

Таким чином, за результатами проведених досліджень встановлено, що водопровідна вода за всіма показниками відповідає вимогам ГОСТ 2874-82 та ДСТУ «Вода питна. Вимоги та контроль за якістю». Це свідчить про достатній рівень технології водопідготовки на КП «Житомирводоканал». Жодний з альтернативних видів водопостачання в місті Житомирі не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам. Джерельна вода перевищує нормативи за показником рН і вмістом нітратів, що вказує на можливе забруднення ґрунтовими і стічними водами. Вода з криниць занадто каламутна і підкислена. Найістотніші проблеми з артезіанською водою. Вміст загального заліза в ній значно перевищує ГДК. Така вода небезпечна для пиття і потребує спеціальної складної і вартісної очистки.

*Купченко Р.Р.,
здобувач фахової передвищої освіти
спеціальності 102 «Хімія»
Науковий керівник: Періжок Н.В.,
викладач технологічно-хімічних дисциплін,
Дніпровський політехнічний фаховий коледж
ecodpk@gmail.com*

ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ПОВІТРЯ

Вологість повітря – вміст водяної пари в повітрі, характеризується пружністю водяної пари, відносною вологістю, дефіцитом вологи, точкою роси, – є одним з найважливіших параметрів атмосфери, що визначає погоду, а також те, наскільки комфортно почуває себе людина в цей момент часу.

Як відомо, вода займає близько 70,8 % поверхні земної кулі; живі організми містять від 50 до 99,7 % води, в атмосфері міститься 13-15 тис. км³ води у вигляді крапель, кристалів сніг і водяної пари.

Атмосферна водяна пара впливає на клімат Землі. Важливе значення вологість повітря має у метеорології для передбачення погоди.

Підтримання сталої вологості – обов'язкова умова для ткацького, кондитерського, фармацевтичного виробництва, для музеїв та бібліотек. Від вологості повітря залежить самопочуття людини, що пов'язане з випаровуванням вологи і підтриманням сталої температури тіла. Оптимальна для людини вологість 40-60 %.

Отже, вимірювання вологості є однією з необхідних і важливих навичок як для виробничих цілей, так і для побутового життя.

Є два способи кількісної оцінки вологості:

Абсолютна вологість – маса водяної пари, що утримується в одиницях об'єму повітря.

Відносна вологість – відношення абсолютної вологості до її максимального значення при заданій температурі. При 100 % відносній вологості в повітрі може відбутися конденсація водяної пари з утворенням туману, випаданням води. Температура, при якій це трапляється, називається точкою роси.

Психрометр аспіраційний застосовується для визначення відносної вологості повітря. Робота психрометра базується на залежності різниці температур сухого і змоченого термометрів від вологості повітря.

Психрометр складається з двох однакових ртутних термометрів і аспіраційної головки, закріплених в спеціальній оправі, що являє собою трубку, яка роздвоюється донизу і захисної планки. Верхній кінець трубки з'єднаний з аспіратором. При роботі вентилятору в прилад поступає повітря, яке обтікає резервуари термометрів, проходить по трубці до вентилятору і викидається крізь прорізи в аспіраційній головці.

Сухий термометр буде показувати температуру повітря, а показання змоченого термометра будуть меншими через охолодження, викликане випаровуванням води з поверхні батисту, що облягає резервуар термометра.

Для визначення вологості необхідно перед роботою резервуар правого термометра обгорнути в один шар вологим батистом. Змочити батист на резервуарі правого термометра. Для цього резиновий балон з піпеткою наповнюють дистильованою водою. Легким натиском доводять воду в піпетці не більш ніж на 1см від краю і утримують на цьому рівні за допомогою зажиму. Потім вводять піпетку у внутрішню трубку захисту і змочують батист. Заводять майже до відказу вентилятор психрометра. Через 4 хвилини визначають показання термометру з точністю до половини ділення шкали.

Визначення відносної вологості за показаннями психрометра можна здійснити за психрометричним графіком: за вертикальними лініями відмічають показання сухого термометра, за похилими – змоченого. На перетині цих ліній отримують значення відносної вологості повітря (%).

Список використаної літератури:

1. Набіванець Б.Й. та інші Аналітична хімія природного середовища.- Київ: «Либідь»,1996.
2. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології - К.: Видавництво «Лібра», 2002.
3. Годовская К.И., Рябина Л.В., Новик Г.Ю., Гернер М.М. Технический анализ. – М.: Высшая школа, 1979.

*Конончук Т.П.,
 здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
 спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
 Глоба А.П.
 студентка 1 курсу, Державний університет «Житомирська політехніка»
 Науковий керівник: Скиба Г.В.,
 к. т. н., доц., доцент кафедри екології,
 Державний університет «Житомирська політехніка»
 kononchukt99@ukr.net*

**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА ПРАТ «ЕКОТЕКСТИЛЬ»
 НА СТАН ГІДРОСФЕРИ РЕГІОНУ**

Панчішна фабрика у процесі виробничої діяльності значно впливає на стан гідросфери регіону. Забрудником водного середовища є стічні води підприємства.

За походженням на підприємстві утворюються наступні види стічних вод:

- господарсько-побутові (утворюються від санвузлів, їдальні, побутових та душевих приміщень);
- промислові забруднені (відводяться від фарбувально-обробного виробництва, містять фарбники прямі і активні, СПАР, допоміжні реагенти);
- атмосферні води.

Для забезпечення вимог по складу стічних вод перед їх випуском в міську каналізацію на підприємстві існують очисні споруди після фарбувально-обробного виробництва. В основу очисних споруд закладено метод напірної флотації. Для цього використовується коагулянт – алюміній сульфат ($Al_2(SO_4)_3$), в якості нейтралізатора використовується водний розчин вапна.

У складі очисних споруд на підприємстві існують такі:

- усереднювач;
- напірний бак;
- флотатор;
- реактор-нейтралізатор;
- вертикальні відстійники;
- мулоущільнювач;
- фільтр-прес;
- реагентне господарство;
- підйомно-транспортне та насосно-компресорне устаткування;
- хімічна лабораторія перевірки якості стічних вод.

Згідно схеми очищення стічних вод, виробничі забруднені стічні води від фарбувального виробництва по зовнішній мережі самопливом надходять до усереднювача, звідки насосом подаються до напірного флотатору. У всмоктуючу лінію насосу подаються реагенти, що сприяє вилученню барвників. Після флотатора очищені стічні води самопливом направляються в нейтралізатори для доведення рН до 7,5 – 8, а далі у відстійники. З відстійників освітлені стічні води самопливом відводяться в каналізаційну систему міста, а звідти в р. Кам'янка.

Флотокоагулянт, що утворюється в процесі флотації, а також осад з відстійників скидають в бак (мулоущільнювач) для збору і ущільнення осаду. Ущільнений осад перекачується для зневоднення до вакуум-фільтра. Зневоднений осад в кількості до 10 м³ на добу вивозиться на міське звалище. Масла, які концентруються на поверхні в ущільнювачі мулу, в кількості до 200 г на добу відводяться в бак для збору масла, що розміщується в бункерній (очисні споруди дощових стоків). В таблиці приведена порівняльна характеристика якості стічних вод підприємства по окремих проблемних показниках

Таблиця

Порівняльна характеристика стічних вод підприємства по окремих показниках

Показники	Концентрація, мг/дм ³		
	до очистки	після очистки	ГДК в пробі стічних вод
Барвник прямий	75,0	24,0	20,0
СПАР, аніонні	54,0	16,2	10,0
Завислі речовини	400	150,0	180,0
Азот амонійний	20,0	8,0	20,0

З таблиці видно, що існуючі очисні споруди на підприємстві не є ефективними, оскільки, концентрації барвників, СПАР перевищують їх максимальні допустимі значення у стічних водах, що скидаються у каналізацію. Потрібно провести аналіз роботи очисних споруд підприємства з метою усунення недоліків і підвищення якості очистки стічних вод.

*Лаврентьєва А. Д.,
Здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
Спеціальності 101 «Екологічна безпека»
Науковий керівник: Карлацук С. В.,
к. с.-г. н., асистент кафедри екології та зоології,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ННЦ «Інститут біології та медицини»
missis333@gmail.com*

РОЗРОБКА ПРОЕКТУ НАСТАНОВИ З УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНИМИ АСПЕКТАМИ В ГАЛУЗІ ПТАХІВНИЦТВА

У стандартах ISO серії 14000, згідно з якими проводиться впровадження системи екологічного менеджменту, не наводяться методики, шкали оцінок чи види необхідних документів. Кожне підприємство у галузі птахівництва має свої специфічні риси, що повинні відбиватися і на системі екологічного менеджменту, і на загальній системі управління підприємством. З огляду на це, кожне підприємство може застосовувати як індивідуальні, так й універсальні методи оцінки, аналізу, контролю, розробки документації тощо.

Для підприємства у галузі птахівництва система екологічного менеджменту є планом дій, необхідних для досягнення цілей екологічної діяльності. Впровадження ефективної СЕМ на підприємствах сприяє розв'язанню цілого комплексу питань, підвищенню конкурентоспроможності на українському та міжнародному ринках.

Дана процедура охоплює всі види діяльності підприємства, які мають конкретний вплив на довкілля.

На основі вивчення наслідків впливів птахівничих господарств на довкілля (на основі літератури) розроблено проект процедури управління екологічними аспектами на таких господарствах. Така процедура містить узагальнені вимоги до контрольних точок та етапів виробництва, які мають найбільш значущі наслідки для довкілля та здоров'я людини. Процедура включає в себе наступні розділи: вступну частину (мета, сфера застосування), вимоги до процесу планування діяльності підприємства, вимоги до розміщення та структури підприємства та виробничих приміщень, забезпечення якості та безпечності продукції, поводження з відходами, моніторинг та екологічний контроль, екологічні комунікації. Згідно вимог стандарту ДСТУ ISO 14001:2015, задокументована процедура управління екологічними аспектами, є обов'язковою складовою системи екологічного менеджменту на підприємстві.

В результаті аналізу впливів підприємств галузі птахівництва на довкілля з метою розробки проекту процедури управління екологічними аспектами для підприємств в галузі птахівництва можна зробити наступні висновки:

1) Аналіз виробничої схеми та діяльності галузі птахівництва виявив значну кількість екологічних аспектів, серед яких найбільш значимими є: емісією фосфору, азоту, вуглекислого газу у довкілля, неприємним запахом, поширенням хвороб та патогенних мікроорганізмів, шумом.

2) Для ефективного управління екологічними аспектами птахівництва розроблено проект відповідної настанови, який включає в себе опис етапів виробництва, екологічний аспект та його значимість, заходи зменшення та попередження негативного впливу на довкілля.

3) Впровадження та адаптація розробленої настанови дає можливість організувати ефективне управління екологічними аспектами діяльності підприємства у галузі птахівництва, яке базується на вимогах міжнародних стандартів.

4) Заходами впровадження даного проекту настанови є її адаптація під потужності та розміри конкретного виробництва та розроблення пакету супутніх документів (процедур, форм) для управління екологічними аспектами підприємства.

*Савченко В.О.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Скиба Г.В.,
к. т. н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
savchenkovadim10@gmail.com*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВПЛИВУ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ КАМЕНЕОБРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ДОВКІЛЛЯ

Україна має невичерпні ресурси цінної мінеральної сировини – природного облицювального каменю. З усіх родовищ України частка запасів, яка припадає на Житомирську область, складає граніту 14,3 %, габро – 84,1 %, лабрадориту – 93,3 %, доломіту – 83,3 %, гранодіориту – 100 %. У регіональному розрізі найбільші запаси облицювального каменю (дві третини обласних покладів лабрадориту і 42 % габро) зосереджені в Черняхівському районі. Більшість каменеобробних підприємств знаходиться на відстані від видобувної промисловості.

Житомирська область відноситься до областей, економічний потенціал яких у значній мірі формується за рахунок господарської діяльності гірничих та каменеобробних підприємств.

Водночас, невід’ємним наслідком щільної зосередженості каменеобробних і гірничих підприємств в цьому регіоні є поступове накопичення та забруднення навколишнього середовища техногенними твердими мінеральними відходами від переробки природного каменю типу габро, граніту та шлако-муло відходами, після розпилу та шліфування кам’яних блоків.

Поводження з відходами є гострою проблемою не лише у суто промислових регіонах, а й у Житомирській області також. Іде мова про загрозову екологічну проблему: небезпечні відходи, які утворюються в результаті різання чи полірування гірських порід. Тільки три каменеобробні верстати утворюють за добу 240 кг. пульпи, за рік – майже 30 т.

До таких каменеобробних підприємств відноситься підприємство Granit Group ФОП «Охман» в с. Світин Житомирського району. На виробництві використовують для обробки мінеральну сировину із Коростишівського, Покостівського, Капустянського, Лезніківського, Васильківського, Корнинського родовищ.

У виробничих процесах підприємства використовується наступне устаткування:

- станок фрезерувальний PW1TK13000 мостовий, станки QSQ1600 (3 шт.) – призначені для різки блоків;
- станок PLC700-1200 (2 шт.) – мостовий ропильний, призначений для окантовки і виробництва слябів, кут нахилу 45%
- станок QDM900 (1 шт.) – автоматичний полірувальний станок, призначений для полірування слябів;
- станок MS2600 (3 шт.) – ручний полірувальний.

Водопостачання станків відбувається по замкнутому циклі, чотирма окремими секціями. Шлако-мульні відходи збираються в мішки «біг-беги» і зберігаються на території з подальшим вивозом і складуванням. На даному підприємстві існує також проблема поводження з відходами.

У загальній структурі реалізації промислової продукції області на каменеобробну галузь припадає 12,2 %. Тому питання складування, видалення та переробки пульпи є не вирішеним і досить актуальним. Потенціал мінеральних відходів та шлако-мульних відходів як вторинної сировини величезний і потребує наукових розробок.

Нині в першу чергу йдеться про складування пульпи: всі каменеобробні підприємства повинні звозити її на окремий полігон, розміщений на спеціально виділеній землі. Також потрібно стимулювати заходи спрямовані на переробку цих відходів. З них у цивілізованому світі виготовляють багато корисних речей, наприклад, будівельні матеріали. Заходи екологізації потрібно спрямувати на зменшення або повну ліквідацію шкідливих відходів, що забруднюють довкілля. Тому, окрім складування, як зазначалось, потрібно визначити як головний напрямок – перехід до використання замкнутих технологій, для яких характерна відсутність обміну речовин із зовнішнім середовищем.

Сьогодні, під екологізацією розуміють процес поступового і послідовного впровадження систем технологічних, управлінських та інших рішень, які дозволяють підвищувати ефективність використання природних ресурсів і умов поряд з покращенням або хоча б збереженням якості природного середовища. Необхідно розглядати тверді мінеральні відходи від переробки природного каменю як вторинну сировинну базу, коли їх використання набуває ресурсозберігаючого значення.

Пастушенко Н.С.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологічна безпека»
Науковий керівник: Карлачук С.В.,
кандидат с.-г. наук, асистент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
anikina1415@knu.ua

ЕКОЛОГІЧНА СТРУКТУРА УГРУПОВАНЬ БУЛАВОВУСИХ ЛУСКОКРИЛИХ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ УКРАЇНИ

Булавовусі Лускокрилі (*Rhopalocera*, *Lepidoptera*) є однією з активних груп запилювачів і відіграє життєво важливу роль у функціонуванні рослинних угруповань.

Фауна булавовусих лускокрилих України має високе видове різноманіття, що пов'язане з розташуванням території країни у п'яти фізико-географічних регіонах: три зональні – зона мішаних лісів, лісостеп, степ; та два азональні – Українські Карпати, Кримські гори.

Сучасний побут людини, її житло насичені різноманітними джерелами небезпеки, які характерні і для виробничого середовища. Найбільш інтенсивно вони проявляються на урбанізованих територіях - у містах, селищах.

Еколого-фауністична характеристика булавовусих лускокрилих необхідна для формування уяви про загальне біорізноманіття регіону. Дослідження екологічних особливостей та моніторинг угруповань денних лускокрилих регіону може бути корисним підґрунтям для реалізації раціональної стратегії природокористування в умовах антропогенної трансформації та деградації природних угруповань.

Еколого-фауністичні дослідження – перший і найбільш важливий етап регіонального вивчення видової різноманітності та екології комах. Повний і багатосторонній еколого-фауністичний аналіз досліджуваної групи є основою для подальших синекологічних, біоценологічних і популяційних досліджень, а також моніторингових та природоохоронних робіт.

При проведенні еколого-фауністичного дослідження надзвичайно важливо вивчити просторове розподіл видів в регіоні, виявити регіональні особливості їх екології. Тому еколого-фауністичні роботи завжди знаходяться на стику зоології, зоогеографії та екології, використовуючи підходи і методи цих наук.

Предметом еколого-фауністичного вивчення є фауна, як сукупність видових популяцій тварин, що населяють певну територію. Виходячи з просторових характеристик, прийнято виділяти регіональні і локальні еколого-фауністичні дослідження.

Під час проведення дослідження виявлено закономірності формування угруповань булавовусих лускокрилих для урбанізованих територій. Проаналізовано видові списки булавовусих лускокрилих для міст України (Фастів, Харків, Полтава, Буськ, Чернівці) з використанням фауністичних та екологічних індексів (видового багатства, спорідненості, домінантності). Найбільше різноманіття особин та видове багатство за індексом Сімпсона ($D=31,948$) та індексом видового багатства Маргалефа припадає на м. Фастів. Порівняно видові списки за екологічними групами. Серед екологічних груп найчастіше зустрічаються мезофіли – 40% та убіквісти – 38%, що свідчить про певну уніфікованість (однотиповість) міських умов. Виявлено загальні риси фауни булавовусих лускокрилих для різних міст на території України.

Таким чином, дослідження в даній сфері є важливим інструментом для розуміння повної картини впливу урбанізації. Денні, або булавовусі лускокрилі, будучи відносно нечисленною в таксономічному плані групою комах (менше 1% загальної видової різноманітності ентомофауни в умовах Середньої Європи) і маючи досить незначну функціональну роль у екосистемах, все ж таки залишаються одним із найзручніших індикаторних об'єктів під час досліджень стану природних екосистем в аспекті здатності до підтримання властивого їм біорізноманіття.

Гавриш Н.Ю.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Герасимчук О.Л., к.п.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»

ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ФОСФАТОВІСНИХ СИНТЕТИЧНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ НА ВОДНІ ОБ'ЄКТИ

Основу сучасних синтетичних миючих засобів складають поверхнево-активні речовини (ПАР) 15-30%. Синтетичні мийні засоби (СМЗ) – це складні хімічні композиції, основними компонентами яких є поверхнево-активні речовини (ПАР), сульфати, фосфати, силікати, карбонати, оксиди азоту, хлор, аміак, формальдегід, фенол, ензими, ароматизатори тощо. Розрізняють аніонні, катіонні, неіоногенні, амфотерні поверхнево-активні речовини. Основна їх частина є синтетичними (СПАР). Фосфати є другим основним компонентом, який входить до складу мийних засобів, зокрема прального порошку. Вони забезпечують ефективність взаємодії СПАР та речовин відбілювання у складі СМЗ, тобто впливають на якість прання.

Встановлено, що лімітуючим біогенним елементом, визначаючим інтенсивність розвитку фітопланктону на водосховищах річки Тетерів (Житомирське, Денишівське, Відсічне) в літній період, є фосфати. Більше половини всього надходження мінерального фосфору, принесеного у водосховища, доводиться на розподілені джерела, решта на комунально-промислові стоки і на регенерацію з донних відкладів. До цього часу залишається дискусійним питання про роль донних відкладів в евтрофуванні водосховищ. Раніше проведена оцінка кількості надходження фосфору з донних відкладів не в повній мірі відображає особливості його просторового розподілу в цілому на всій акваторії річки Тетерів. У зв'язку з цим, в літній період 2018-2019 років були організовані дослідження на водосховищах річки Тетерів, які були спрямовані на вивчення розвитку фітопланктону співтовариства, оцінку просторового розподілу первинної продукції і інтенсивність виділення фосфатів з донних відкладів.

Всього за період дослідження було виявлено 204 (221 внутрішньовидовий таксон, включаючи номенклатурний тип виду) види водоростей планктону, що належать до восьми відділів: Суанophyta, Euglenophyta, Dinophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Xantophyta, Chlorophyta, Cryptophyta. Найвище видове різноманіття водоростевого планктону виявлене у нижньому б'єфі Житомирського водосховища – 163 види (175 внутрішньовидових таксонів). У верхньому б'єфі водосховища визначено 157 видів (170 внутрішньовидових таксонів). Найнижче видове різноманіття було характерне для річкової ділянки Тетерева нижче міста Житомира – 130 видів (137 внутрішньовидових таксонів). Ця ділянка також характеризувалась значно нижчими порівняно з водосховищем показниками біомаси та чисельності водоростей планктонних угруповань. Пригнічення вегетації фітопланктону нижче міста, що є наслідком впливу мешканців міста Житомира на біоту водойми, зумовило погіршення кисневого режиму цієї ділянки ріки. Вміст розчиненого у воді кисню тут влітку був вдвічі нижчим, ніж у водосховищі, і становив 6,7 мг $O_2/дм^3$ -9,2 мг $O_2/дм^3$ (насичення води киснем сягало 77%–104%). Восени у Тетереві нижче міста цей показник коливався в межах 6,40 мг $O_2/дм^3$ –10,15 мг $O_2/дм^3$ (насичення води киснем становило 54%–80%).

Встановлено, що влітку в усіх досліджуваних створах максимальне видове різноманіття, чисельність та біомаса. Так, у річкової ділянці упродовж літніх місяців визначено 104 (112 внутрішньовидових таксонів) видів водоростей, чисельність яких коливалася в межах 1,9-214,3 млн.кл./дм³. 86-99% чисельності від загальної величини, прийнятої за 100%, становили синьозелені водорості, серед яких найчастіше траплялися *Oscillatoria planctonica* Wolosz., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *A. Scheremetievi* Elenk. Біомаса водоростей планктону становила 0,24-2,09 г/м³. Провідна роль у формуванні видового, внутрішньовидового і надвидового різноманіття належала зеленим водоростям (52 види, 54 внутрішньовидові таксони, 37 родів, 6 порядків і 3 класи). Частка ціаністих водоростей становила 52-93%. Також значну чисельність мали зелені та діатомові водорості. Наприкінці травня був виявлений стрибок чисельності евгленових водоростей (16% від загальної чисельності), що є відгуком антропогенного пресінгу на річкову екосистему. Серед евгленових водоростей найчастіше зустрічалися *Trachelomonas volvocina* Ehr, *T. hispida* (Perty) emend. Defl., *Lepocinclis fusiformis* (Carter) Lemm., *Euglena viridis* Ehr, *E. acus* Ehr., *Phacus striatus*.

Отже підвищену екологічну напругу викликає встановлений факт інтенсивного розвитку синьо-зелених водоростей – основних збудників "цвітіння" водойм, який в подальшому може призвести до погіршення якості води аж до деградації водної екосистеми. Враховуючи цей факт, провідні країни світу на законодавчому рівні дозволяють застосування синтетичних мийних засобів, біологічне розкладання яких не менше ніж 80%. Водночас виробники миючих засобів, зокрема пральних порошків, працюють над виготовленням продукції з покращеними миючими властивостями без використання фосфатів. Однак, частка фосфатовмісних миючих засобів є ще досить високою. Тому розробка ефективних методів видалення фосфоровмісних речовин із стічних вод та біохімічного розкладання синтетичних мийних засобів є одними з найважливіших проблем водоочищення, що потребують першочергового вирішення.

Микичур В.І.
здобувач першого "баралаверського" рівня освіти
спеціальності 051 "Економіка"
Науковий керівник: Паламаренко Я.В.
к.е.н., ст. викладач кафедри економіки та підприємницької діяльності
Вінницький національний аграрний університет
yannetlamar@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ПРОБЛЕМ ПОВОДЖЕННЯМ З ВІДХОДАМИ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОСНОВІ PESTELI-FAMIL (Y) – АНАЛІЗУ

Проблема ефективної переробки і утилізації відходів є однією з найгостріших у світі. Увага до питань раціонального поводження з відходами в Україні з боку як органів влади, так і наукових кіл в останні роки значно посилилась. Вирішення проблеми можливе завдяки впровадженню ефективних заходів швидкої, безпечної переробки відходів і отриманню позитивного економічного й екологічного ефекту від утилізації та багаторазового використання сировини. Швидкість накопичення відходів, що продукуються в Україні збільшується з кожним роком. У свою чергу біомаса дозволяє отримати сьому частину світового об'єму палива, а по кількості отриманої енергії займає поряд із природним газом третє місце. При цьому біогаз органічної біомаси, не залежно від походження, становить істотну конкуренцію традиційному паливу за рахунок низької вартості біомаси. Наша країна має великий сільськогосподарський потенціал для виробництва альтернативних джерел енергії. З огляду на це, в наш час питання виробництва й споживання біогазу є надзвичайно актуальним, адже енергетична безпека нашої держави практично повністю залежить від імпорту традиційних джерел енергії.

Проблема, на розв'язання якої спрямоване дослідження, полягає у необхідності вирішення критичної ситуації, яка склалася з утворенням, накопиченням, зберіганням, переробленням та утилізацією відходів і характеризується подальшим розвитком екологічних загроз. Проблема відходів сільського господарства в Україні вирізняється особливою значимістю внаслідок відсутності протягом тривалого часу адекватного реагування на її виклики. Значні масштаби ресурсокористування національної економіки разом із застарілою технологічною базою визначали і надалі визначають високі показники утворення та нагромадження відходів.

Для того, щоб сформулювати ефективну стратегію поводження з відходами аграрних підприємств необхідно зробити ряд кроків та виконати відповідні етапи, включаючи відновлення кредитування проєктів для стимулювання виробництва біопалива з органічної сировини; заходи щодо спрощення процесу виробництва альтернативної енергії; забезпечити реалізацію ефективної державної програми розвитку відновлювальної енергетики; посилити екологічну політику, особливо для сільськогосподарських підприємств. Все вище сказане дозволить Україні стати сильним гравцем на ринку біопалива, поліпшити екологічний стан, створити нові робочі місця та пришвидшити і покращити стан економічного розвитку сільських територій, що у теперішній час набуває важливої значущості.

Розглядаючи фактори впливу на ефективний розвиток аграрних підприємств в Україні спрямований на впровадження виробництва біопалива з сільськогосподарських відходів, нами сформовано таблицю факторів зовнішнього та внутрішнього середовища. Тому, проведемо уточнене дослідження складових впливу за допомогою PESTELI-FAMIL (Y) - аналіз. Акронім PESTELI-FAMIL (Y) - аналізу є складовою аббревіатурою перших букв від назви наступних факторів: політичних (P – political), економічних (E – economic), соціальних (S – social), технологічних (T – technological), екологічних (E – ecological), правових (L – law), інформаційних (I – information), фінансових (F – Finances), управлінських (A – administration), маркетингових (M – marketing), інноваційних (I – innovations), логістичних (L – logistics) та фактор-ризик (Y) [1].

Стратегічний аналіз кожного із зазначених компонентів повинен бути системним. Всі чинники взаємозалежні один з одним і характеризують різні ієрархічні рівні суспільства, представляючи їх як систему в цілому. При проведенні PESTELI-FAMIL (Y) - аналізу, виявлено, що існує ряд правил, яких необхідно дотримуватися. Почати слід із розробки переліку головних стратегічних факторів, які мають високу ймовірність прояву і впливу на функціонування аграрних підприємств у цілому.

Проведений PESTELI-FAMIL (Y) - аналіз підтвердив, що ефективне поводження з відходами аграрних підприємств є важливим фактором розвитку таких підприємств завдяки можливостям: забезпечення енергетичної автономізації аграрних підприємств; збільшення частки енергії з поновлюваних джерел допомагає задля забезпечення енергетичної безпеки; переходу до економіки замкненого циклу; зменшення негативного впливу на навколишнє середовище у скороченні викидів вуглекислого газу; створення нових робочих місць агропромислової сфери завдяки впровадження енергії з поновлюваних джерел; використання наявної біосировини для конверсії із залученням трудових ресурсів та можливість отримання додаткових коштів; запровадження податкових пільг у разі виробництва біопалива для власних

потреб; залучення додаткових коштів на впровадження технологій щодо переробки органічних відходів на біопаливо; розвиток інноваційного потенціалу аграрного підприємства; розширення можливостей експорту біоенергоресурсів, що може призвести до укладання довгострокових контрактів.

Разом з цим, PESTELI-FAMIL (Y) - аналіз дав змогу окреслити такі основні проблеми системи менеджменту аграрних відходів в Україні, на розв'язання яких будуть направлені пропозиції Стратегії поводження з відходами аграрних підприємств: неналежний рівень дотримання вимог законодавства – головна проблема сільськогосподарського сектору; низький рівень поінформованості та обізнаності сільськогосподарського сектору щодо можливостей та переваг оброблення чи повторного використання відходів сільського господарства; низький рівень поінформованості інвесторів щодо можливостей виробництва нових продуктів із сільськогосподарських відходів; відсутність дієвого механізму залучення приватних інвестицій для розвитку об'єктів сільськогосподарського сектору; низький рівень ефективності управління стратегічними об'єктами у сфері поводження з відходами сільськогосподарського сектору; відсутність ефективних механізмів державного впливу та державної підтримки розвитку біоенергетики; нерозвиненість логістики постачання відходів сільського господарства як сировини для виробництва біопалива; недостатнє науково-технологічне та методичне забезпечення управління відходами аграрних підприємств на інноваційних засадах розвитку.

Задля створення умов для покращення екологічної ситуації, підвищення якості життя населення, посилення енергетичної безпеки пропонуємо на державному та регіональному рівні прийняти Стратегію поводження з відходами аграрних підприємств. Наведений нами механізм етапів реалізації стратегії ефективного поводження з відходами аграрних підприємств націлений на досягнення головного результату – підвищення інтенсивності та прогресивності розвитку аграрних підприємств та досягнення їх енергетичної автономії. Першочерговим етапом у представленій концепції є встановлення мети та цілей. Передусім ставиться глобальна мета діяльності пріоритетних методів поводження з відходами аграрних підприємств, яка відображає призначення, роль у суспільстві та забезпечення власних конкретних інтересів аграрного підприємства. Після встановлення мети необхідно встановити конкретні стратегічні цілі діяльності, тобто визначити основні напрямки діяльності у сфері поводження з відходами, виходячи з його мети. На даному етапі відбувається оцінка поточного стану поводження з відходами на підприємствах, виявлення конкурентних переваг, визначення пріоритетних напрямків розвитку. Далі необхідно визначити слабкі та сильні сторони діяльності аграрних підприємств проаналізувавши вплив зовнішнього та внутрішнього середовища у сфері поводження з відходами та розглянути потенційну здатність. Після етапу формування набору заходів для досягнення цілей та мети важливістю набуває етап джерел фінансування інноваційного розвитку аграрних підприємств.

На даному етапі відбувається розгляд заходів, що реалізуються на даних підприємствах (науково-технічного, фінансово-економічного, організаційно-управлінського спрямування) та заходів, що не залежать від діяльності аграрних підприємств. Враховуючи вище сказане, наступним етапом є розробка альтернативних інноваційних програм розвитку для аграрних підприємств, що має на меті спрямувати програми на підвищення ефективного використання потенціалу за напрямками відновлюваної енергетики шляхом переробки відходів.

Процес реалізації етапів стратегії ефективного поводження з відходами аграрних підприємств включає здійснення ситуативного планування, а також формується адаптивне планування. Наступним етапом є перевірка відповідності сформованої стратегії інноваційного розвитку, де встановлюється відповідність загальній стратегії розвитку поводження з відходами сільськогосподарськими підприємствами, в разі необхідності вносяться корективи у стратегію. На наступному етапі відбувається запровадження стратегії інноваційного розвитку, тобто відбувається втілення її у практичну реалізацію, здійснюється послідовність реалізації, на даному етапі встановлюються конкретні заходи, терміни їх виконання. Кінцевим етапом у формуванні стратегії ефективного поводження з відходами аграрних підприємств є проведення моніторингу досягнення поставлених цілей по відношенню до отриманих результатів, що, в свою чергу, дасть можливість контролювати реалізацію стратегії та вносити необхідні зміни, доповнення та вдосконалення.

Дотримання запропонованих етапів, яким повинна відповідати дана концепція, дозволяє створити необхідні умови для досягнення основної поставленої цілі, – забезпечення високого рівня конкурентоспроможності аграрних підприємств на довгострокову перспективу на засадах інноваційного розвитку через формування та реалізацію конкурентних переваг за напрямом ефективного поводження з відходами. Сформована концепція інноваційного менеджменту відходів аграрних підприємств дасть можливість поетапно реалізовувати поставлені задачі, що в результаті дасть позитивний ефект, який виражатиметься в досягненні енергетичної автономії.

Список використаної літератури:

1. Паламаренко Я.В. Адитивна модель оцінювання рівня стратегічного розвитку підприємств спиртової промисловості на основі методики PESTEL-FAMIL(Y)-аналізу. Економіка та суспільство. № 13. С. 265-270.

Кхан Е.М
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 103 «Науки про землю»
Науковий керівник: Гарманчук Л.В.
доктор біологічних наук, професор
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
навчально-науковий інститут «Інститут геології»
elizabethkhan448@gmail.com

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ

ОВД – оцінка впливу на довкілля. Цей термін використаний як родове поняття для усіх систем/процедур ОВД. Цей термін не позначає будь-яку конкретну національну чи міжнародну процедуру. Таким чином, ним позначається і європейська оцінка впливу на навколишнє середовище, і ОВНС за національним законодавством України, і державна екологічна експертиза. Метою використання цього терміну є уникнути плутанини, особливо щодо терміну ОВНС, оскільки саме цим терміном (ОВНС) позначається як певна процедура у національній системі, так і європейська система ОВД.

В Україні відсутня ефективна система оцінки впливу на довкілля потенційно небезпечних для довкілля запланованих промислових проектів (видів діяльності). У минулому головну роль в оцінці можливих екологічних наслідків відіграла державна екологічна експертиза. Із набранням чинності ЗУ «Про регулювання містобудівної діяльності» державна екологічна експертиза була практично скасована. Чинна система регулювання містобудівної діяльності, включаючи ОВНС як етап проектування, не може забезпечити оцінку та попередження екологічних наслідків небезпечних видів господарської діяльності та має ряд недоліків. Зокрема: Процеси визначення, прогнозування, оцінки (ОВНС) та врахування екологічних наслідків запланованої діяльності (містобудівна експертиза) здійснюються приватними особами. Механізм (підстави) визначення обов'язковості проведення містобудівної експертизи повністю виключає застосування загальноприйнятих у ЄС підходів (за переліком видів діяльності та пороговими величинами). Процедура ОВНС, зокрема її етапи, не відповідають міжнародній моделі оцінки впливу на довкілля, зокрема європейській. Сучасні процедури оцінки впливу на довкілля в Україні не можуть забезпечити один з ключових принципів та елементів європейської моделі: гласності та врахування громадської думки. Цей елемент є також предметом зобов'язань України за низкою міжнародних угод. Це несе низку ризиків для України у сферах охорони довкілля, здоров'я населення, демократичності процесу прийняття рішень, євроінтеграційних прагнень, міжнародних зобов'язань та інвестиційного клімату. Відсутність ефективної системи оцінки впливу на довкілля створює ризики і для конкретних проектів господарської діяльності.

Сучасний стан ОВД в Україні несе ризики для ключових сфер розвитку держави, включаючи здоров'я населення, довкілля, національну безпеку.

Містобудівні дозвільні процедури не відповідають засадам демократії, оскільки не можуть забезпечити врахування думки громадськості на етапі планування та будівництва конкретних промислових об'єктів. Це призводитиме до конфліктів на місцевому рівні між населенням та інвесторами, сприятиме формуванню негативного іміджу як місцевих, так і центральних органів влади. Відсутність ефективної системи ОВД стає на заваді євроінтеграційним процесам, включаючи Європейське енергетичне співтовариство членом якого вже стала Україна. Ще у 1985 році у ЄС була прийнята Директива 85/337/ЄЕС щодо оцінки впливу окремих державних та приватних проектів на навколишнє середовище та 2001/42/ЄС щодо оцінки впливу деяких планів та програм на навколишнє середовище (так звана стратегічна екологічна оцінка). Відповідність цим директивам є складовою частиною усіх двосторонніх угод та домовленостей. Так, Протокол про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства (2010) прямо передбачає зобов'язання імплементувати Директиву 85/337/ЄЕС до 1 січня 2013 року. Усі міжнародні фінансові установи застосовують процедури ОВД до проектів, які ними фінансуються. Це включає усі установи Світового Банку. ОЕСР видало відповідні рекомендації і своїм країнам-членам щодо застосування ОВД до проектів та програм допомоги розвитку (ОЕСД, 1992). Відсутність національної ефективної системи ОВД ускладнить доступ до таких кредитних ресурсів. Чинна модель ОВД призведе до порушень міжнародно-правових зобов'язань України за низкою природоохоронних конвенцій, зокрема Конвенцією Еспо про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (1991). Відповідне рішення останньої Наради сторін Конвенції Еспо безпосередньо вказує на це (2011). За таких умов у майбутньому реалізація будь-якого значного промислового проекту може супроводжуватись значними ризиками. Такі ризики можуть бути як національного характеру (наприклад, судові процеси чи медійні кампанії громадських організацій), так і міжнародного (наприклад, міжнародні судові чи інші механізми вирішення спорів). Україна має подібний досвід навіть за умов дії попередньої моделі ОВД.

Виходячи з вищевикладеного матеріалу, в Україні існує регуляторне та методологічне підґрунтя, що на законодавчому рівні визначає необхідність застосування процедури оцінки впливів надзвичайних ситуацій на навколишнє середовище. Нормативно-правові акти визначають вимоги до аналізу та оцінки екологічних впливів надзвичайних ситуацій, але вони є різними за своєю відомчою приналежністю, видами, формами, ієрархією та призначенням, не забезпечуючи при цьому комплекс єдиних правових, методологічних, нормативно-технічних, соціально-економічних та інформаційних механізмів у цій сфері. Не дивлячись на законодавчо встановлену та практичну очевидність необхідності даного виду діяльності, на сьогодні відсутній єдиний методологічний підхід щодо запобігання та пом'якшення екологічних впливів надзвичайних ситуацій. Як наслідок, існують значні розбіжності в порядку проведення аналізу і ідентифікації потенційних джерел екологічної небезпеки в разі НС; у визначенні переліку потенційних небезпечних впливів і зон впливів на навколишнє середовище; моделюванні масштабів та рівнів негативного впливу; прогнозі змін стану довкілля відповідно до переліку ідентифікованих впливів; оцінці ризику, сукупних екологічних збитків; розробці і прийнятті нормативноправових актів і управлінських рішень щодо заходів, які забезпечують попередження або обмеження небезпечних впливів, необхідних для дотримання вимог безпеки навколишнього середовища. Це суттєво знижує ефективність системи протидії екологічним наслідкам НС та негативно впливає на стан захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій. Завдання полягає в тому, щоб сформувати єдиний нормативний документ, на кшталт, «Оцінка впливів надзвичайних ситуацій на навколишнє середовище», який буде основою для реалізації практики попередження та усунення порушень якості компонентів довкілля за настання НС. Труднощі, що стають на заваді реалізації поставленого завдання, можна відзначити наступні: обмеженість екологічних пріоритетів в практиці попередження НС; складність взаємозв'язків та слабка прогнозованість за рівнем несприятливого перебігу подій в системі «природа – суспільство – техносфера»; обмеженість комплексних наукових досліджень щодо впливів НС на довкілля; обмеженість належної координації та узгодженості дій між інституційними установами, відповідальними за безпеку навколишнього середовища; відсутність уніфікованих і стандартизованих методик визначення забруднення компонентів довкілля унаслідок НС; відсутність єдиних критеріїв оцінки стану довкілля до настання НС, в ході та після НС. Але є і певні надбання, до яких можна віднести: наявність нормативно-правових актів, що на законодавчому рівні визначають необхідність застосування методологічного апарату оцінки впливів НС; досвід практичної реалізації оцінки впливу на навколишнє середовище та екологічної експертизи для об'єктів підвищеної небезпеки та потенційно небезпечних об'єктів; активна цільова міжнародна підтримка діяльності з попередження екологічних впливів НС; здобутки та труднощі, що постають на шляху до забезпечення екологічної безпеки, окреслимо коло питань, які потребують подальшого вирішення – це вдосконалення нормативно-правової бази співпраці та відповідальності в галузі реалізації екологічної оцінки НС між ключовими зацікавленими інституціями; розробка та Науково-технічний журнал №2(8), 2013 р. 67 погодження методологічного апарату реалізації оцінки впливів НС на навколишнє середовище; вивчення передового досвіду та ситуативних прикладів з даного виду науково-практичної діяльності; активізація міжнародної співпраці; збільшення спектру наукових досліджень в галузі оцінки впливів надзвичайних ситуацій на навколишнє середовище та інші.

Список використаної літератури:

1. Андрусевич А. О. Довідник чинних міжнародних договорів України в сфері охорони довкілля [Текст] / А. О. Андрусевич, Н. І. Андрусевич, З. Я. Козак. – Львів, 2009. – 203 с
2. Державна цільова екологічна програма ліквідації наслідків надзвичайної ситуації на території військової частини А0829 (м. Лозова Харківської області) на 2011- 2013 роки [Електронний ресурс] : постанова Кабінету Міністрів України від 9 березня 2011 р № 237. –
3. . Menshikov V. A. Global Aerospace Monitoring and Disaster Management [Text] / V. A. Menshikov, A. N. Perminov, Y. M. Urlichich. – Vienna ; New York : SpringerWienNew York, 2012. – 328 p.
4. Guidelines on Aid and Environment.No. 1.Good Practices for Environmental Impact Assessment of Development Projects. OECD, Paris, 1992.

*Іськова В.М.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Герасимчук О.Л.
к.п.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ДІЯЛЬНОСТІ КОТЕЛЕНЬ НА ДОВКІЛЛЯ

Збільшення об'ємів енерговиробництва є стійкою тенденцією діяльності людства. Рішення проблеми енергозбереження і підвищення екологічної безпеки може забезпечуватися лише системним підходом, який повинен базуватися на аналізі ефективності й екологічності енерговиробництва. Забезпечення функціонування даного підходу щодо підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів та рентабельного виробництва вимагають оперативного реагування на будь-які зміни у реальному стані обладнання, підвищення надійності та подовження робочого ресурсу його експлуатації.

Паливо повинно відповідати таким основним вимогам: порівняно легко займатися; при згорянні виділяти якомога більше теплоти; бути поширеним у природі, доступним при видобуванні та дешевим при виробництві; не змінювати свої властивості при транспортуванні та зберіганні; бути нетоксичним і при згорянні не виділяти шкідливих та отруйних речовин. Цим вимогам найбільш повно відповідають речовини органічного походження: нафта, природний газ, тверді горючі копалини тощо.

Палива класифікують за такими основними ознаками: агрегатним станом, походженням і способом одержання, тепловою цінністю, цільовим призначенням або застосуванням (табл.1).

Таблиця 1

Класифікація палива

Агрегатний стан палива	Походження палива	
	природне	штучне
Тверде	Викопне (торф, буре та кам'яне вугілля, антрацит, горючі сланці), дрова, відходи сільськогосподарського виробництва	Кокс, напівкокс, торфові та кам'яновугільні брикети, деревне вугілля, палети
Рідке	Нафта	Топкові мазути, паливо пічне побутове, дизельне, солярове масло, бензин тощо
Газоподібне	Природний та супутній газ	Гази генераторний, доменний, коксовий та ін. Пропан-бутанові суміші. Біогаз.

Проблеми енергозбереження та покращення умов довкілля стали пріоритетними в світовій енергетичній практиці. Основними напрямками вирішення цих нагальних проблем, зокрема в малій енергетиці, є покращення екологічності котельних установок та підвищення ефективності використання в них палива. Проблеми ефективності використання традиційних джерел енергії в Україні стоять ще гостріше, ніж у світі чи країнах ЄС. Причинами цього є застарілі технології, вичерпання ресурсів використання основних фондів генерації електроенергії і тепла, що разом з низькою ефективністю використання палива призводить до значних обсягів викидів шкідливих речовин. Значні втрати при транспортуванні, розподілі та використанні електроенергії і тепла, а також монопольна залежність від імпорту енергоносіїв ще більш ускладнюють ситуацію на енергетичних ринках країни.

Під час роботи джерел енергії, зокрема котелень, присутні такі фактори шкідливого впливу на навколишнє середовище:

- використання атмосферного кисню та викидання продуктів повного згорання CO₂, H₂O;
- теплові викиди;
- шум;
- шкідливі викиди в атмосферу.

Проте, найбільшого негативного впливу атмосферне повітря зазнає від роботи котелень, що працюють на твердому та рідкому паливі. Всі котли та інші установки, що сертифікуються в Україні, проходять перевірку щодо відповідності екологічних показників, в тому числі з концентрації викидів NO_x та СО.

Ефективними способами зменшення шкідливих викидів на повітряне середовище є:

- очищення палива та окиснювача від складових, що можуть утворювати шкідливі речовини;
- стримування утворення шкідливих речовин;
- випалювання шкідливих речовин;
- очищення димових газів від шкідливих речовин, що утворилися під час спалювання палива.

Отже при використанні твердого палива для отримання теплової енергії в системах опалення виникає низка проблем екологічного характеру, які потребують нагального вирішення.

Андрушкевич Е.Г.
студент спеціальності 1-79 01 02 «Педіатрія»
Научный руководитель: Мойсеёнок Е.А.,
к. м. н., доц., доцент кафедры общей гигиены и экологии
Учреждение образования «Гродненский государственный медицинский университет», Беларусь
kge.grgtmu@gmail.com

ДИНАМИКА КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ ЗА 2016-2019 ГОДЫ

Загрязнение атмосферного воздуха может оказывать самое разное воздействие на организм и зависит от его вида, концентрации, длительности и периодичности воздействия. В свою очередь реакция организма определяется индивидуальными особенностями, возрастом, полом, состоянием здоровья человека. В целом более уязвимы дети, больные, лица, работающие во вредных производственных условиях, курильщики. Все же многократно зарегистрированные и изученные явления повышенной смертности и заболеваемости в районах с высоким загрязнением атмосферы свидетельствуют об очевидности и массовости такого воздействия от загрязнения окружающей среды.

Цель: провести анализ качественного состава атмосферного воздуха в Могилевской области Республики Беларусь.

Материалы исследования: данные информационно-аналитических бюллетеней «Здоровье населения и окружающая среда» Могилевского областного центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья в период с 2016 по 2019 год. Для обобщения и систематизации данных применён сравнительно-аналитический метод исследования.

Результаты. В период с 2016 по 2019 год система контроля за уровнями загрязнения атмосферного воздуха в г. Могилеве не изменялась: работали 7 стационарных постов наблюдения, 2 из которых (№ 4 пер. Крупской и № 6 пр. Шмидта) – с круглосуточным отбором проб, и пять – в дискретном режиме с отбором проб 3-4 раза в сутки (посты №№ 1, 2, 3, 12 ГУ «Могилевоблгидромет» и пост № 7 УЗ «Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья»). Проводилось постоянное наблюдение за 21 загрязнителем. Уровень суммарного загрязнения атмосферного воздуха оценили, как «слабый» (II степень загрязнения), в отдельные дни при соответствующем направлении ветра на станцию наблюдения – как «умеренный» (III степень загрязнения).

Согласно статистическим данным, в 2019 году по сравнению с 2018 годом объемы выбросов в атмосферный воздух на территории области уменьшились со 117,2 тысяч тонн до 111,5 тысяч тонн. Основной вклад в объемы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Могилевской области вносят мобильные источники (2019 г. – 62,7%, 2018 г. – 61,9%; 2017 г. – 61,3%; в 2016 году удельный вес – 64,5%). Вклад стационарных источников в выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух по Могилевской области в 2019 году составил 37,3% (2018 г. – 38,1%; 2017 г. – 38,7%; 2016 г. – 35,5%).

Объемы выбросов от мобильных источников по Могилевской области в динамике последних лет снижаются (2016 г. – 76,7 тысяч тонн; 2017 г. – 75,4 тысяч тонн; 2018 г. – 72,6 тысяч тонн, 2019 г. – 69,9 тысяч тонн). В структуре выбросов от передвижных источников удельный вес оксида углерода – 65,1%, углеводородов – 21,0%, диоксид азота – 10,8%, сажи – 3,0%.

Выбросы от стационарных источников в атмосферный воздух по области незначительно снизились по сравнению с 2018 годом (с 44,6 тысяч тонн до 41,6 тысяч тонн). Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят углеводороды (41,1%), оксид углерода (17,8%), диоксид азота (15,6%).

Ведущие ранговые места по выбросам в атмосферный воздух загрязняющих веществ от стационарных источников в 2019 году принадлежали г. Могилеву (6 тыс. тонн), Осиповичскому району (5,6 тыс. тонн), Шкловскому (5 тыс. тонн), Костюковичскому (4,2 тыс. тонн), Бобруйскому (3,8 тыс. тонн), Кричевскому (3,7 тыс. тонн), Климовичскому (1,9 тыс. тонн), Кировскому (1,8 тыс. тонн), Могилевскому (1,7 тыс. тонн) районам.

В разрезе административных территорий в 2019 году отмечается рост объемов выбросов в 7 районах: в г. Могилеве, Бельничском, Бобруйском, Быховском, Климовичском, Круглянском, Чериковском районах. Загрязнение атмосферного воздуха обусловлено поступлением выбросов от стационарных и мобильных источников, расположенных на территории населенных пунктов. Уровни загрязнения воздуха в городах и сельских населенных пунктах являются индикаторами гигиенического качества окружающей среды.

*Maksymov O.M., Shevchyk K.V.,
Seekers of higher education "master" educational degree
specialty 101 "Ecology"
Supervisor: Cherkashina N.I.
Senior Lecturer of the Department of English
V. N. Karazin Kharkiv National University
kakukaku56@gmail.com; thekattypretty@gmail.com*

ENVIRONMENTAL IMPACT OF DISPOSABLE MASKS AND SOLUTIONS TO THE ISSUE

With the onset of the Coronavirus pandemic, humanity faces an increase in the volume of such waste as medical masks. Despite the fact that many people use reusable rag masks, experts estimate that 6.8 billion disposable face masks are utilized every day in the world. This puts us in front of the problem of accumulation and recycling this type of waste.

According to University College London's Plastics Innovation Hub, if just half of the UK's population used one disposable mask per day for a year, that adds up to around 12 billion masks a year, creating more than 30,000 tons of contaminated plastic waste [3]. In the coastal waters of Hong Kong, where millions of people use disposable medical masks every day, a huge number of used masks are found. Masks end up in the ocean along with the rest of the debris and litter the water and beaches. According to ecologist Gary Stokes, this harms not only the people of Hong Kong, but the entire ecosystem [1].

A modern mask usually consists of a filter layer, located between the two outer layers (three-layer masks), as well as a flexible aluminum insert that ensures the mask fitting to the shape of the nose. The mask is fixed on the face by means of elastic ear loops or ties. The main material for the filter layer of the masks is non-woven polypropylene [4].

The advantages of polypropylene make it possible to use in many industrial areas:

1. High strength, resistance to abrasion and bending;
2. Does not change structure at high temperatures;
3. Chemicals of low concentration do not affect the structure of the material;
4. High adsorption capacity;
5. Tactile feeling is similar to cotton materials;
6. Hypoallergenic.

However, according to Mask Bros, "Regular masks have many different types of plastic for each layer, as well as metal nose clips and elastic ear loops, which means they cannot be recycled [6].

The EcoBreath mask is "the world's first recyclable face mask as it is 100% polypropylene." Like conventional surgical masks, they are made from high density non-woven polypropylene and don't have those non-recyclable features.

The company says it is negotiating with local authorities to dispose of masks along with plastic wrap as part of its recycling programs as a grade 5 wastes[3].

The company has spoken in detail with various recycling organizations as well as with WRAP (Waste and Resource Action Program) to confirm that the information it provides to customers is accurate and will not cause problems for local recycling companies. WRAP says there is no way to recycle masks, not even into the materials from which they are made. At present, there is no technology for fast separate collection of recyclable face masks from non-recyclable ones at a recycling factory. In addition, there is a demand for systems to protect workers from contamination [7].

Dr. Mohammad Saberian was the first to state that interdisciplinary and collaborative approaches are now needed to address the environmental impact of COVID-19, especially the risks associated with disposing of used PPE. "This initial study looked at the feasibility of recycling single-use face masks into roads and we were thrilled to find it not only works, but also delivers real engineering benefits," Saberian said [2]. "We hope this opens the door for further research, to work through ways of managing health and safety risks at scale and investigate whether other types of PPE would also be suitable for recycling."

The Brazilian Association of Environmental Sanitation Engineers (ABES) has issued guidelines for the proper disposal of used masks and gloves. Materials should be placed in two large plastic bags, one inside the other. The bags should be tied tightly and disposed of with household waste. If the materials come into contact with an infected person, it is necessary to write "RISK OF INFECTION" on the bag.

At present, the possibility of building automobile roads from the used face masks is being considered [2]. Roads are made of four layers: subgrade, base, sub-base and asphalt on top. All the layers must be both strong and flexible to withstand the pressures of heavy vehicles and prevent cracking. Processed building rubble - known as recycled concrete aggregate (RCA) - can potentially be used on its own for the three base layers. But the researchers found that adding shredded face masks to RCA enhances the material, while simultaneously

addressing environmental challenges on two fronts: PPE disposal and construction waste. Construction, renovation and demolition account for about half the waste produced annually worldwide. In Australia, about 3.15 million tons of RCA are added to stockpiles each year rather than being reused.

The study identified an optimal mixture - 1% of shredded face masks to 99% RCA strengthens it, while maintaining good adhesion between the two materials. The mixture performs well when tested for stress, acid and water resistance, as well as strength, deformation and dynamic properties, meeting all the relevant civil engineering specifications [2]. While the experimental study was conducted with a small amount of unused surgical face masks, other research has investigated effective methods for disinfecting and sterilising the used masks

A comprehensive review of disinfection technologies found that 99.9% of viruses could be killed with the simple "microwave method", where masks are sprayed with an antiseptic solution, then microwaved for one minute. In the related work, the RMIT researchers have also investigated the use of shredded disposable face masks as an aggregate material for making concrete, with promising preliminary findings. Professor Jie Li leads the RMIT School of Engineering research team, which focuses on recycling and reusing waste materials for civil construction. Plaxtil was launched in November 2019. It specialises in recycling clothes by turning them into a plastic-like material – also called Plaxtil. When the Covid-19 pandemic hit, it switched to recycling masks, instead. First, the masks are collected and placed in “quarantine” for four days. They are then ground down into small pieces and subjected to ultraviolet light to ensure they are completely decontaminated before the recycling process begins [5].

According to the research, we need 3 million masks to create one kilometer of a two-lane road, which could become 93 tons of waste in a landfill. Developed by the researchers at RMIT University in Melbourne, the new road material is a blend of crushed disposable face masks and treated construction rubble designed to meet civil engineering safety standards.

Studying the above researches, we can conclude that we have the opportunity, using foreign technologies, to introduce a large-scale processing of masks in Ukraine. This would allow us to use resources more rationally, protecting the environment from anthropogenic sources of pollution. Large companies can take responsibility for the processing of masks, thereby fulfilling their own industrial and economic needs and helping the state to address an urgent problem. The government can financially support these companies, subsidize or temporarily remove them from compulsory taxes.

REFERENCES:

1. BBC NEWS: “Where do discarded medical masks go?” [URL] <https://www.bbc.com/media-51880547>
2. EurekAlert! News: “Recycling face masks into roads to tackle COVID-generated waste” [URL] https://www.eurekalert.org/pub_releases/
3. Which?: “Can you recycle disposable face masks?” [URL] <https://www.which.co.uk/news/2020/>
4. Wikipedia: Surgical mask [URL] https://en.wikipedia.org/wiki/Surgical_mask
5. RMIT University: “Recycling face masks into roads to tackle COVID-generated waste” [URL] <https://www.rmit.edu.au/news/2021/>
6. Mask Bros: The EcoBreathe mask [URL] <https://maskbros.co.uk/>
7. Waste and Resources Action Programme [URL] <https://wrap.org.uk/>

*Ничипорук С.М.
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 211 «Ветеринарна медицина»
Науковий керівник: Соломон В.В.,
кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарної гігієни
імені професора А.К. Скороходька
Національний університет біоресурсів і природокористування
sonya296@ukr.net*

ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ВАРВАРСЬКОГО ДОБУВАННЯ БУРШТИНУ

Україна посідає 3-тє місце у світі за запасами бурштинових руд, поступаючись лише сусіднім державам Росії та Польщі. Природні поклади бурштину на території Рівненської, Волинської та Житомирської областей спонукали незаконний його видобуток, що в свою чергу, призвело до появи нової екологічної проблеми в регіоні. Неврегульоване законодавчо питання стосовно добування на рівні Держави призвело не лише до економічних негараздів, а й до згубного впливу на довкілля.

Екологічно-катастрофічним наслідком несанкціонованого бурштинокопання є, перш за все, руйнівний вплив на ліси. Так, самовільно створені копанки знищують верхній шар ґрунту з наземним рослинним покривом, сягаючи від 2 і більше метрів вглиб, руйнують кореневі системи деревного ярусу. Відомо, що через незаконний видобуток, нині пошкоджено понад 6 тис. гектарів землі. Внаслідок незаконного промислу зруйновано цілі екосистеми: обірвано ланцюги живлення через ерозію лісового ґрунту. Також діяння бурштиношукачів призвели до загибелі ряду рідкісних видів представників місцевої флори та фауни через глибокі, небезпечні вибоїни заповнені водою. Безвідповідальність діяння людини залишили нащадкам незадовільний екологічний стан лісових угідь, на відновлення яких потрібні десятиліття. Орім цього, продуктивні цінні лісові рослини зникають внаслідок такого нищівного господарювання. Наприклад, чорниця, реалізація якої раніше приносила місцевому населенню дохід від їх сезонного збору.

Через активне використання гідромеханічного способу добування руйнуються дренажні канали підземних вод, що неминуче призводить до екологічних наслідків, таких як мікрокліматичні зміни в згаданих регіонах. Мешканці цих областей вже мають значні збитки через посуху, нині, катастрофічно не вистачає продуктивної вологи. До прикладу, на Рівненщині відмічено, значно нижча кількість опадів, ніж на Херсонщині. Також, останнім часом, відчутно знижується рівень підземних вод в регіоні.

Внаслідок такого видобутку, крім вище перерахованого, порушується геологічна структура, тобто земна поверхня зазнає деформації, внаслідок чого безповоротно пошкоджуються інші корисні копалини, які вже не будуть в подальшому цінними природними ресурсами.

Ще одним екологічним наслідком, є підвищення рівня кислотності ґрунту, що унеможлиблює відновлення знищених лісів. Заболочені території, таким чином, стають непридатними для подальшої їх використання.

Не варто забувати про лісові пожежі, які виникають після підпалу лісів в місцях проведення видобутку «сонячного каміння». Це призводить до втрати цінних та рідкісних видів тварин і рослин за повного знищення природного їх угруповання. Згадані підпали забруднюють повітря, що призводить до загострення існуючих екологічних проблем та напряду впливає на здоров'я людей, викликаючи гострі та хронічні захворювання.

Отже, незаконний видобуток «сонячного каменю» призводить до появи нових екологічних проблем та негараздів, якими є: знищення лісів, ряду кліматичних змін місцевості, порушення рівня підземних вод, як наслідок, дефіциту вологи, знищення родючих шарів ґрунту, порушення геологічної структури поверхні, активне заболочування територій, масові пожежі через навмисне випалювання лісу та забруднення повітря тощо. Порушення екологічного балансу внаслідок бурштинокопання несе непоправні наслідки для нащадків. Такий вид браконьєрства загрожує справжньою екологічною катастрофою для довкілля.

*Скворцова М.С.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Шульга В. С.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Герасимчук О.Л.
к.п.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ЕКОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ ДОБУВНОЇ ТА КАМЕНЕОБРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Виснаження надр і формування структури промисловості, переобтяженої важкими галузями виробництва, супроводжуються накопиченням значних негативних екологічних наслідків довготривалого характеру.

Каменеодобувна та каменепереробна галузі відносяться до гірничої промисловості, діяльність якої створює значне навантаження на довкілля, завдаючи йому, часом, незворотних змін. Ці зміни виражаються, насамперед, у трансформації природних ландшафтів та їхніх компонентів, структури землекористування, утворенні техногенних і природно-техногенних форм рельєфу та деформаціях земної поверхні, нагромадженні відходів каменеобробки, надходженні у навколишнє середовище хімічних елементів і сполук, не властивих йому; вилученні родючих земель під терикони, осіданні поверхні, яке спричинює підтоплення житлових і промислових об'єктів і вторинне заболочування території; забрудненні повітря, ґрунтів, поверхневих і підземних вод, погіршенні умов проживання біоти і життєдіяльності населення.

Житомирська область відноситься до областей, економічний потенціал яких у значній мірі формується за рахунок господарської діяльності гірничих та каменеобробних підприємств.

Водночас, невід'ємним наслідком щільної зосередженості каменепереробних і гірничих підприємств в окремих регіонах є поступове накопичення та забруднення навколишнього середовища техногенними твердими мінеральними відходами від переробки природного каменю типу габро, граніту та шламо-муловідходами, після розпилу та шліфування кам'яних блоків. Особливої гостроти визначені проблеми набули в Коростишівському, Хорошівському, Житомирському та Черняхівському районах. В переважній більшості потенціал відходів практично не використовується. Водночас сьогодні необхідно розглядати тверді мінеральні відходи та шламо-муловідходи від переробки природного каменю як вторинну сировинну базу, коли їх використання набуває ресурсозберігаючого значення.

В Черняхівському та Хорошівському районах здійснюють діяльність підприємства, які використовують скельні відходи від видобутку блоків природного каменю для виготовлення бруківки, бордюру, буту та інших виробів для облаштування шляхових комунікацій з використанням каменеколів, фрезерувального обладнання вітчизняного та іноземного виробництва.

На окремих каменеобробних підприємствах області впроваджуються сучасні лінії (виробництво Італії, Китаю), що розраховані на обробку пульпових рідких відходів – шлам фільтрується, зневоднюється, пакується в біг-беги або після пресування брикетується. В подальшому, такий брикетований відхід може частково використатись в будівництві та випуску на їх основі нової будівельної продукції. Проте відсоток каменярів області з сучасним європейським поглядом на ведення бізнесу становить незначний відсоток.

Інша частина, а це переважно невеликі цехи і майстерні, працює за звичаєм без урахування екологічних вимог ведення господарської діяльності.

Саме вони, враховуючи безпринципну позицію контролюючих структур є причиною, що значні території лісових масивів, прибережних смуг та сільськогосподарських угідь виводяться до категорії порушених земель на яких створюються штучні несанкціоновані звалища відходів, з майже необмеженим терміном їх природного руйнування.

Враховуючи техногенне напруження, яке створюють підприємства та для врегулювання екологічних проблем та обслуговування каменеобробних підприємств рішенням сесії обласної ради створено КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО «ЕКО-СЕРВІС» ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ – основними напрямками діяльності якого стануть: збирання, приймання, оброблення (перероблення), перевезення, реалізація продукції з відходів, розміщення і утилізація відходів на спеціальних полігонах, а також надання інших послуг у цій сфері для каменеобробних підприємств.

*Хорькова Г.В.
Ст.. викладач кафедри екології
та безпеки життєдіяльності
Національного транспортного університету
4332463@gmail.com*

ПРОБЛЕМАТИКА ТА СУЧАСНИЙ СТАН ПЕРЕРОБКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В НАШІЙ КРАЇНІ

Людське життя нерозривно пов'язане з утворенням відходів. Кожен рік кількість сміття на планеті збільшується на 3%, це говорить про масштабність проблеми. В Україні за 2020 рік утворилось понад 54 млн.м³ побутових відходів, або понад 15 млн. тонн, які захоронюються на 6 тис. сміттєзвалищ і полігонів загальною площею майже 9 тис. га, тобто займають величезні території. В нашій країні проблема збору та переробки твердих побутових відходів та ситуація з їх утилізацією залишається незадовільною. У зв'язку з тим, що склад вітчизняних відходів усе більше наближається до західного (одноразовий посуд, алюмінієві банки для напоїв, пластикова упаковка), обсяги їх мають сталу тенденцію до щорічного зростання.

Порушення умов їхнього зберігання та утилізації зумовлює забруднення довкілля, зокрема ґрунтів та підземних джерел водопостачання. Аналіз води з глибинних водоносних горизонтів показав, що навіть водоносні шари глибокого залягання забруднені важкими металами, ртуттю, формальдегідом та іншими отруйними речовинами. Серед проблем поводження з відходами є недосконала схема санітарного очищення територій, зокрема прибережно-захисних смуг і зон масового відпочинку. Згідно зі статистичними даними здоров'я людини на 52% залежить від стану довкілля, зокрема від якості питної води. В Києві центральне водопостачання здійснюється з трьох джерел: 30 % – р. Дніпро, 60 % – р. Десна, 10 % – артезіанські джерела.

Відходи негативно впливають на навколишнє середовище і викликають негативні наслідки. На звалищах розвиваються популяції щурів та комах, які можуть спровокувати різні епідемії. Крім того, території, які відведені під звалища, деградують та стають непридатними для вирощування сільськогосподарських культур. В сьогоденні найбільш розповсюдженим способом видалення відходів є їх спалювання на спеціалізованих заводах. Такий спосіб дозволяє скоротити об'єм відходів в 10 разів та виробляти енергію та тепло. Одночасно з тим існує ще одна суттєва проблема. При спалюванні сміття утворюється СО₂, збільшення вуглекислого газу в природному середовищі приведе к посиленню парникового ефекту і до потепління. Потепління, в свою чергу, тягне за собою зміну клімату.

Проблема поводження з відходами в нашій країні, як і раніше, є актуальною та потребує постійних спільних зусиль, як з боку держави, так і з боку суспільства. Тільки підтримуючи вимоги державних нормативних документів, раціонально використовуючи природні ресурси, ми зможемо скоротити кількість відходів та покращити екологічну ситуацію в нашій країні.

Попереднє сортування та підготовка відходів до їх подальшої переробки дає можливість утилізувати відходи з більш високою продуктивністю, а також забезпечити значне зниження об'ємів використання природних ресурсів.

Такі методи поводження з відходами ефективно впроваджуються на європейському рівні. Це приводить до скорочення об'ємів відходів та впливає на розвиток шляхів вторинної переробки.

Згідно Стратегії сталого розвитку до 2030 року в Україні міста та населені пункти повинні бути екологічно безпечні. Частково ставляться задачі впровадження нових технологій роздільного збору твердих побутових відходів в населених пунктах, а також їх переробка, та подальшого використання в якості вторинної сировини та виділення з них небезпечних складових.

Розв'язання екологічних проблем, в тому числі утилізації сміття, неможливе без допомоги населення. Таким чином, найважливішою задачею в питаннях екологічного розвитку держави є виховання та освіта молоді в аспекті екологічної безпеки.

Розвиток виховання молоді може здійснюватись наступним чином:

1. Формування у молоді екологічного світогляду;
2. Об'єднання екологічної культури з культурою безпеки життєдіяльності;
3. Формування у студентів стійкої свідомої відповідальності за стан навколишнього середовища свого регіону та країни в цілому;
4. Забезпечення більш глибокої підготовки та підвищення кваліфікації спеціалістів, викладачем в сфері екології.

Шомко О. М.

*здобувач освітньо-наукового ступеня доктор філософії
зі спеціальності 101 «Екологія»*

Михальчук О.П.

студентка 1 курсу, Державний університет «Житомирська політехніка»

Науковий керівник: Давидова І. В.

к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології

Державний університет «Житомирська політехніка»

Olya.shomko@gmail.com

ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВ ПРОВЕДЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ РЕКУЛЬТИВАЦІЇ НА ТЕРИТОРІЯХ ДІЯЛЬНОСТІ ІРШАНСЬКОГО ГЗК

Житомирське Полісся характеризується різноманітністю корисних копалин і значною територією, зайнятою кар'єрами. У надрах Житомирщини знаходиться понад 25 видів корисних копалин, а балансів запаси мінеральної сировини забезпечують довготривалий видобуток. В результаті відкритого видобутку корисних копалин на території Житомирського Полісся відбуваються зміни природного рельєфу, що сприяє появі нових антропогенних ландшафтів. Території порушені у результаті гірничих робіт фактично не можливо повернути до природного стану.

Основними формами антропогенного рельєфу при розробці корисних копалин є: кар'єри, виймки, внутрішні та зовнішні відвали, розкривні траншеї, мульди просідання, западини, вали, насипи, різні комунікації.

Хорошівський район займає провідні місця з видобування ільменіту, декоративного та облицювального каменю. Одним з найбільш потужних підприємств регіону є Іршанський ГЗК, корисною копалиною є розсипи ільменіту двох генетичних типів: алювіально-делювіальні піски різнозернисті, вторинні каоліни, які містять промислові концентрації ільменіту та кори вивітрювання кристалічних порід (єлювій). Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат має на балансі землі, що використовуються під гірничі роботи, хвостосховища, дороги всіх типів, житлові селища, промислові майданчики, водосховища, громадські сади і городи. Територія району відноситься до II групи мішаних лісів Житомирського Полісся. Деревостан на території видобутку здебільше представлений поширеними в українських лісах породами дерев, а саме: сосною звичайною, дубом звичайним та грабом звичайним. Ґрунти - типові для Полісся, дерново-підзолисті різного ступеня оглеєння потужністю 10-20 см з низьким вмістом органічної речовини та фізичної глини, гумусовий прошарок є малопродатним за фізичними властивостями. Ґрунти у зв'язку з близьким заляганням ґрунтових вод інтенсивно перезволожені на протязі більшої частини вегетаційного періоду і відносяться до малоцінних. До 30 % угідь займають лісонасадження. На місці видобутку корисних копалин змінюється гідрологічний режим територій, що сприяє процесам водної та вітрової ерозій, відбувається деградація зростаючих лісів поблизу кар'єрів, знижується врожайність сільськогосподарських угідь, створюються несприятливі умови для проживання людей поблизу гірничих підприємств. У зв'язку з цим зростає роль і значення рекультивації порушених земель як основного засобу зі зниження шкідливого впливу гірничих робіт на екологічний стан в регіонах відкритих гірничих робіт.

Визначають 3 етапи рекультивації порушених територій: підготовчий, гірничотехнічний і біологічний.

У процесі підготовчого етапу виконується: обстеження і типізація порушених територій та земель, які підлягають порушенню; вивчення властивостей розкривних порід і класифікація їх щодо придатності для біологічної рекультивації; визначення напрямів і методів рекультивації; складання техніко-економічних обґрунтувань і технічних робочих проектів з рекультивації.

Гірничотехнічний (інженерний) етап передбачає виконання робіт щодо підготовки земель, що звільнилися після гірничих розробок родовищ до подальшого цільового використання. На даному етапі підприємства або виробничі об'єкти, які здійснюють розробку родовищ, проводять селективне зняття, складування і збереження придатних для біологічної рекультивації розкривних порід, у тому числі родючий шар ґрунту; селективне формування відвалів розкривних порід; за потреби планування і покриття спланованої поверхні шаром родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід; засипання і планування деформованих поверхонь (провали, карстові лійки та ін.); влаштування під'їзних доріг; меліоративні та протиерозійні заходи. Технічна рекультивація кар'єрного поля Іршанського ГЗК здійснюється шляхом розрівнювання всередині кар'єрних відвалів розкривних порід за допомогою екскаватора типу драглайн із засипанням виймок і подальшим плануванням поверхні бульдозерами.

Біологічний етап рекультивації виконується після гірничотехнічного і включає заходи щодо відновлення родючості порушених земель (агротехнічних, агрофізичних, агрохімічних, біохімічних, фітомеліоративні та інших властивостей ґрунту), спрямовані на відтворення флори і фауни. Після рекультивації рослинний покрив має бути через деякий час відновлений, а видовий склад тварин не повинен знизитись внаслідок міграції з сусідніх лісових масивів.

Біологічну рекультивуацію здійснюють землекористувачі, яким передають землі після гірничотехнічної рекультивації коштами підприємств та організацій, які проводили на землях гірничі роботи. Рекультивація порушених земель як правило, потребує величезних фінансових затрат.

Найпоширенішими напрямками, щодо кінцевого використання порушених територій після проведення відповідних рекультиваційних робіт є: сільськогосподарський; лісгосподарський; водогосподарський; рекреаційний; санітарно-гігієнічний; будівельний.

Сільськогосподарський напрям рекультивації має перевагу поширення у сільськогосподарських районах зі сприятливими ґрунтово-кліматичними умовами в густо населених районах з низькою часткою ріллі на душу населення і з наявністю родючих ґрунтів або потенційно родючих розкривних порід. Передусім для цієї мети використовують невисокі відвали розкривних порід, на яких без значних витрат можна провести гірничотехнічну рекультивацію, котра передбачала б нанесення на поверхню відвалів шару родючого ґрунту або потенційно родючих розкривних порід. На досліджуваній території сільськогосподарські угіддя малопродуктивні.

Лісгосподарський напрям рекультивації має перевагу поширення в лісовій зоні з метою збільшення лісового фонду або в умовах складного технологічного рельєфу, де неможлива сільськогосподарська рекультивація. Роботи по відновленню земель і поверненню їх землекористувачам розпочаті на Іршанському ГЗК ще в 1971 р. За цей період проводились різні види рекультивації. Найбільше уваги приділялося лісгосподарській рекультивації. Такий вид рекультивації є ефективним природоохоронним заходом і дозволяє повернути в продуктивний колообіг порушені землі при добуванні ільменіту, істотно знизити забруднення навколишнього середовища продуктами вітрової та водної ерозії, відновити господарську та естетичну цінність територій, на яких проводились гірничі роботи. Але, з огляду на збідніння ґрунтів елементами живлення, необхідно застосовувати різні методи, що інтенсифікують ріст лісових культур.

Водогосподарський напрям рекультивації передбачає використання кар'єрних виїмок та інших техногенних знижень для різноманітних водоймищ, у тому числі рибницьких, а також для плавальних басейнів. Водогосподарську рекультивацію доцільно проводити на тих ділянках, де ґрунтові води знаходяться близько до поверхні. На земельній ділянці кар'єру № 7 Іршанського ГЗК ґрунтові води залягають на глибині 0,2-0,3 м від поверхні землі. На окремих ділянках вони піднімаються до денної поверхні, що призводить до утворення боліт – 9,3% від всієї площі. Тому доцільним буде створити на місці боліт чотири водоймищ загальною площею 38,3 га. Це дасть можливість частково відновити порушений при експлуатації родовища стан водного балансу і значно покращить рекреаційне значення рекультивованої ділянки в цілому. На територіях, що не підлягають затопленню раціональним є створення лісових та сільськогосподарських насаджень. Проаналізувавши характеристики ґрунтів порушених територій, можна стверджувати, що доцільним, більшою мірою, є проведення лісгосподарської рекультивації. Рекреаційний напрям рекультивації доцільний поблизу великих населених пунктів у поєднанні з водогосподарською рекультивацією. Для цієї мети можуть бути використані внутрішні та зовнішні відвали розкривних порід, які малоприсадатні для сільськогосподарської рекультивації.

Санітарно-гігієнічний напрям рекультивації можливий в усіх зонах поблизу населених пунктів і промислових підприємств у випадку необхідності біологічної або технічної консервації порушених земель, які негативно впливають на навколишнє природне середовище або рекультивація яких з подальшим використанням рекультивованих земель у народному господарстві неефективна.

Будівельний напрям рекультивації передбачає приведення порушених земель до стану, придатного для промислового і цивільного будівництва. Його можна використати поблизу населених пунктів будь-якої зони на породах, які за своїми фізико-механічними властивостями відповідають будівельним нормам і правилам.

Вибір виду й напрямку рекультивації визначається природно-економічними умовами і в більшості випадків диктується тим, які землі були порушені в процесі розробки корисних копалин та як вони раніше використовувалися. Наприклад, не можна однаково підходити до вибору виду рекультивації, якщо розробками родовищ порушені родючі чорноземи і малогумусні, безструктурні підзолисті або дерново-підзолисті ґрунти. Отже, вже сама ґрунтова характеристика значною мірою підказує, які треба приймати рішення. Аналогічну допомогу під час вибору виду й напрямку рекультивації можуть надати такі показники, як ступінь і вид засолення, рівень ґрунтових і підґрунтових вод, спосіб розробки родовища.

Ефективність рекультивації значною мірою залежить від строків і якості її проведення. При цьому треба врахувати, що відповідальність за своєчасну гірничотехнічну рекультивацію і передачу земель в належному стані, які звільнилися після завершення робіт із добування сировини, покладається на керівників гірничодобувних підприємств, а за своєчасне і раціональне використання – на землекористувачів, яким передаються рекультивовані землі. Територія рекультивації та прилеглі території після завершення всього комплексу робіт повинні представляти собою оптимально організований і екологічно збалансований стійкий ландшафт. Рекультивація земель – один з ефективних заходів у вирішенні питань раціонального використання земельних ресурсів і проблеми охорони природи в цілому.

*Грек В.А.,
студент образовательной степени «магистр»
специальности 1-33 80 01 «Экология»
Научный руководитель - Родькин О.И.,
к. б. н., доцент, зав. каф. «Инженерная экология»,
Белорусский национальный технический университет
vikagrek1998@mail.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТОРФЯНЫХ БРИКЕТОВ В КАЧЕСТВЕ МЕСТНОГО ВИДА ТОПЛИВА

Приоритетным направлением повышения уровня энергобезопасности страны и уменьшения негативного воздействия на окружающую среду, является увеличение масштабов использования таких местных энергоресурсов, как торф, древесное топливо и биогаз. Беларусь обладает значительными по европейским меркам месторождениями торфа. Общая площадь торфяного фонда республики оценивается в 2,4 млн га с геологическими запасами торфа в 4 млрд т. Проведенный учеными НАН Беларуси анализ запасов торфа во всех существующих целевых фондах показал, что из выявленных геологических запасов потенциально пригодного для различных направлений комплексного использования торфа в республике имеется 3,55 млрд т, в том числе для топливно-энергетических целей — 3,33 млрд т. Вместе с тем строительство торфопредприятий с организацией брикетного завода экономически обоснованно при наличии сырьевой базы, способной обеспечить стабильную работу предприятия на протяжении 25–30 лет. Торфяные топливные брикеты производятся путем прессования обезвоженного фрезерного торфа. Для этого измельченный торф рассеивают, сушат в специальных установках и брикетируют в прессах. В итоге торфяные брикеты представляет собой довольно прочные куски одинаковой формы. При переработке торфа в торфяные брикеты его теплота сгорания увеличивается и приближается к уровню каменного угля, а поскольку производство происходит в непосредственной близости от залежей торфа, торфяные брикеты являются одним из самых дешевых и доступных видов твердого топлива. Торфяные брикеты легко разжигаются, компактны в хранении. Благодаря высокой теплоте сгорания, торфяные брикеты можно использовать в любых твердотопливных котлах и котельных установках.

Преимущества брикетов из торфа:

- Удобное хранение. Брикеты не займут много места. Большой срок хранения.
- Выгодно. Одна тонна торфяных брикетов заменяет 5 м³ дров или 2 тонны угля.
- Высокая теплотворная способность – не менее 3700 ккал/кг.
- Экологическая чистота в отличие от некоторых других видов топлива.
- Универсальность. Торфяные брикеты можно использовать для отопления дома, гаража, складских помещений, а так же для бани и камина.
- Долгое горение. При закладке от 10 кг время горения составляет более 6 часов.

Торф занимает около 15% в структуре использования местных видов топлива. В этом году будут введены новые мощности с использованием торфа на котельных жилищно-коммунального хозяйства Минской области. Таким образом торфяная промышленность вносит свой вклад в энергетическую безопасность страны. Новые торфяные месторождения разрабатывают в Березинском, Солигорском и Смолевичском районах

*Бондарчук А.О.,
Здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
к.с.-г.н., доц., Курбет Т.В.
доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ФІЛІЇ «ІРШАНСЬКИЙ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИЙ КОМБІНАТ» АТ «ОБ'ЄДНАНА ГІРНИЧО-ХІМІЧНА КОМПАНІЯ»

Забруднення атмосферного повітря являє собою серйозну глобальну екологічну проблему, разом з тим воно негативно позначається на природному навколишньому середовищі та, як наслідок, – на здоров'ї людини, що перетворюється в проблеми, які важко вирішити. Одним з основних джерел забруднення атмосферного повітря у Житомирській області є гірничовидобувна промисловість, яка має потужний гірничодобувний ресурс, завдяки багатим запасам корисних копалин мінерального походження у високих концентраціях та безпосередній близькості один біля одного. Філія "Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат" АТ "Об'єднана гірничо-хімічна компанія" є одним з найпотужніших гірничодобувних підприємств України, тому є актуальним об'єктом екологічної оцінки впливу на атмосферне повітря.

Основу філії «Іршанський гірничо-збагачувальний комбінат» АТ «Об'єднана гірничо-хімічна компанія» складають кар'єри із видобутку титану, будівельного та блочного декоративного каменю, але основний вплив на атмосферне повітря відбувається за рахунок викидів забруднюючих речовин від роботи транспорту та механізмів на кар'єрі. Сумарні викиди в цілому по об'єкту складають 709,9549 т/рік з урахуванням річних викидів парникових газів від гірничого транспорту, фонові концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосфери в даному районі має наступні значення, які представлені у таблиці 1.

Таблиця 1

Фонові концентрації забруднюючих речовин

Забруднююча речовина	Концентрація речовини, мг/м ³
Діоксид азоту	0,0080
Діоксид сірки	0,0200
Оксид вуглецю	0,08
Завислі речовини	0,05

У кар'єрі при виконанні технологічних процесів відбуваються викиди забруднюючих речовин від гірничої техніки, такої як бульдозери, трубоукладачі, трактори та інші, викидами являються продукти згорання дизельного пального та бензину. Парникові гази від спалення дизельного пального та бензину становлять 681,348 т/рік, кількість річних викидів продуктів згорання палива від технологічного обладнання наведена у таблиці 2.

Таблиця 2

Викиди від продуктів згорання гірничої техніки

Забруднююча речовина	Кількість річних викидів, т/рік	
	Дизельне паливо	Бензин
Оксид вуглецю	11,18819	2,452778
Вуглеводні	1,681319	0,429459
Двооксид азоту	6,146293	0,153147
Сажа	1,427885	-
Сірчистий газ	0,885989	0,008103
Бензапірен	0,006181	-

Отже, джерелами утворення забруднюючих речовин атмосферного повітря на досліджуваному підприємстві є гірничовидобувне обладнання та ремонтна техніка. Основними забруднювачами к району планованої діяльності є суспендовані частки недиференційовані за вмістом, токсичні речовини, що утворюються при пересуванні по кар'єру від гірничо-видобувної техніки, та викиди від продуктів згорання гірничої техніки. Варто зазначити, що при цьому величини концентрацій забруднюючих речовин в повітрі у межах санітарно-захисної зони та на території найближчих до кар'єру населених пунктів не перевищують нормативних значень.

*Куган Д. А., Курбан В. Ю.,
студенты образовательной степени «Бакалавриат» специальности 091 «Релейная защита и автоматика»*

*Научный руководитель: Кляусова Ю. В.,
к. с-х. н., доцент кафедры «Инженерная экология»,
Белорусский национальный технический университет
vetary4@gmail.com*

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Данные оценки антропогенного воздействия предприятия на окружающую среду определенной территории, в первую очередь связано с необходимостью решения вопроса об очередности и объема финансирования мероприятий для уменьшения этого воздействия. В свою очередь оценка экологический обстановки и “качества” окружающей среды является сложной задачей. Число факторов, по которым может идти оценки, измеряются сотнями. По этой причине, при необходимости проведения данного анализа, целесообразно использовать вычислительные машины для оптимизации процесса.

Далее будут приведены основные показатели и формулы для оценки экологического состояния территории.

Воздух

Оценка ущерба от стационарных источников:

$$Y_r^a = Y^a u\partial_r \times M^a \times K^a \varepsilon \times I\partial, \quad (1)$$

$$M^a = \sum_{i=1}^n m_i^a \times K^a \varepsilon_i, \quad (2)$$

где Y_r^a – оценка ущерба от выбросов стационарными источниками, $Y^a u\partial_r$ – удельного ущерба от выбросов загрязняющих веществ в воздух, M_a – масса выбросов загрязняющих веществ, $K^a \varepsilon$ – коэффициент экологической ситуации и экологического состояния атмосферного воздуха.

Для экономической оценки ущерба от загрязнения из-за транспортных средств:

$$Y_{mp}^a = Y^a u\partial_r \times \sum_{k=1}^m M^a_{Kmp} \times K^a \varepsilon_r, \quad (3)$$

где Y_{mp}^a – оценка ущерба.

При загрязнении атмосферы, последствия могут приобрести глобальный характер и изменить биосферу в целом.

Вода

Одной из главных экологических проблем является загрязнение водных ресурсов планеты.

Основным источником загрязнения водных бассейнов, являются сточные воды промышленных предприятий, хозяйственно-бытовые сточные воды городов и населенных пунктов, стоки систем орошения, поверхностные стоки с полей и других сельскохозяйственных объектов. Данная проблема имеет глобальный характер.

Оценка ущерба загрязнением водных объектов:

$$Y_r^6 = Y^6 u\partial_{rj} \times M_r^6 \times K^6 \varepsilon \times I\partial, \quad (4)$$

$$M_r^6 = \sum_{i=1}^n (m_i^6 \times K^6 \varepsilon_i), \quad (5)$$

где Y_r^6 – оценка величины ущерба водных ресурсов, $Y^6 u\partial_{rj}$ – показатель ущерба водным ресурсам, наносимого единицей приведенной массы, M_r^6 – масса сбросов загрязняющих веществ в водные объекты,

$K_{\mathcal{E}}^a$ – коэффициент экологической ситуации и состояния водных объектов, $I_{\mathcal{D}}$ – индекс промышленности, m_i^a – масса фактического сброса загрязняющего вещества или группы веществ, $K_{\mathcal{E}_i}^a$ – коэффициент относительной эколого–экономической опасности загрязняющего вещества или группы веществ, i – индекс загрязняющего вещества или группы веществ.

Земля

Поверхность земли испытывает огромную антропогенную нагрузку. Самыми значимыми источниками загрязнения являются жидкие и твёрдые отходы.

Оценка ущерба, в результате деградации почв и земель:

$$V_{\mathcal{D}}^n = H_C \times S \times K_{\mathcal{E}} \times K_{\text{ООПТ}}, \quad (6)$$

где H_C – норматив стоимости земель, S – площадь земель, $K_{\mathcal{E}}$ – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости территории, $K_{\text{ООПТ}}$ – коэффициент особо охраняемых природных территорий.

Состояние окружающей среды на определенной территории зависит от состояния ландшафта, которое определяется структурой использования земель. Исходя из характеристик эколого-хозяйственного состояния территории, оценивается степень устойчивости ландшафта к различным видам антропогенного воздействия.

Эколого-хозяйственный баланс – это комплекс показателей, характеризующих изменение соотношения участков площадей с разным уровнем антропогенного влияния к общей площади территории, а также баланс использования природных ресурсов на этой площади.

Данный баланс является сбалансированным соотношением различных видов деятельности и интересов групп населения на территории, с учётом реальных возможностей природы, что способствует стабильному развитию общества.

Важную роль для благоприятной экологической обстановки играют леса, сохранение которых является важной задачей, как для государства, так и для всего мирового сообщества в целом. Одной из целей создания особо охраняемых территорий, является восстановление и сохранения уникальных видов флоры и фауны.

Также существуют другие показатели: социум, животный мир, растительность и т. д. В оценке состояния животного мира нет четких и определенных критериев и норм, по этой причине, чаще всего используют метод экспертных оценок, так делают и для оценки состояния растительного мира.

Для оценки необходимо заполнить таблицу с характеристиками показателей, которые наиболее полно описывают состояние территории.

Важной является задача оценки прошлого ущерба. Для объективной оценки территории необходимо использовать разные виды показателей:

- простота и доступность;
- охват составляющих экосистем;
- достоверность;
- наличие временных рядов данных.

Как и отмечалось выше, загрязнение одной из частей окружающей среды, оказывает воздействие на другие. Так, к примеру загрязнение атмосферы повлечет за собой воздействие, как на водные объекты, так и на почву, а истощение водных ресурсов приведёт к снижению производства продовольствия и к ещё большему дефициту питьевой воды. Несмотря на то, что необходимо уменьшать антропогенное воздействие на окружающую среду, некоторые ее части имеют наиболее приоритетное значение.

В наше время, проблема экологии является одной из самых значимых, т.к. именно её «качество» оказывает влияние на все, что нас окружает. Именно по этой причине, следует уделять особое внимание разработкам в сфере уменьшения или устранения антропогенного воздействия на окружающую среду, а также проводить мероприятия, обеспечивающие её восстановление.

Кірін Р.С.

д. ю. н., доц., провідний науковий співробітник,
Державна установа «Інститут економіко-правових досліджень
імені В.К. Мамутова НАН України»
kirinrs62@gmail.com

РІВЕНЬ ПРАВОВОЇ УРЕГУЛЬОВАНOSTІ ВІДНОСИН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НАВКОЛОШАХТНОГО СЕРЕДОВИЩА

Сфера відносин екологічної та енергетичної безпеки є надзвичайно важливим напрямом чинного уряду, про що свідчить його програмна декларація [1] відносно планів підвищення енергетичної незалежності України шляхом: - збільшення обсягу видобутку вітчизняних енергоносіїв; - диверсифікації джерел та маршрутів постачання енергоресурсів; - розвитку відновлюваних та низьковуглецевих джерел енергії, альтернативних видів палива; - забезпечення надійності, екологічності та доступності енергії для всіх споживачів; - запровадження комплексного підходу до формування та реалізації політики в енергетичній сфері, зокрема з урахуванням Цілей сталого розвитку, екологізації та декарбонізації національної економіки. Зазначені питання особливо гостро постали для вугледобувних підприємств (далі – ВДП), які наразі поєднують в собі такі протилежні риси як: а) важливість продукції та збитковість виробництва; б) наявність значних запасів вугілля та дотаційність галузі; в) забезпечення роботою мешканців мономіст та підвищений рівень техногенної та екологічної небезпеки праці та впливу на навколошахтне середовище. Тому, розробка та впровадження ефективного правового механізму урегулювання цих і суміжних з ними відносин, уявляється актуальним науково-практичним напрямом.

Аналіз запланованих на 2021 р. пріоритетних дій Уряду дозволив виділити серед них наступні заходи, пов'язані з розв'язанням наведених вище проблем [2]:

1. Відносини трансформації вугільних регіонів - розроблення та подання Кабінетові Міністрів України (далі – КМУ) проєкту Державної цільової програми соціально-економічної трансформації вугільних регіонів на період до 2030 р.; затвердження на законодавчому рівні довгострокового програмного документа, відповідно до якого здійснюватиметься трансформація вугільних регіонів України та у якому будуть визначені шляхи комплексного вирішення проблемних питань в економічній, соціальній, житлово-комунальній та екологічній сфері (п. 312);

2. Відносини декарбонізації енергетики - розроблення та подання КМУ проєкту Інтегрованого плану з боротьби із зміною клімату та розвитку енергетики на період до 2030 р.; запровадження комплексного підходу до формування енергетичної та екологічної політики; узгодження розвитку енергосектору України із потребами боротьби із зміною клімату відповідно до вимог законодавства ЄС та практик країн - членів ЄС, у тому числі принципів Європейської зеленої угоди; застосування європейських підходів у стратегічному плануванні в енергосекторі України (п. 382);

3. Відносини об'єктів та діяльності підвищеної екологічної небезпеки - розроблення та подання КМУ проєкту Закону України про внесення змін до Закону України «Про екологічний аудит»; визначення об'єктів або видів діяльності, які становлять підвищену екологічну небезпеку (п. 410).

4. Відносини охорони навколишнього природного середовища (далі – НПС) - розроблення та подання КМУ проєкту розпорядження КМУ «Про затвердження Національного плану дій з охорони НПС на 2021—2025 р.р.»; реалізація державної екологічної політики з метою збереження природних екосистем, підтримки їх цілісності, поліпшення якості життя і здоров'я населення, забезпечення екологічної безпеки, впровадження збалансованої системи природокористування для сталого розвитку суспільства (п. 412);

5. Відносини екологічної безпеки - розроблення та подання КМУ проєкту Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 р.; визначення стратегічних напрямів державної політики щодо зменшення впливів та наслідків зміни клімату в Україні (п. 413).

Крім того, на поточний рік КМУ має підготувати та подати до парламенту нові та оновлені редакції законів України про: - управління відходами; - запобігання, зменшення та контроль забруднення, що виникає в результаті промислової діяльності; - державний екологічний контроль тощо.

Україна не має наміру відмовлятися від реформування галузі й трансформації вугільних регіонів. За повідомленням Міністерства енергетики України [3] проєкт концепції реформування вугільної галузі передбачав, що шахти будуть розділені на три категорії: 1) шахти, які належать до ресурсної бази ПАТ «Центренерго»; 2) шахти подвійного призначення, які видобувають вугілля, яке можна використовувати в енергетиці та металургії; 3) шахти, що підлягають приватизації не лише як ВДП, а й як цілісні майнові комплекси, зокрема з метою перепрофілювання. Отже, держава хоче піти від управління вугільним сектором, приватизувавши перспективні та ліквідувавши глибоко збиткові шахти. І вже у лютому 2021 р. розпочав роботу Секретаріат Енергетичного партнерства й Україна очікує на якнайшвидший запуск

Мультипартнерського фонду та реалізацію пілотних проєктів трансформації вугільних регіонів.

При цьому слід мати на увазі, що вугледобувна та вуглепереробна діяльність, згідно із ст. 3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля», належать до другої категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля та підлягають оцінці впливу на довкілля. Зокрема, ВДП, як екологонебезпечний об'єкт, і на стадії експлуатації і на стадії ліквідації чинить значний вплив практично на усю сукупність природних об'єктів та ресурсів навколошахтного середовища, що супроводжується такими видами порушень НПС: 1) геомеханічні - зменшення площі земельних ділянок для користування; - деформації та зміна структури земної поверхні, зміна рельєфу; - механічне пошкодження, погіршення якості та заболочуванням ґрунтів; - пошкодження поверхневих будівель і споруд; 2) гідрологічні - зміна природного гідрологічного режиму підземних вод; - погіршення якості води поверхневих горизонтів; - зменшення запасів підземних вод; - зміна динамічного режиму поверхневих водних об'єктів; 3) хімічні, фізико-хімічні - зміна складу та властивостей атмосферного повітря, ґрунтів та вод; 4) термічні - біохімічне забруднення атмосферного повітря, вод; - зміна клімату.

В умовах подібного впливу на довкілля об'єкти, на яких проводяться підземні та відкриті гірничі роботи, а також відвали гірничих порід, включені до переліку потенційно небезпечних об'єктів [4].

Заходи зі зменшення впливу на НПС в результаті видобутку вугілля ВДП, яким надається допомога на закриття (ліквідацію) відносяться до критеріїв оцінки допустимості державної допомоги суб'єктам господарювання у вугільній галузі [5]. Державна допомога суб'єктам господарювання, які провадять або провадили діяльність, пов'язану з видобуванням вугілля, спрямована на покриття витрат, що виникають або виникли внаслідок закриття (ліквідації) їх ВДП, та які не пов'язані з поточними витратами виробництва, може вважатися допустимою для конкуренції за умови, що сума сукупного розміру державної допомоги не перевищує відповідних витрат. Така допомога може використовуватися для покриття понесених витрат та планових витрат лише тими суб'єктами господарювання, які закривають (ліквідовують) або закрили (ліквідували) свої вугледобувні підрозділи, включаючи суб'єктів господарювання, які є отримувачами допомоги для закриття (ліквідації) ВДП або їх відокремлених підрозділів. Проте, ці умови не застосовуються до витрат, які виникли через недотримання законодавства у сфері охорони НПС.

До кола суб'єктів, серед основних завдань яких є захист НПС та локалізація зони впливу шкідливих і небезпечних факторів, що виникають під час аварій та катастроф на підприємствах, які обслуговуються, належить Державна воєнізована гірничорятувальна служба у вугільній промисловості України [6].

Заслуговує на увагу й судова практика у сфері негативного впливу підземних гірничих робіт [7]. Так, Верховний Суд дійшов висновку, що індивідуальне право (інтерес) у формі гарантованого ч. 1 ст. 42 Конституції України права на підприємницьку діяльність, що не заборонена законом, протиставляється публічному інтересу, який виражається в дотриманні вимог екологічної безпеки, забезпеченні державою права на безпечне для життя і здоров'я людини довкілля, гарантованого ст. 50 Конституції України, та, за загальним правилом, має безумовний пріоритет.

Список використаної літератури:

1. Про затвердження Програми діяльності Кабінету Міністрів України : постанова Кабінету Міністрів України від 12 червня 2020 р. № 471 // Офіційний вісник України від 30.06.2020 — 2020 р., № 50, стор. 32, ст. 1571.
2. Про затвердження плану пріоритетних дій Уряду на 2021 рік : розпорядження Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 р. № 276-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/276-2021-%D1%80#Text> (дата звернення 09.04.2021)
3. Міненерго відкликало для перегляду концепцію реформування вугільної галузі. 18.03.2021. URL: <https://ua.interfax.com.ua/news/economic/731068.html> (дата звернення 09.04.2021)
4. Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів : наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 23.02.2006 № 98 // Офіційний вісник України від 05.04.2006 — 2006 р., № 12/№ 14, 2006, стор. 391-398 (ДІ); №18,2006 /, стор. 148, ст. 841.
5. Про затвердження критеріїв оцінки допустимості державної допомоги суб'єктам господарювання у вугільній галузі : постанова Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 р. № 38 // Офіційний вісник України від 05.02.2021 — 2021 р., № 9, стор. 7, ст. 399.
6. Про затвердження Положення про Державну воєнізовану гірничорятувальну службу у вугільній промисловості України : наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 19.10.2012 № 815 // Офіційний вісник України від 03.12.2012 — 2012 р., № 90, стор. 37, ст. 3657.
7. КАС ВС висловив позицію щодо заходів збереження домобудівель у зоні, що зазнає негативного впливу від підземних гірничих робіт. 17.11.2020. Постанова Верховного Суду від 15 вересня 2020 р. у справі № 804/3108/16 (адміністративне провадження № К/9901/38432/18). URL: <https://supreme.court.gov.ua/supreme/pres-centr/news/1023859/> (дата звернення 09.04.2021)

*Бойченко Н.О.,
здобувач вищої освіти ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Кур'янова С.О.,
старший викладач кафедри екологічного права і контролю
Одеський державний екологічний університет
Red_sun@ukr.net*

ЯКІСТЬ ВОДИ ПІСЛЯ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ – ПЕРЕВАГИ І НЕДОЛІКИ

Вода це найважливіший природний ресурс нашої планети. Без неї неможливий розвиток живої природи. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, близько 90% людських хвороб спричинені вживанням неякісної води. В наш час питання якості питної води не втратило актуальності. Вагома кількість хвороб людини пов'язана з незадовільною якістю питної води і порушенням санітарно-гігієнічних норм водопостачання. У відповідності до вимог ДСанПіНу 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» питна вода призначена для споживання людиною, повинна відповідати таким гігієнічним вимогам: бути безпечною в епідемічному та радіаційному відношенні, мати сприятливі органолептичні властивості та нешкідливий хімічний склад.

Оскільки питна вода повинна бути безпечною для вживання, єдиний спосіб домогтися її високої якості – вдатися до дезінфекції (знезараження). Розрізняють реагентні (хімічні) і безреагентні (фізичні) способи знезараження води.

До реагентних належать хлорування, озонування, знезараження йонами міді, срібла.

До безреагентних — знезараження ультрафіолетовим промінням, ультразвуком, йонізуючим випромінюванням, фільтруванням і тепловою обробкою.

Традиційно, для знезараження, на більшості водоочисних споруд використовується хлорування. Це обумовлено порівняно невисокою вартістю реагенту і простотою в обслуговуванні. Хлор і його похідні руйнівні діють на речовини клітин бактерій і вірусів. Ефективність даного методу багато в чому залежить від правильності розрахунку дози реагенту. Крім переваг, хлорування води також має свої мінуси. Основним недоліком є ризик утворення похідних метану, зокрема тригалометани, що володіють канцерогенними властивостями. Накопичення хлору і його похідних в організмі також відбивається на функціонуванні органів шлунково-кишкового тракту, печінки, серцево-судинної системи. Кип'ятіння хлорованої води при цьому лише погіршує ситуацію. Під впливом високих температур в ній утворюється токсична речовина – діоксин.

Озонування - найкращий хімічний метод дезінфекції питної води. Озон в якості окислювача здатний знищити ті мікроби і віруси, з якими не справляються ні УФ-промені, ні хлор. На відміну від хлорування, обробка озоном не пов'язана з ризиком утворення канцерогенних сполук. Обробка озоном - ефективний метод знезараження води в силу безлічі його переваг, серед яких: позбавлення від неприємного запаху і смаку; збереження органолептичних показників якості води; знезалізнення рідини. Озонування є фінансово витратним методом дезінфекції, оскільки для його проведення необхідно дороге обладнання та установки.

З давніх-давен срібло використовувалося як дезінфікуючий реагент, при цьому воду наливали в срібні судини. Сьогодні доведено, що такий метод дезінфекції не ефективний. Певні результати дає внесення в воду іонного срібла, а також інших металів, наприклад міді і олова. Але при гранично допустимих концентраціях (ГДК) час знезараження досягає не менше двох годин. Також наголошується, що срібло не ефективно проти цист, більшості бактерій і вірусів. Сьогодні розчини срібла іноді дозують в питну воду, щоб зменшити біологічні обростання тари і обладнання.

Ультрафіолетове знезараження вважається одним з найбільш прогресивних і безпечних методів дезінфекції води. Його ефективність обумовлена вираженими бактерицидними властивостями УФ-променів. Знезараження відбувається в спеціальній лампі – джерелі ультрафіолетових променів. При цьому обробка води ультрафіолетом ніяк не позначається ні на структурі, ні на якості рідини. У воді після ультрафіолетовими фільтрами зберігається максимум корисних речовин. Багато експертів переконані в тому, що дезінфекція води ультрафіолетовим випромінюванням є найкращим способом підготовки питної води до використання. Серед основних переваг такого методу вони відзначають: простоту в обслуговуванні; знищення яєць гельмінтів, вірусів і бактерій, з якими не справляється хлорування; збереження органолептичних властивостей; мінімальні витрати на електроенергію; широку область застосування. Ультрафіолетовий метод обробки також не позбавлений недоліків. Так, наприклад, дезінфекція УФ-випромінюванням вимагає попереднього механічного очищення, для якого можуть знадобитися магістральні фільтри, а також фільтри для очищення питної води.

Метод знезараження води за допомогою ультразвуку використовується в системах опалення, плавальних басейнах, а також пральних машинках. Його ефективність залежить від інтенсивності ультразвукових коливань. Перевагою даного методу перед іншими способами дезінфекції води є нечутливість ультразвуку до багатьох факторів, включаючи: каламутність; кольоровість; присутність розчинених речовин.

Дистиляція, ймовірно, найстаріший метод фільтрації води. Вода спочатку нагрівається до кипіння. Тоді водяна пара піднімається в конденсатор, де вода знижує температуру так пар конденсується. Органічні сполуки, такі як гербіциди і пестициди, з точкою кипіння нижче, ніж 100°C, не можуть бути ефективно вилучені і залишаються зосереджені в воді. Ще один недолік дистиляції, є великі витрати енергії і води і дуже низька продуктивність чистої води. Дистильована вода також може бути дуже кислою (низький рН), таким чином, вона повинна зберігатися тільки в склі. Оскільки після процесу дистиляції в воді практично немає кисню і мінералів і вона має поганий смак, таку воду, часто називають "мертвою" водою. Дистильовану воду в основному використовується в промислових процесах.

Принцип іонного обміну використовується в багатьох наявних сьогодні на ринку побутових системах очищення води від жорстких мінералів. Устаткування працює за принципом іонного обміну, складається з гранульованих компонентів пом'якшення води через який і проходить потік води. У міру того як вода протікає через гранули (іонообмінну смолу), відбувається видалення жорсткості і в результаті вода стає м'якою і абсолютно придатною для використання у побуті.

Іонний обмін (пом'якшення води) може бути важливим компонентом загальної системи очищення води при використанні в комбінації з вугільним фільтром. Іонний обмін ефективно пом'якшує воду, але він не може видалити з води велику частину органічних речовин або мікроорганізмів. Мікроорганізми можуть приєднуватися до смол, забезпечуючи себе живильним середовищем для швидкого зростання і виробництва наступного покоління. Переваги і цієї технології - видалення розчинених неорганічних речовин. Недоліки - не видалення зважених речовин та бактерій; при тривалому використанні накопичує бактерії

Адсорбція вугільним фільтром широко використовуються для побутової фільтрації води. Вугільний картридж здатний поліпшити воду, видалити неприємний присмак і запахи, в тому числі він усуває з води хлор і побічні продукти хлорування. Так само вугільний фільтр ефективно видалення багато хімічних речовин і газів, а в окремих випадках він може бути ефективним проти мікроорганізмів. Але, як правило, це не впливає на загальну кількість розчинених твердих речовин, жорсткість, важкі метали й більшість бактерій і вірусів. Існують два типи вугільних фільтрів, кожен з яких має переваги та недоліки: гранульований вугільний фільтр, і брикетований вугільний фільтр. Ці два методи можуть також працювати разом в системах зворотного осмосу.

Гранульоване вугілля використовується найчастіше, оскільки є основним продуктом виробництва. Він засипається в великі балони (колонного типу), в невеликі корпуси фільтрів (картриджного типу). Вугілля поміщають в оболонки для того, щоб його частинки не потрапляли у вже очищену воду. Гранульоване активоване вугілля призначене для того, щоб видалити з води хлор і домішки. Перевага гранульованого вугілля - широкий спектр застосування. Недолік - не видалення з води складних хлорвмісних сполук

Брикетоване (пресоване) вугілля відрізняється додатковою функцією - завдяки щільно спресованій структурі може затримувати механічні домішки до 10 мікронів включно. Механічні домішки може затримувати й гранульоване вугілля (від 30 мікронів і вище). Застосовується для видалення складних хлорвмісних сполук. Недоліком брикетованого або пресованого активованого вугілля є його висока вартість (якщо порівнювати з гранульованим вугіллем)

Зворотний осмос (RO) є найбільш популярним методом очищення води від 90% до 99% від усіх забруднень. Пориста структура RO мембрани набагато щільніше, ніж мембрани ультрафільтрації. Мембрана зворотного осмосу здатна видалити всі бактерії і органічні речовини. Системи зворотного осмосу мають дуже обмежувальний характер і мають низьку швидкість виробництва чистої води.

Переваги - ефективне видалення всіх видів забруднень (частки, мікроорганізми, колоїди й розчинені неорганічні речовини); вимагає мінімального обслуговування. Недоліки - витрата зазвичай обмежується об'ємом бака.

Кип'ятіння - найпростіший спосіб знезаразити воду в домашніх і польових умовах. При впливі підвищеної температури структура ДНК більшості патогенних мікроорганізмів пошкоджується, і вони не здатні продовжувати розмноження. Кип'ятіння ефективно проти всіх мікроорганізмів, які утворюють спори. Переваги - простота виконання; відсутність необхідності в додатковому обладнанні; ефективність щодо більшості патогенних мікроорганізмів; крім знезараження знижується рівень жорсткості і каламутності. Недоліки: суттєве зростання енергоспоживання при підвищенні обсягу води; висока тривалість; можливість вторинного забруднення.

Таким чином, в усіх методах знезараження, навіть у альтернативних, є певні недоліки. Все це свідчить про недостатність вивчення та дослідження даної проблеми. Тому проблема якісного знезараження питної води залишається вкрай актуальною і потребує якнайшвидшого вирішення.

*Самойленко В.О.,
здобувач вищої освіти ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Кур'янова С.О.,
старший викладач кафедри екологічного права і контролю
Одеський державний екологічний університет
Red_sun@ukr.net*

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ПОЛІВ НА ДОВКІЛЛЯ

Електромагнітний фон існував на планеті повсякчас. Він сприяв розвитку життя, але, здійснюючи природний вплив, що не завдає шкоди довкіллю. Так, наприклад, люди могли піддаватися електромагнітному випромінюванню, використовуючи у своїй діяльності дорогоцінні й напівкоштовні камені.

Що ж таке електромагнітне поле і чому воно небезпечне? Електромагнітне поле (ЕМП) – особлива форма матерії, за допомогою якої здійснюється взаємодія між електрично зарядженими частинками. Воно складається з двох окремих полів – електричного та магнітного. Силкові лінії цих полів взаємно перпендикулярні. Електромагнітне поле у просторі поширюється у вигляді електромагнітної хвилі, яка переносить енергію, замкнену в електричному та магнітному полях. Електричні та магнітні поля змінюються одночасно одне з одним. При цьому співвідношення між їх миттєвими значеннями завжди залишаються сталими. Лише на близьких від джерела відстанях, у так званій зоні несформованого поля, ця закономірність порушується. Через електромагнітне поле передаються всі види електромагнітного випромінювання – від низькочастотного (радіохвилі) до високочастотного (рентгенівське та гамма-випромінювання).

Після того, як в промисловому житті стали використовуватися прилади, що працюють від електроенергії, а в побутовому житті – електротехніка, інтенсивність випромінювання підвищилася. Це призвело до появи хвиль такої довжини, яких раніше в природі не існувало. Іншими словами будь-який прилад, який працює на електроенергії, є джерелом електромагнітного забруднення і утворює у просторі різні хвилі: радіохвилі; ультрафіолетові; інфрачервоні; наддовгі; жорсткі; рентгенівські; терагерцеві; гамма; видиме світло.

Джерелами електромагнітного випромінювання у виробничому приміщенні можуть бути неекрановані робочі елементи високочастотних установок (індуктори, конденсатори, ВЧ-трансформатори, фідерні лінії, батареї конденсаторів, котушки коливальних контурів тощо). Під час експлуатації ВЧ-, ДВЧ-, УВЧ-передавачів на радіо- та телецентрах джерелами електромагнітного випромінювання є високочастотні генератори, антенні комутатори, пристрої складання потужностей електромагнітного поля, комунікації (від генератора до антенного пристрою), антени.

З появою джерел забруднення антропогенного характеру, електромагнітні поля стали чинити негативний вплив і на здоров'я людей, і на природу в цілому. Так з'явилося явище електромагнітного смогу. Він буває як на відкритих просторах, в місті і за його межами, так і в приміщеннях.

Електромагнітне забруднення становить небезпеку для екології, оскільки негативно впливає на навколишнє середовище. Як саме воно відбувається, достовірно невідомо, але випромінювання впливає на мембранну структуру клітин живих організмів. Перш за все, забруднюється вода, змінюються її властивості, відбуваються функціональні порушення. Також випромінювання уповільнює регенерацію тканин рослин і тварин, призводить до зниження виживаності і підвищення смертності. Крім цього, опромінення сприяє розвитку мутації.

В результаті забруднення цього типу у рослин змінюються розміри стебел, квіток, плодів, змінюється їх форма. У деяких видів фауни при впливі електромагнітного поля сповільнюється розвиток і зростання, підвищується агресія. У них страждає центральна нервова система, порушується обмін речовин, погіршується функціонування репродуктивної системи аж до безпліддя. Також забруднення сприяє порушенню чисельності видів різних представників в межах однієї екосистеми.

Щоб знизити рівень електромагнітного забруднення, застосовується нормативне регулювання роботи джерел випромінювання. У зв'язку з цим забороняється застосовувати прилади з хвилями, які вище або нижче дозволених діапазонів. За використання обладнання, яке випромінює електромагнітні хвилі, стежать національні та міжнародні інститути, контрольні органи і Всесвітня організація охорони здоров'я.

*Максименко І.Ю.,
здобувач вищої освіти ОР «Магістр»,
спеціальності «101-екологія»
Науковий керівник: Гандзюра В.П.,
д.б.н., проф., професор кафедри екології та зоології,
ННЦ «Інститут біології та медицини»,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
2107elijahmaksymenko@gmail.com*

СТРУКТУРА ФОСФОРНОГО БАЛАНСУ РИБ ЯК ПОКАЗНИК ТОКСИЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ СЕРЕДОВИЩА

Якщо порівнювати вміст біогенних елементів у живій речовині та абіотичному компоненті біосфери, то виявляється, що диспропорція у вмісті фосфору є особливо великою. Таким чином фосфор є одним з найбільш дефіцитних елементів, що визначають розвиток життя. Він є одним з найважливіших структурних елементів живих організмів, відіграє важливу роль у регуляції внутрішньоводойних процесів та має ключове значення у визначенні рівня трофії водойм [7]. Фосфор істотно впливає на регуляцію біоенергетичних процесів у риб [1], водночас виключно важлива роль фосфору проявляється у функціонуванні основних механізмів енергозабезпечення процесу аклімації риб до абіотичних факторів водного середовища [1, 9] також він істотно впливає на обмін кальцію та фосфору в організмі риб [5, 9].

У останні роки несприятливий антропогенний вплив на навколишнє середовище посилюється [8]. Особливо це характерно для України, де загострення екологічних проблем пов'язане з реструктуризацією економіки та слабкою увагою до усунення негативних впливів господарської діяльності у різних регіонах. Нераціональне природокористування призводить до гострої екологічної ситуації, яка пов'язана з надходженням забруднюючих речовин у поверхневі та підземні води. Тому контроль за вмістом цих забруднюючих речовин у водоймах, а також встановлення рівня антропогенних навантажень є надзвичайно актуальним завданням.

Порушуючи фізіолого-біохімічні процеси, важкі метали спричиняють істотний вплив на всі сторони метаболізму гідробіонтів, а тому значний інтерес представляє вивчення їхнього впливу на динаміку фосфорного обміну у риб, оскільки окремі його елементи є дуже чутливими до змін параметрів середовища в цілому [4, 6]. Враховуючи виключно важливу роль фосфору у функціонуванні екосистем, процесах пластичного та енергетичного обміну організму, високу чутливість його складових до змін факторів навколишнього середовища (зокрема концентрації певних речовин) та обмежену інформацію про вплив токсикантів на елементи фосфорного обміну організмів особливий інтерес викликає питання впливу токсикантів, зокрема важких металів (ВМ) на елементи фосфорного обміну, співвідношення загального рівня обміну і рівня екскреції фосфору та з'ясування впливу токсикантів на складові фосфорного балансу та його структуру в цілому.

До токсичних речовин найпоширеніших в біосфері, а також тих, що найчастіше зустрічаються в різних галузях промислового виробництва України доречно віднести сполуки важких металів, а особливо свинець і мідь (підприємства металургійної, хімічної, оборонної промисловості, електротехнічні, сміттепереробні підприємства та інші) [3, 6].

В Україні в рамках моніторингових програм проводиться вивчення і оцінка впливу хімічних забруднювачів антропогенного походження, що надходять у водойми, на стан гідроекосистем. При цьому пошук найбільш чутливих критеріїв оцінки порушення стійкості водних угруповань продовжує залишатися досить актуальним.

Деякі ВМ є незамінними мікроелементами, тоді як інші чинять переважно токсичну дію на живі організми. Небезпека, яку створює забруднення ВМ, пов'язана з тим, що метали не розкладаються ні біологічно, ні хімічно та можуть акумулюватися біотою у великих кількостях. Метали в організмі тварин впливають на багато життєво важливих органів, тканин, структур.

Стан прісноводних екосистем оцінюється із застосуванням багатьох компонентів гідробіоценозу. В деяких публікаціях показано, що елементи фосфорного балансу риб дуже чутливі до зміни параметрів середовища [4-7]. Елементи фосфорного балансу в риб проявляють чутливість до змін параметрів середовища, особливо це стосується стадій життєвого циклу після переходу тварин на активне живлення, риба абсорбує фосфор з води переважно через покрови та зябра (до 3%).

Особливу роль у регуляції метаболічних процесів і енергетичному забезпеченні риб грає фосфор [1, 5]. Існує тісний зв'язок між продукційно-енергетичними і параметрами фосфорного обміну.

Внаслідок комплексного дослідження енергетичного і фосфорного балансів у риб з'ясовано, що за токсичного забруднення середовища ВМ відбуваються істотні порушення спряженості речовинно-енергетичних процесів, зокрема значне зростання рівня екскреції фосфору, зменшення його абсорбції з води, що призводить до зниження його вмісту в організмі риб [2, 5-7]. Встановлення змін фосфорного

балансу риб в умовах підвищеного вмісту токсичних сполук у водному середовищі є актуальним та має не тільки значний науковий, але і практичний інтерес, як для створення прогнозів змін метаболізму риб, так і в цілому функціонування гідроекосистем в умовах інтенсифікованого антропогенного навантаження спричиненого токсичними речовинами.

Таким чином, нашими дослідженнями встановлені істотні порушення складових фосфорного балансу риб у токсичному середовищі та специфіку цих процесів у риб різних трофічних груп. Лише у іхтіофагів рівень екскреції фосфору мало змінювався за підвищеного рівня ВМ у водному середовищі. Отримані результати свідчать про можливість використання значень показників фосфорного обміну та складових фосфорного балансу риб для діагностики рівня токсичності водного середовища. Враховуючи високу чутливість рівня екскреторно-абсорбційних процесів фосфору до наявності в середовищі важких металів, ми рекомендуємо використовувати значення цих показників для діагностики даних токсикантів у воді. При цьому особливу увагу слід звертати на величину добового раціону. Беручи до уваги отримані нами результати, можна рекомендувати діагностику токсикантів у воді за двох режимів годівлі піддослідних риб: при голодуванні, що спрощує порівняння одержаних результатів для риб різних видів і дозволяє досягнути певного рівня стандартизації умов експерименту; за умов живлення риб досхочу. У цьому випадку різниця в екскреторних процесах між дослідом і контролем виражена найбільш яскраво, більше того, характер процесів діаметрально протилежний [7]. При використанні значень рівня екскреції фосфору в діагностичних цілях особливу увагу слід звертати на режим живлення піддослідних риб. При цьому використання з цією метою хижаків-іхтіофагів недоцільне.

Таким чином, проведений нами аналіз дозволяє дійти висновку про необхідність подальших досліджень структури фосфорного балансу риб за умов різного ступеня токсичного навантаження. Це дозволить не лише оцінювати рівень токсичності водного середовища за найбільш чутливими показниками, а й прогнозувати особливості потоків фосфору в водних екосистемах різного типу і різного ступеня токсичного забруднення.

Список використаної літератури

1. Арсан О. М., Соломатина В. Д., Романенко В. Д. 1984. Роль фосфора водной среды в регуляции биоэнергетических процессов у рыб // Гидробиол. журн. Т. 20. № 1. С. 53-57.
2. Веселов Е.А. (1968). Основные фазы действия токсических веществ на организмы. Тез. докл. Всесоюз. науч. конф. по вопр. водн. токсикологии. Москва: Наука.
3. Вишневецький В.І., Косоєць О.О. (2003). Гідрологічні характеристики річок України. Київ: Ніка-Центр.
4. Гандзюра В., Корево Н. Особливості фосфорного балансу риб за підвищеного вмісту Cu^{2+} у воді // Вісник Київського нац. ун-ту імені Тараса Шевченка. Біологія. – 2019, №1 (77). – С. 75-79.
5. Гандзюра В.П., Грубінко В.В. Концепція шкодочинності в екології. Монографія. – Київ-Тернопіль: Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2008. – 144 с.
6. Гандзюра В.П., Клименко М.О., Бедункова О.О. Біосистеми в токсичному середовищі. Монографія. – Рівне, Вид-во НУВГП, 2021. – 261 с.
7. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. – Київ: ВГЛ Обрії, 2002. – 248 с.
8. Мельников А.Ю. Особливості моніторингу забруднення важкими металами складових екосистеми р. Дунай в межах України. Екологічна безпека: проблеми і шляхи вирішення : зб. наук. статей XV Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 9–13 вересня 2019 р. С. 224–226.
9. Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидробионтов. – К.: Наук. думка, 1982. – 152 с.

*Slesarenok E.V.,
post-graduate student, specialization "Ecology"
Scientific supervisor: Basalai I.A
Assistant professor
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus
kslesaronak@bntu.by*

ENVIRONMENTAL SAFETY AND COMPLIANCE AT MINING ENTERPRISES

During the development of mineral deposits, during the operation of vehicles, environmental damage is inevitably caused to the environment, namely, emissions of pollutants into the air, traffic noise and vibration, pollution of soil and water resources, waste generation. In the process of ensuring the environmental safety of the transport system at the mining enterprises of the Republic of Belarus, a number of unresolved problems still remain: the tendencies of the aging of the vehicle fleet have not been overcome; insufficient technical and technological level of transport equipment and equipment; the possibilities of interaction of various industries related to the development, production, operation and disposal of vehicles have not been realized. Unfavorable trends associated with the use of the transport complex contribute to the search and development of new methods to minimize the negative impact of transport on the environment and human health.

In order to reduce emissions of harmful substances into the environment during the operation of mining dump trucks, it is necessary to pay attention to the perspectives for the construction of industrial dump trucks from leading world manufacturers, namely BelAZ and Komatsu.

BelAZ tends to increase efficiency, reduce operating costs, improve the safety and create environmentally friendly its mining equipment. Diesel trolley carriers are considered to be a promising direction in line with world trends in the use of alternative energy sources in quarry equipment. The use of quarry dump trucks of this class is an effective solution for mining transport operations, as it will increase the speed of the dump truck when travelling uphill by 1.8-2 times, which in turn will make it possible to increase productivity and increase the volume of traffic. Along the way, a decrease in fuel consumption will be ensured, emissions of harmful substances into the environment will be significantly reduced and the ecological situation in the quarry and adjacent areas will be improved. It can move up to 2 times faster than a conventional dump truck, while significantly reducing fuel consumption and emissions. The transition to diesel trolley vehicles will make possible the use of diesel engines of lower power. Three developments of BelAZ specialists in this direction can be pointed out: - a diesel-trolley vehicle, an electric-trolley vehicle and an electric-locomotive dump truck or an electric dump truck using a traction battery pack as a power plant. A control system for trolley equipment of BelAZ own production is being developed nowadays to create an electric trolley truck based on a 220-ton truck BelAZ-75306 - a completely environmentally friendly quarry vehicle, free from harmful emissions.

It should be taken into account some features of the operation of such a transport, in particular the fact that the best electrical energy storage units, in terms of their specific indicators, are capable of providing almost 20 times less power reserve in comparison with diesel vehicles. Now a dump truck, when moving with a load downhill, without recharging, can work for about eight hours. But since 95% of the movement of dump trucks in the quarries are carried uphill, then after each haul cycle the vehicle must be recharged.

The Komatsu company, producing dump trucks, that are also used at the mining enterprises of the Republic of Belarus, is also working in the same direction. Dump truck manufacturer Komatsu has seriously considered improving the environment and saving money on fuel by converting its mining truck to an all-electric one. The eDumper weighs 45 tons and is able to lift more than 60 tons at the same time. An interesting feature of the eDumper is that it basically does not need recharging the battery. This phenomenon is possible thanks to the innovative regenerative braking system. When the eDumper moves uphill, it loses some of its charge, but when travelling downhill, it generates more electricity than it spent on the ascent. Thus, thanks to new technologies, this electric giant is able to produce more electricity than it spends. The eDumper is based on the well-known Komatsu HD 605-7 dump truck. This dump truck is driven by an electric motor, namely a battery, the capacity of which is about 600 kWh, and the weight is approximately 5 tons. The maximum speed of the dump truck with such dimensions reaches 70 km/h. Thanks to regenerative braking, the eDumper can produce about two hundred kWh of excess energy daily, which is equivalent to 75 megawatt hours per year. A similar dump truck without an electric motor consumes 10,000 to 20,000 gallons of diesel fuel annually. This means that up to 196 metric tons of carbon dioxide is saved every year. Also, the rejection of diesel fuel towards the use of electricity will save from 45,000 to 50,000 tons of diesel fuel per year [1].

References

1. Intelligent living [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.intelligentliving.com/> - Дата доступа: 10.03.2021.

Тесленко А.О.,
 здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
 спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
 Науковий керівник: Гарманчук Л.В.,
 доктор біологічних наук, професор,
 Київський національний університет імені Тараса Шевченка
a.teslenko13@gmail.com

ПАРНИКОВИЙ ЕФЕКТ, ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ

Парниковий ефект - це підвищення температури земної поверхні в результаті нагрівання нижньої атмосфери внаслідок накопичення парникових газів. Як результат, температура повітря вища, ніж повинна бути, і це призводить до незворотних наслідків, таких як зміна клімату та глобальне потепління. Століття тому ця екологічна проблема існувала, але була не настільки очевидною. З розвитком технологій кількість джерел, що забезпечують парниковий ефект в атмосфері, щороку збільшується. Для визначення механізму цього явища необхідно визначити причини, з яких формується парниковий ефект.

Причини парникового ефекту: транспорт - легкові та вантажні автомобілі виділяють вихлопні гази, які також забруднюють повітря та посилюють парниковий ефект; вирубка лісів, яка поглинає вуглекислий газ і виділяє кисень, і зі знищенням кожного дерева на планеті кількість CO_2 у повітрі збільшується; використання в промисловості горючих корисних копалин - вугілля, нафти, природного газу, при згорянні яких виділяється величезна кількість вуглекислого газу та інших шкідливих сполук; приріст населення впливає на зростання попиту на їжу, одяг, житло, і для забезпечення цього зростає промислове виробництво, яке все більше забруднює повітря парниковими газами; вирубки лісів, які поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень, і оскільки кожне дерево на планеті знищується, кількість CO_2 у повітрі зростає; лісові пожежі – ще одне джерело знищення рослин на планеті; агрохімікати та добрива містять різну кількість з'єднань, в результаті випаровування яких виділяється азот - один з парникових газів; розкладання та спалювання сміття на звалищах сприяють збільшенню парникових газів.



Рисунок 1. Парникові ефекти у світі

Які з наслідки може спричинити парниковий ефект? Одною з основних проблем є зміна клімату. З підвищенням температури повітря води морів і океанів випаровуються інтенсивніше з кожним роком. Деякі вчені проорокують, що через 200 років відбудеться таке явище, як «висихання» океанів, а саме значне падіння рівня води. Це одна сторона проблеми. Інша причина полягає в тому, що підвищення температури призводить до танення льодовиків, що підвищує рівень води в океанах і призводить до затоплення берегів континентів і островів. Збільшення кількості повеней і затоплень прибережних районів вказує на те, що рівень води в океані збільшується з кожним роком.

Підвищення температури повітря призводить до того, що райони, які слабо звожуються дощами, стають посушливими та непридатними для життя. Тут врожаї гинуть, що призводить до продовольчої кризи для населення району. Крім того, тварини не знаходять їжі, оскільки рослини гинуть через брак води. Багато людей у своєму житті звикли до погодних та кліматичних умов. Коли температури піднімаються для парникового ефекту на планеті, відбувається глобальне потепління. Люди не витримують високих температур. Наприклад, якщо раніше середньорічна температура становила 22- + 27, то підвищення до + 35- + 38 призводить до сонячного удару та теплового удару, зневоднення та проблем із серцево-судинною системою, ризику інсульту. Для того, щоб уникнути цієї катастрофи потрібно, в першу чергу необхідно зупинити вирубку лісів, посадити нові дерева і чагарники, так як вони поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Використання електромобілів знизить кількість вихлопних газів. Крім того, ви можете перейти з автомобілів на велосипеди, що зручніше, дешевше і безпечніше для навколишнього середовища. Також розробляються альтернативні види палива, які, на жаль, поступово впроваджуються в наше повсякденне життя. А також, необхідно, звернути увагу людству і почати робити все, що в наших руках для зменшення скупчення парникових газів.

Стрільців І.

Науковий керівник: Сергєєва Л.А., кандидат медичних наук, доцент,
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

БІОПАЛИВО І ОБРОБКА СТІЧНИХ ВОД У 2021 РОЦІ

У всьому світі та в Україні, зокрема, все гостріше постає питання нестачі енергоресурсів, їх здорожчання, а також забруднення навколишнього середовища шкідливими відходами виробництва електроенергії на теплових електростанціях. Екологи серйозно хвилюються за стан нашої планети при подальшому використанні традиційних джерел енергії. У ситуації, що склалася, на перше місце виходить спосіб отримання енергії за допомогою нетрадиційних і поновлюваних джерел, до яких відноситься і біопаливо. Загальна кількість біологічної сировини в світі значно перевищує запаси класичного органічного палива. Тому стратегія розвитку енергокомплексів багатьох країн світу пов'язана з використанням відновлюваних джерел енергії. Сировиною для виробництва біопалива може бути будь-який вид біологічного матеріалу. Сьогодні обсяг енергії споживаної біомаси складає близько 50 ЕДж в світі і становить близько 10-15% світового споживання первинної енергії. Для використання біоенергетичного потенціалу в довгостроковій перспективі зусилля повинні бути спрямовані на підвищення рівня виходу біомаси та модернізацію сільського господарства, пряме збільшення глобального виробництва продуктів харчування, а значить, і ресурсів для біомаси. Існує багато шляхів перетворення вихідної біомаси в кінцевий продукт у вигляді енергії. Кілька технологій були розроблені та адаптовані, виходячи з різної фізичної природи і хімічного складу вихідної сировини і виду енергії (тепло, енергетика, паливо для транспорту). Новітні розробки 2020 – 2021 року дозволяють людству скоріше перейти на цей вид сировини.

Вчені з американського університету ім. Райса винайшли цікавий спосіб виробництва цього палива. Вони створили екологічний засіб вирощування водоростей, які можна використовувати в якості сировини для виробництва біопалива та очищення стічних вод. На загал, комерційне вирощування водоростей передбачає підживлення їх хімічними добавками. Хімікати є неекологічними та шкодять навколишньому середовищу. Х'юстонські дослідники пропонують використовувати "природні" добрива, які є в муніципальних стічних водах в достатній кількості. Вчені вважають, що такий спосіб "вбиватиме двох зайців": водорості отримають необхідне підживлення і паралельно очищуватимуть воду для повторного використання. Команда науковців провела кілька експериментів із вирощуванням різних штамів водоростей у відкритих басейнах, наповнених водою з однієї водоочисної споруди в Х'юстоні. Воду вже відфільтрували від твердих частинок, але вміст азоту і фосфору вона мала високий. Саме цими речовинами харчуються водорості. За 14 тижнів дослідники виявили, що водорості не лише добре росли і розвивалися, але й переробили понад 90% нітратів і 50% фосфору, що містилися у воді. Таким чином, вода стала практично безпечною для зливу в навколишнє середовище.

Перетворення стічних вод у енергію вирішує багато проблем. Сучасний метод цієї процедури називається Анаеробна обробка. Вона є високоєфективною при видаленні біорозкладних органічних сполук і особливо підходить для органічних відходів і потоків стічних вод, які сильно навантажені органічними забруднювачами. Анаеробна обробка перетворює органічний матеріал в основному в газоподібний метан і діоксид вуглецю з мінімальним утворенням надлишкового мулу. Потоки стічних вод від виробництва продуктів харчування і напоїв, виробництва біопалива, целюлозно-паперових комбінатів та інших галузей промисловості часто сильно навантажені органічними забруднювачами та можуть успішно оброблятися різними анаеробними процесами. Найбільшою перевагою анаеробних процесів очищення стічних вод є виробництво біогазу – як побічного продукту процесу очищення. Іншою значною перевагою, яка позитивно впливає на навколишнє середовище є значно нижча швидкість виробництва мулу в порівнянні з процесами аеробної обробки.

Використання неочищених стічних вод для перетворення у відновлюваний водень досить інноваційний шлях у 2021 році. В Токію, Японія, запрацювала установка, яка зможе перетворити осад стічних вод на відновлюваний водень для потреб транспорту і генерації електроенергії. Підприємство, розташоване недалеко від Токію, буде здатне переробляти одну тонну висушеного осаду стічних вод в день і перетворювати його в 40-50 кг водню. Цієї кількості виробленого водню буде достатньо для заправки 10 легкових автомобілів або 25 електровелосипедів на паливних елементах. Установка буде перетворювати на водень не тільки осад стічних вод, але й пластик, папір, тверді побутові відходи та інші відходи, а також допомагати скорочувати кількість інших забруднювачів в регіоні. Новий об'єкт був побудований у співпраці з урядом Токію, TODA Corporation, TOKYU Construction, CHIYODA Kenko і дослідниками з Токійського університету науки.

Біопаливо і використання та обробки стічних вод має численні програми в побуті та в промисловості. Вони економічно вигідні та екологічні. Завдяки їх численним застосуванням, широке запровадження буде корисним для усього світу.

Любежаніна І.

Науковий керівник: доцент, кандидат військових наук, Вальченко О.І.
Державний університет телекомунікацій, м. Київ

МАГНІТНИЙ ДВИГУН

Розглянемо магнітний двигун, як один із можливих вічних двигунів. Втілення у реальність якого дасть можливість зробити впевнений крок уперед до екологічно-чистої країни та планети загалом. Буде можлива заміна паливних транспортів, які несуть за собою низку шкідливих відходів, а ті у свою чергу призводять до стихійних явищ та бід. Сьогодні вже налічує безліч моделей безпаливних генераторів, моторів та електричних машин, принцип роботи яких базуються на природних властивостях постійних магнітів. Протягом багатьох десятиліть до цього питання зверталися безліч науковців. Певна частина зупиняли свої досліди на теоретичній частині, адже на той час не були спроможні на їх реалізацію. Та все-таки за цей час є практичні схеми цього диво винаходу.

Розглянемо найпопулярніші варіанти магнітних двигунів: *Ніколи Тесли*. Складається цей механізм з електричного генератора, який представлений двома дисками з провідника, розташованих у магнітному середовищі. По словах винахідника, такий винахід може функціонувати й в ролі генератора електричного струму. *Мінато*. Цей приклад не виступає в ролі вічного двигуна, адже вимагає невеликого підживлення електроенергією. Проте являється досить економічним джерелом, де при мінімумі затрат електроенергії ми отримуємо виконання значної фізичної роботи. Особливістю цього виду є своєрідне розташування магнітів на роторі. Шляхом короткочасної подачі електроенергії, отримується магнітний імпульс. Двигун працює до часу розмагнічення деталей. На сьогодні ще ведуться розробки, для покращення цієї ідеї. *Микола Лазарев*. Являється найпростішим гравітаційним двигуном, а також одним з моделей реалізованих вічних двигунів. Складається він з найпростіших елементів (колба, рідина, трубка, прокладка з пористого матеріалу, крильчатка та навантаження на вал). Принцип роботи: вода прямує доверху, внаслідок надлишку тиску. Вода пропускається крізь губку і під дією магнітного поля Землі потрапляє у нижній резервуар. Двигун припиняє дію при закінченні рідини (у герметичній посудині це ніколи не відбудеться). Для потужності на вал додається магнітні посилювачі. *Говарда Джонсона*. У своїх дослідженнях він спирався на потік непарних електронів, яким володіє кожен магніт. У його двигуні обмотки статора формуються з магнітних доріжок. На практиці цей винахід отримав реалізацію в конструкції роторного та лінійного двигуна. *Свентицького*. За основу взято асинхронний двигун Ванкеля, якому не вдалося впоратися з проблемою виконання оберту на 360 градусів. Однак це диво техніки через певні причини було знято з виробництва та припинили дослідження. *Джона Серла*. Двигун, який найбільш приблизився до побудови електричного. Відрізняється він взаємодією винятково магнітного поля статора та ротора. Його також можна вважати синхронним двигуном, адже різниця частот у ньому відсутня.

З багатьох причин електромагнітна енергія від постійних магнітів є надзвичайно практичним, чистим і рясним джерелом енергії. Розраховано, що електромагнітна сила на 39 порядків сильніша за силу тяжіння, і її власного джерела в достатку для впровадження винаходів, вказаних вище. Двигуни на постійних магнітах – це спроба зменшити вагу та загальні розміри двигуна, спростити його конструкцію, підвищити зручність та надійність. Цей двигун дозволяє значно підвищити ефективність (ККД). Найчастіше його використовують як синхронну машину.

У цей час використовується комбінований варіант: постійний магніт та електромагніт котушка електромагніту пропускає постійний струм. Це комбіноване збудження забезпечує багато позитивних аспектів: отримання необхідних характеристик регулювання напруги та швидкості, одночасно зменшуючи потужність збудження, зменшуючи обсяг магнітної системи (таким чином, зменшуючи вартість обладнання, такого як комбіновані двигуни на постійних магнітах) до класичної системи електромагнітного збудження синхронного автомобіля. Прикладом такого є винахід Тесли. Винайдений електричний двигун Теслою, який працює шляхом обертових магнітних полів, було втілено у вигляді електромобілів. Такий винахід міг би звільнити людство від влади Великої нафти. Застосування та поширення таких пристроїв було виявлено на металургійних заводах, шахтах та теплових електростанціях. Оскільки такі пристрої працюють зі змінною потужністю, їх застосовують в холодильниках, насосах та інших механізмах з постійною швидкістю. Зараз вчені продовжують дослідження, навколо цієї теми. GE Research у співпраці з дослідниками Національної лабораторії Оук-Ридж (ORNL) Департаменту енергетики (DOE) розробили та схарактеризували новий тип "магнітного двигуна". А фізик Фатіма Ебрахімі з Принстонської лабораторії фізики плазми (PPPL) Міністерства енергетики США розробила концепцію космічного двигуна, який використовує магнітні поля для створення тяги (винахід використовують для швидких космічних перельотів).

Таким чином, дані схеми, які розглядалися стосовно побудови та використання магнітних двигунів, являються оптимальним варіантом для вирішення низки проблем. Такі двигуни становлять значну конкуренцію звичайним, електричним двигунам. Їх можна ввести у використання для різних транспортів засобів, побутових предметів. Також для отримання електроенергії шляхом, яким вважається економічнішим та несе меншу шкоду екології. Майбутнє стрімко наближається. Коли раніше усе базувалося лише на теорії, на сьогодні уже побудований двигун з постійним магнітом, який проходить випробування.

Bobunov A. Y.
Postgraduate Agricultural Chemistry and Quality of Plant Products named in honor of O.I. Dushechkin
Dept. Specialty: 201 Agronomy
Scientific director: Kovshun L. O.
Doctor of Technical Sciences, Professor Head of Department of General,
Organic and Physical Chemistry, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
bobunov.nubip@gmail.com
Tereshchenko N.Y.
Candidate of Chemical Science Associate Professor of Department of
Medical and General Chemistry Bogomolets National Medical University
bstuinfo@gmail.com
Khyzhan O.I.
Candidate of Chemical Science Associate Professor of Department of General,
Organic and Physical Chemistry, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine
olenakhyzhan@gmail.com

ANALYSIS OF POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS IN SOIL, WATER, PLANT PRODUCTS

The method of research of xenobiotics of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) group in agricultural objects: soil, water, plant products is developed and tested in the work. The method was developed using model systems and laboratory samples taken from the research farm "Snitynka". Optimal modes of measurement of xenobiotics were established for the method of high-performance liquid chromatography with a fluorescent detector (HPLC / FLD) in the analysis of compounds: benzo (a) anthracene, benzo (a) pyrene, benzo (e) pyrene, benzo (b) fluorine, chrysene and their mixtures. The metrological characteristics of the PAH measurement method are established: the limit of quantitative analysis, the limit of detection, the stability of the results and the measurement error for each of the xenobiotics. The approbation of the methodology and statistical calculation of the results of laboratory control were carried out. It is established that the developed method allows to unify laboratory control of PAH and improves the process of monitoring analysis of xenobiotics.

Soil, atmospheric and reservoir water, sunflower seeds and oil samples were used. As well as model systems of all these samples, which were enriched with xenobiotics of the PAH group. The xenobiotics were extracted with maceration, intensified by constant stirring at a speed of 200 revolutions per minute. Qualification solvents "for chromatography" and "clean for analysis" were used in the work: methylene chloride, acetone, methanol, isopropanol, acetonitrile, deionized water, orthophosphoric acid, solutions of analytical PAH standards in acetonitrile and isopropanol. Determination of the content of xenobiotics in the extract was performed by high performance liquid chromatography with fluorescence detection (HPLC / FLD).

In the structural unit of NUBiP of Ukraine, the effect of extraction conditions was investigated, which made it possible to exclude compounds (benzo (a) anthracene, chrysene, benzo (a) pyrene, benzo (f) pyrene, benzo (b) fluoranthene) from the sample and carry out their measurements to establish safety sunflower seeds and oils. Extraction of xenobiotics from soil, water, seeds, and oil samples under laboratory conditions can be obtained by different methods.

Hence, the technique for measuring the PAH substance in soils, water, seeds and sunflower oil, created and tried in inquire about, gives an investigation of the list of five compounds of the PAH bunch. The application of this strategy could be a helpful device in checking ponders of PAHs; the unification of the test arrangement strategy diminishes the term of the examination in common. Due to the application of the strategy of solid-phase extraction of xenobiotics (SPE), an increment within the selectivity of the strategy was accomplished; estimations were carried out by chromatographic investigation with a fluorescent finder with an mistake not surpassing 20%.

Referenses

- [1] Hrybova N. Yu. (2018). Xenobiotics of PAHs group is extracted from sunflower seeds. Scientific Journal of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Agronomy, 294, 209-218.
- [2] Nesterova L. O., Hrybova N. Y., Khyzhan O. I., Ushkalov V. O. (2018). Development of controls method for the isomers of polycyclic aromatic hydrocarbons in vegetable oils. Scientific Journal of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. Series: Agronomy, 286, 312-320.
- [3] Grybova N. Y. et al (2018). Determination of Polycyclic Carbohydrates in Atmospheric Water by the Method of Chromatography. Journal of Water Chemistry and Technology, 40 (5), 297-301.

*Калуян О.В.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гарабазій Т.А.,
ст.. викл. кафедри екологічного права і контролю
Одеський державний екологічний університет
kaluyan98olga@gmail.com*

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ПОБУТОВИХ ХІМІЧНИХ ДЖЕРЕЛ СТРУМУ В УКРАЇНІ

У побуті широко використовують хімічні джерела струму (ХДС). Такі джерела можна розділити на два великі класи – первинні та вторинні. У первинних елементах живлення хімічні реакції є незворотними (батарейки), а вторинні елементи- акумулятори - можна відновити (зарядити), та використовувати знову. Відпрацьовані батарейки, як правило, потрапляють у побутове сміття, хоча кожен може побачити на корпусі батарейки спеціальну позначку - «заборонено викидати у бак для сміття, потребує спеціальної утилізації».

При потрапленні у навколишнє середовище відбувається процес руйнації зовнішньої оболонки батарейки, і такі небезпечні метали та сполуки як ртуть, кадмій, свинець, цинк та марганець потрапляють у ґрунтові води та річки, тим самим забруднюючи наше довкілля. За даними фахівців, одна пальчикова батарейка може забруднити 20 квадратних метрів ґрунту, який у продовж 50 років буде не придатний для ведення сільського господарства, або 400 літрів води. Накопичення хімічних елементів у внутрішніх органах людини призводить до розвитку різних захворювань. Найбільше в організмі людини накопичуються кадмій, хром - в нирках, мідь - у шлунково-кишковому тракті, ртуть - у центральній нервовій системі, цинк - в шлунку, руховому апараті.

Токсичні речовини із сміттєзвалища проникають в ґрунт, у воду, в повітря. Таким шляхом через воду, рослин, тварин ці метали приходять в організм людини. Важкі метали з біологічних організмів практично не виводяться і осідають у кістках і тканинах. Людина - вершина харчової піраміди, відповідно за життя накопичує найбільше токсинів. Це приводить до отруєння організму, генетичних змін. Щорічно від відпрацьованих батарейок в навколишнє середовище потрапляє близько 40 кг ртуті, 160 кг кадмію, 260 т сполук марганцю. 250 т хлориду натрію. Щороку в Україну ввозиться 3250 тонн батарейок. Але лише 1 % всіх батарейок в Україні потрапляють на переробку.

Основна причина накопичення батарейок на смітниках, а не в переробних підприємствах, – відсутність в Україні законодавчого поля, що має регулювати весь процес поводження з такими відходами – від виробництва або імпорту нового обладнання в Україну до організації збору, перероблення й утилізації відпрацьованих хімічних джерел струму.

У 2006 році в Україні було ухвалено базовий Закон у цій сфері – «Про хімічні джерела струму», який уперше окремо врегулював управління цим видом відходів, але замість розповсюдженої мережі приймання й утилізації ХДС Україна має лише окремі спроби громадськості своїми силами реалізувати ті завдання, які, за цим законом, повинні виконувати спеціальні підприємства. Закон не визначає відповідальних за створення й функціонування мережі пунктів збору та утилізації хімічних джерел струму. Закон дає змогу звітувати про апроксимацію українського законодавства до екологічного законодавства Європейського Союзу щодо поводження з цим видом відходів, але не сприяє реальному вирішенню проблеми, в той час як хімічні джерела струму продовжують накопичуватися й забруднювати довкілля.

У країнах ЄС усвідомлюють екологічну загрозу, пов'язану із накопиченням електронних відходів. Європейська комісія прийняла два головні документи, що регулюють управління цими відходами – Директиву Європарламенту і Ради 2002/96/ЄС від 27 січня 2003 р. про відходи електричного й електронного обладнання й Директиву 91/157 Ради Європейського співтовариства про батареї та акумулятори, які містять певні небезпечні речовини із змінами, внесеними Директивою Комісії 98/101/ЄС від 22 грудня 1998 року.

Директива Європарламенту і Ради 2002/96/ЄС від 27 січня 2003 р. про відходи електричного й електронного обладнання говорить, що країни-члени повинні вжити належних заходів для того, щоб мінімізувати викидання відпрацьованого обладнання в суміші з несортованими муніципальними відходами і досягти високого рівня роздільного збирання такого обладнання. Директива зобов'язує країни-члени створювати системи, що дозволяють кінцевому користувачеві й дистриб'юторам повертати обладнання безоплатно.

Директива 91/157 Ради Європейського співтовариства про батареї та акумулятори, які містять певні небезпечні речовини, обмежує вміст деяких важких металів у батареях – ртуті, кадмію, свинцю. Акумуляторні батарейки повинні мати позначку у вигляді перекресленого сміттевого контейнера, яка

свідчить про те, що ці пристрої не можна викидати як звичайні побутові відходи. Члени ЄС зобов'язані організувати окрему систему збирання батарейок.

Види вторинної сировини, які можна отримати при переробці хімічних джерел струму:

- пластик. В основному його отримують з оболонок і контейнерів та використовують повторно в тому числі і для нових елементів живлення;

- свинець. Свинцеві частини переплавляються та використовуються в радіології, машинобудівному виробництві, радіо- і авіапромисловості;

- сірчана кислота. Сірчану кислоту використовують для виробництва добрив, в металургії для виявлення мікротріщин, у нафтопереробній промисловості, у фарбах, пластмасах, медикаментах і у виробництві нових батарейок;

- ртуть. Її використовують як вторинну сировину для виробництва термометрів та кварцевих ламп, спеціальних фарб для підводних поверхонь морських кораблів, ламп денного світла, барометрів, рідкокристалічних моніторів;

- цинк, кадмій і марганець, сталь, а також папір і пластик. Цю сировину отримують з лужних, цинкових, нікель-кадмієвих, нікель-металогідридних і літій-іонних батарей, які переробляються повністю;

- чорні і кольорові метали, які є вторинною сировиною для металургійної промисловості, а також вуглець, металевий літій і карбонат літію, що пізніше використовується для створення технічної фольги.

В Європі працюють щонайменше дванадцять заводів, які мають потужності переробляти батарейки – у Німеччині, у Франції, Румунії, Польщі, Білорусі, Бельгії, Швейцарії. Але українські громадські активісти виявили, що немає такого заводу, який самостійно переробляє всі типи батарейок. Кожен завод має свої технології переробки та партнерські зв'язки з іншими підприємствами, куди передає ті батарейки, які не переробляє сам. Глибина переробки на всіх заводах різна – від 57% до 90%. Вартість переробки – від 300 до 500 євро за тону міксу батарейок.

У 2011 році в Україні було відкрито Львівське державне підприємство «Аргентум», яке займалося переробкою батарейок. Через низький рівень організації збору батарейок в Україні об'єми перероблення були дуже малі. На підприємстві готові були переробляти до тонни батарейок за день, проте за 1,5 роки було зібрано лише 2,4 тонни батарейок - в той час, як до України кожен день ввозиться майже 10 тонн батарейок та акумуляторів. Наразі це підприємство закрито. Там не називають причин закриття, але екологи стверджують, що це сталося через відсутність потрібної кількості поставок на завод. Економічно переробка батарейок збиткова, її потрібно дотувати.

Зараз в Україні немає екологічно безпечного підприємства з повним циклом переробки брухту хімічних джерел струму. Зібрані екологічними активістами батарейки вивозяться на переробку на завод "Greenwee" в Румунію. Вже вивезено більше 120 тонн. Переробка тонни батарейок на заводі "Greenwee" коштує 400-500 євро, але через зберігання і перевезення ця вартість значно збільшується. Будівництво переробного заводу в Україні теж не буде рентабельним, поки обсяг оплаченої переробки не досягне хоча 6800 тонн батарейок на рік.

Проведений аналіз ситуації з утилізацією хімічних джерел струму дозволяє зробити наступні висновки:

– діючі нормативно-правові акти не сприяють екологічно безпечній утилізації брухту хімічних джерел струму;

– на національному рівні відсутні положення про відповідальність виробників і імпортерів за утилізацію акумуляторної продукції, що утворює відходи;

– загальноукраїнська система збору відпрацьованих батарейок та свинцевих акумуляторних батарей відсутня. Низька ступінь утилізації не відповідає масштабам їх використання;

– централізований облік зібраного брухту хімічних джерел струму не ведеться;

– відсутня державна політика по роз'ясненню серед населення екологічних аспектів забруднення навколишнього середовища відходами хімічних джерел струму;

– при вирішенні проблеми потрібна як законодавча, так і фінансова і підтримка з боку центральної та місцевої влади.

Таким чином, для вирішення питання утилізації відпрацьованих батарейок необхідно :

– розробити нормативно-правову базу, що передбачить відповідальне ставлення виробників та споживачів до відпрацьованих хімічних джерел струму;

– організувати збір та логістику відпрацьованих хімічних джерел струму до місця переробки;

– підвищити екологічну свідомість громадян, доносити до них думку, що роздільне збирання відходів-єдиний шлях до чистого довкілля. Доводити до людей інформацію про шкідливий вплив на їх здоров'я батарейок, що потрапляють на сміттєзвалище разом з побутовими відходами;

– налагодити взаємодію громадськості, постачальників та переробників відпрацьованих хімічних джерел струму задля досягнення найкращого результату, адже мова йде про наше майбутнє.

*Іванова Л.М.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Наукові керівники: Сербов М.Г.,
к.геогр.н., доц., проректор з навчальної роботи – перший проректор,
Гриб О.М.,
к.геогр.н., доц., доцент кафедри гідроекології та водних досліджень,
Одеський державний екологічний університет
crimski2015@gmail.com*

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ТА РИЗИКУ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ УКРАЇНСЬКОГО ПРИДУНАВ'Я І ДОННИХ ВІДКЛАДЕНЬ НА УКРАЇНСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ РІЧКИ ДУНАЙ ТА ПРИДУНАЙСЬКИХ ОЗЕРАХ

Згідно з ДСТУ 2156-93 «*екологічний ризик – це імовірність негативних наслідків від сукупності шкідливих впливів на навколишнє середовище, які спричиняють незворотну деградацію екосистем*».

Актуальність оцінки ризику забруднення ґрунтів та донних відкладень водних об'єктів Українського Придунав'я пов'язана з наступними питаннями:

- унікальність Придунайського регіону в межах Одеської області України з точки зору географічного розташування, довкілля та перспектив економічного розвитку, як напрямку євроінтеграційних процесів;
- необхідність оцінки екологічних ризиків у зв'язку з підвищенням вимог природоохоронного законодавства і як превентивний захід при ймовірних значних економічних втратах у майбутньому;
- не вивченість можливих сценаріїв екологічних ризиків для даного регіону в умовах зростаючого антропогенного впливу на природні екосистеми;
- відсутності сформованої комплексної стратегії ефективного та сталого управління природними ресурсами на основі оцінки регіональних ризиків, направленої на вирішення проблем між цілями соціально-економічного розвитку та негативними наслідками впливу дестабілізуючих факторів.

З урахуванням вище викладеного, метою даної роботи була оцінка екологічних ризиків забруднення ґрунтів на ділянках зберігання непридатних хімічних засобів захисту рослин і донних відкладень на українській ділянці річки Дунай та придунайських озерах.

У роботі були використані методи аналізу і синтезу даних моніторингу об'єктів дослідження, порівняльного зіставлення, логічного узагальнення та аналогій, у поєднанні з експертними оцінками, монографічними і графоаналітичними дослідженнями. Узагальнені результати представлені на підставі проведених польових і лабораторних досліджень, які організовані та виконані за участі авторів роботи.

Визначено, що стан земельних ресурсів Придунайського регіону України є «незадовільний». Ризик порушення стійкості екосистем ґрунтів для більшості території регіону оцінюється як «підвищений».

Результати моніторингу у місцях зберігання непридатних хімічних засобів захисту рослин показують перевищення гранично допустимих концентрацій окремих забруднюючих речовин в 5,0-32,0 рази. Екологічний стан ґрунтів оцінюється як «посередній» – «важкий» з ризиками на рівні «значний» – «високий».

Екологічний стан донних відкладень нижнього Дунаю оцінюється як «задовільний». В придунайських озерах стан донних відкладень є «задовільний», за виключенням озер Кугурлуй, Ялпуг та Китай, де він «незадовільний». Рівень екологічного ризику для української ділянки Дунаю і придунайських озер оцінюється у діапазоні «підвищений» – «значний».

Вперше для Придунайського регіону України проведена комплексна оцінка екологічного ризику забруднення ґрунтів, яка включала в себе оцінку ризику порушення стійкості екосистеми ґрунтів та оцінку ризику при зберіганні непридатних хімічних засобів захисту рослин. Була здійснена комплексна оцінка забруднення донних відкладень на ділянці між містом Рені та гирлом Дунаю і в придунайських озерах. На основі аналізу існуючих методик оцінки екологічного ризику забруднення ґрунтів і донних відкладень розроблені та застосовані рекомендації щодо використання індикаторних показників екологічного стану з урахуванням критеріїв фізичної деградації і забруднення.

Отримані результати можуть бути спрямовані на формування стратегії ефективного та сталого управління природними ресурсами Українського Придунав'я на основі інструментів і механізмів, націлених на вирішення проблем соціально-економічного розвитку з урахуванням ймовірного впливу дестабілізуючих факторів.

У підсумку слід зазначити, що перспективним напрямком подальших наукових досліджень є оцінка екологічного ризику забруднення води Дунаю та водойм і водотоків Українського Придунав'я, а також обґрунтування зв'язку між станом ґрунтів і донних відкладень та забрудненням водного середовища.

Дяченко Т.Е.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гарабазій Т.А.,
ст. викл. кафедри екологічного права і контролю
Одеський державний екологічний університет
tereza.dyachenko@gmail.com

ПЛАСТИКОВЕ ЗАБРУДНЕННЯ ЯК ГЛОБАЛЬНА ПРОБЛЕМА ЛЮДСТВА

Пластикове забруднення - процес накопичення продуктів з пластмас в навколишньому середовищі, що негативно позначається на дикій природі, середовища проживання диких тварин і людей. Існує дуже багато видів і форм пластикового забруднення. Пластикове забруднення негативно впливає на земну поверхню, водні шляхи і океани. Пластикове забруднення представлено безліччю форм, в тому числі засміченням водойм (викидання відходів у річки, озера, моря, океани), забруднення води частинками пластика, пластиковими сітками і так далі. Велика кількість виробів із пластику, вироблених щороку, призначене для одноразового використання: одноразові предмети упаковки або продукти, які зазвичай завжди викидають протягом одного року. Часто споживачі різних видів пластмасових виробів використовують їх раз і потім викидають або замінюють їх. Відповідно до даних Агентства з охорони навколишнього середовища США, в 2011 році пластмаси склали більше 12 % твердих побутових відходів. У 1960-х роках пластмаси становили менше 1 % твердих побутових відходів.

Пластикове забруднення здатне отруїти тварин, що, в свою чергу, може негативно вплинути на поставку продуктів харчування людині. Пластикове забруднення було описано як має вельми згубні наслідки для великих морських ссавців і в книзі «Introduction to Marine Biology» називалося «найсерйознішою загрозою» для них. Деякі морські види, такі як морські черепахи, були виявлені зі значною часткою пластмас в шлунку. Коли таке відбувається, тварина зазвичай голодує, бо пластмаси блокують шлунково-кишковий тракт тварини. Морські ссавці можуть іноді заплутатися в пластмасових виробах, таких як сітки, які можуть завдати шкоди або вбити їх.

Понад 260 видів тварин, у тому числі безхребетних, або випадково проковтують пластик, або заплутуються в пластиці. Коли особина заплутується, її рух різко обмежений, що робить пошук їжі для нього дуже важким. Заплутаність зазвичай призводить до смерті або тяжких розривів і виразок. Було підраховано, що понад 400 тисяч морських ссавців гинуть щорічно в результаті пластикового забруднення в океанах. У 2004 році було підраховано, що чайки в Північному морі мали в середньому по тридцять шматків пластика в їхніх шлунках.

Згустки пластикових частинок нагадують зоопланктон, і медузи або риби можуть прийняти їх за їжу. Велика кількість довговічного пластику (кришки і кільця від пляшок, одноразові запальнички) виявляється в шлунках морських птахів і тварин, зокрема морських черепах і черноногих альбатросів. Крім прямого заподіяння шкоди тваринам, плаваючі відходи можуть вбирати з води органічні забруднювачі, включаючи ПХБ (поліхлоровані біфеніли), ДДТ (дихлордифенілтрихлорметилметан) і ПАУ (поліароматические вуглеводні). Деякі з цих речовин не тільки токсичні - їх структура подібна до гормону естрадіолу, що призводить до гормонального збою у отруєної тварини.

Станом на 2018 рік в усьому світі вироблялося за рік близько 380 мільйонів тонн пластику. З 1950 року по 2018 було вироблено близько 6,3 мільярдів тонн пластику, з них було перероблено близько 9%, а спалено - 12%. Величезна кількість пластикових відходів неминуче потрапляє в навколишнє середовище. Дослідження припускають, що тіла 90 % морських птахів містять в собі пластик. Згідно з дослідженням Грінпіс за 2017 рік, морське сміття завдає шкоди як мінімум 267 біологічних видів з усього світу. Ще в 2015 році Генеральна Асамблея ООН прийняла Порядок денний в галузі сталого розвитку, згідно з якою до 2025 року необхідно «забезпечити запобігання та істотне скорочення будь-якого забруднення морського середовища, в тому числі внаслідок діяльності на суші, включаючи забруднення морським сміттям». Однак реалізація цієї мети здається дуже складною, враховуючи, що на національному рівні системи управління відходами та відповідні законодавчі акти дуже сильно різняться. Для досягнення цієї мети необхідно вирішити ряд проблем - не тільки з точки зору нерозвиненої інфраструктури, але і з точки зору обсягів виробленого пластику і його життєвого циклу. Щорічно в Європі виробляється 25 млн. т пластикових відходів, і менше 30 % цих відходів збирається на переробку. Значна частина накопичених відходів відправляється на переробку в країни, що розвиваються, де їх доля залишається невідомою. За даними Європейської комісії, виробництво пластику і спалювання пластмасових відходів щорічно призводить до викиду близько 400 млн. т CO₂. У всьому світі від 5 млн. т до 13 млн. т пластику щороку потрапляє в океани. Таким чином, ця індустрія має наслідки для здоров'я людини, навколишнього середовища і, особливо, для морського біорізноманіття. Численні види тварин, у тому числі безхребетні, морські птахи, черепахи, тюлені, морські леви, кити і риби, проковтують пластикові відходи або заплутуються в них, що обмежує їх руху, викликає порушення репродуктивних функцій, рвані рани, виразки і смерть.

Хлорований пластик може виділяти шкідливі хімічні речовини в ґрунт, потім може потрапити в ґрунтові води або інші найближчі джерела води. Це може завдати серйозної шкоди тим, хто п'є цю воду. Через поширеність пластикових продуктів, велика кількість людей постійно піддаються впливу пластмас. У США, у 95 % дорослих в сечі виявлено Бісфенол А. Пластифікатори взаємопов'язані зі зниженням народжуваності, порушенням статевого дозрівання, розмноження та інших наслідків для здоров'я людей.

Області звалищ постійно завалені безліччю різних типів пластмас. Що стосується біорозкладаних пластиків, то, в міру того як вони розкладаються, вивільняється метан, який є дуже сильним парниковим газом, що вносить істотний внесок в глобальне потепління. Деякі звалища проявляють ініціативу, встановлюючи пристрої для захоплення метану та використання його для отримання енергії, але більшість з них не мають таких технологій. Вихід метану відбувається не тільки на звалищах, біорозкладні пластики також деградує, потрапляючи в землю, в разі чого розкладання займає більше часу. Також існує експертна думка, що біорозкладана упаковка - це міф. Те, що за неї видається виробниками, є в більшості випадків біо-деградуєчими полімерними матеріалами, які не розкладаються за 1-2 роки, як запевняють споживачів, а лише розпадаються на дрібнодисперсні частинки, що володіють підвищеною міграційною здатністю в природному середовищі. Їх здуває вітром зі звалищ і полігонів побутових відходів, змиває стічними водами. Вони потрапляють за межі місць утилізації, завдаючи більшої шкоди природі, ніж звичайні полімери. У Європі в рік в середньому на одного жителя припадає 31,1 кг пластикових відходів, в Німеччині - 37,4 кг. В середньому в ЄС близько третини пластикового сміття підлягає вторинній переробці, інші відходи експортуються.

Директива ЄС 2019/904 Європейського Парламенту та Ради про зменшення впливу окремих пластикових виробів на довкілля від 5 червня 2019 року прийнята для боротьби з пластиковим забрудненням. Завданнями цієї Директиви є запобігання та зменшення негативного впливу окремих пластикових виробів на довкілля, зокрема, водне середовище та здоров'я людини, а також сприяння переходу до циркулярної економіки за допомогою інноваційних та стійких бізнес-моделей, продуктів і матеріалів, що також сприятиме ефективному функціонуванню внутрішнього ринку держав-членів ЄС без шкідливого впливу на довкілля. Директива містить додаток із переліком пластикових виробів одноразового використання, виготовлених з оксорозкладаного пластику та риболовних знарядь, що містять пластик. У 2021 році європейські громадяни змушені будуть розпрощатися із неперероблюваним пластиковим одноразовим посудом. Директива передбачає заборону в ЄС з 2021 року одноразових пластикових виробів, наприклад, трубочок для пиття, пластикового посуду і ватних паличок тощо. Крім заборони на ті одноразові пластикові вироби, які можна замінити альтернативними, ЄС також заохочуватиме країни-члени скоротити використання пластикових пакувальних матеріалів і ввести більш жорсткі правила щодо ярликів. Ініціатори закону пояснюють його необхідність забрудненням морських вод в ЄС. За даними Єврокомісії, заборонені новими правилами одноразові вироби складають 70 % відходів, які потрапляють до океанів світу, складаючи загрозу для дикої природи і рибних ресурсів.

Євросоюзом було розроблено кілька документів, які націлені на скорочення забруднення морів і використання одноразового пластику. В проекті директиви ЄС «Про скорочення впливу певних пластмасових виробів на навколишнє середовище» передбачені різні заходи щодо основних пластикових виробів, які зазвичай потрапляють в морське середовище (контейнери для їжі, одноразові стаканчики, гумові повітряні кулі та пластикові тримачі для них, пакети, тютюнова продукція, предмети особистої гігієни і т.д.). Для кожного предмета передбачені певні заходи, які включають в себе скорочення споживання, ринкові обмеження, залучення виробників до відповідальності, підвищення обізнаності населення про шкоду цієї продукції. Крім того, в цьому році Єврокомісія розробила стратегію ЄС щодо застосування механізмів кругової економіки до пластикової продукції. Аналогічні тенденції спостерігаються в деяких містах США. Наприклад, Сан-Франциско став першим містом, в якому ще в далекому 2007 році заборонили пластикові пакети. Всього в США вже кілька сотень міст і муніципалітетів приєдналися до руху по забороні пластикових пакетів. Але на період пандемії коронавірусу у США одноразовий посуд буде використовуватись без обмежень, в тому числі для пацієнтів лікарень.

У жовтні 2018 року ООН та Фонд Еллен МакАртур оголосили про глобальне зобов'язання "Нова економіка пластику", яке підписало більше ніж 290 учасників. Це зобов'язання показує, що багато великих державних і приватних суб'єктів зараз виступають за модель циклічної економіки, яка закриває цикл виробництва пластику і заохочує інновації щодо його повторного використання. Згідно зі звітом ООН про національні заходи, вжиті по боротьбі з пластиковим забрудненням, більше 60 країн на даний момент обговорюють це питання. Втім, незважаючи на глобальну мобілізацію, на практиці нові юридичні інструменти поки застосовуються мало або взагалі ще не вступили в силу. В даному питанні необхідна гармонізація норм на світовому рівні і, можливо, створення окремої конвенції, яка встановить загальні стандарти скорочення, запобігання і контролю пластикового забруднення і передбачить механізми залучення до відповідальності за шкоду, заподіяну довкіллю. Розробка подібної угоди посилить співпрацю між країнами для вироблення найбільш ефективних стратегій.

*Жуков І.А.,
студент образовательной степени «Магистр» специальности 1-33 80 01 «Экология»
Научный руководитель – Родькин О.И.
к.б.н., зав. кафедрой «Инженерная экология»,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
ilya008.56@gmail.com*

БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ И НАРУШЕННЫХ ПОЧВ

Техногенные почвы являются продуктом взаимодействия техники с природной средой и образованы в техногенных ландшафтах, где ликвидирован почвенный покров. На этих почвах воссоздается другой ландшафт, который не имеет достаточного почвенного плодородия. Техногенные почвы являются составной частью класса антропогенных почв и к ним относятся почвы, находящиеся в зонах воздействия всех предприятий, а также образовавшиеся в результате размещения промышленных отходов и осадков сточных вод.

Значительная часть загрязняющих веществ от производственной деятельности предприятий попадает в природные экосистемы, вызывая серьезные экологические последствия. Поэтому разработка и применение методов биологической рекультивации техногенных и нарушенных почв является актуальным направлением природоохранной деятельности.

Виды деятельности человека, в результате которых может возникать потребность в проведении рекультивации земель:

- хозяйственная деятельность
- добыча полезных ископаемых, особенно открытая разработка месторождений;
- вырубка лесов;
- образование полигонов отходов;
- строительство городов;
- создание гидросооружений и аналогичных объектов;
- проведение военных испытаний, в том числе испытаний ядерного оружия.

Основным направлением в исследовании методов биологической рекультивации техногенных почв является выращивание энергетических культур, в том числе древесных растений, биомасса которых не используется на пищевые цели. При выборе метода биологической рекультивации необходимо провести анализ агрофизических и агрохимических характеристик, техногенных почв, образовавшихся в результате размещения осадков сточных вод на иловых площадках

Разработка эффективных методов биологической рекультивации техногенных почв должна базироваться на подборе видов растений, наиболее адаптированных к конкретным условиям выращивания, что позволит создавать устойчивые фитоценозы, а также оценку и обоснование использования растений в хозяйственных целях.

Наиболее полной и комплексной представляется технология проведения биорекультивации и биоремедиации почвы с использованием универсальной многоцелевой технологической системы – Мата Многослойного Торфяного (далее – ММТ). Это отечественная разработка (Россия), не имеющая аналогов в мире представляет собой инновационную технологию рационального землепользования. Система ММТ выполняет свои функции абсолютно безопасно и безотходно для окружающей природной среды. Технологическая система ММТ ранее не была известна. Благодаря особенностям конструкции ММТ позволяет заменить процессы укладки равномерного торфяного слоя, растительного слоя, высевания семян и последующей эрозийной защиты простым и удобным монтажом рулонов, что является успешной альтернативой существующим методам и материалам, используемым с целью проведения рекультивации, ремедиации и обустройства любых территорий.

Система ММТ является органогенной конструкцией на основе торфа и/или торфяных смесей, основное назначение которой заключается в формировании плодородного почвенного слоя, защищенного от эрозионных процессов, несущего в себе семена и все необходимые вещества и компоненты для их устойчивой всхожести и формирования дерновой структуры. Многослойные торфяные маты относятся к искусственным, на органической основе, покрытиям. Предназначены для многоцелевого использования, специально разработанные, в том числе, для рекультивации деградированных, опустыненных, засоленных почв – преимущественно для защиты и восстановления верхнего почвенного слоя от эрозии, защиты и укрепления слоёв грунтовых насыпей и склонов, грунтовых обваловок, восстановления растительного почвенного слоя, при биорекультивации и биоремедиации территорий, создания плодородного слоя почвы.

*Костромін Д.О., Зіміч В.В.,
здобувачі вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Скиба Г.В.,
к. т. н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
msr10708@gmail.com*

МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ СНІГОВОГО ПОКРИВУ У ЗОНІ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ

Сніг є одним із найбільш зручних та інформативних індикаторів забруднення атмосферного повітря. Завдяки великій сорбційній здатності він поглинає з атмосфери значну частину забруднюючих речовин. Забруднюючі речовини, що надходять з викидами підприємств чи від автотранспорту на поверхню ґрунту, при сніготаненні надходять у природні середовища, головним чином у воду, забруднюючи їх. Аналіз якості снігового покриву дозволяє відслідкувати просторовий розподіл полутантів на досліджуваній території і отримати інформацію про зони впливу техногенних об'єктів таких як: підприємства, житлові масиви, автомагістралі на стан навколишнього середовища.

Вплив автомобільного транспорту на стан атмосферного повітря можна віднести до однієї з найбільш серйозних екологічних проблем міських територій та країни в цілому. Тому постає потреба у формуванні ефективних методів моніторингу станом довкілля в зоні впливу автомобільних шляхів. Оскільки інструментарні визначення вмісту забруднюючих речовин у атмосферному повітрі є дороговартісними та вимагають залучення кваліфікованих спеціалістів, то все частіше у якості контролю використовуються методи біоіндикатори, або такий опосередкований метод, як хімічний аналіз атмосферних опадів.

Метою нашої роботи було проведення вивчення рівня забрудненості атмосферного повітря шляхом хімічного аналізу відібраних зразків снігового покриву у зоні впливу автотранспорту. У якості джерел впливу розглядалася автомагістраль із досить інтенсивним транспортним навантаженням та одна із заправних станцій. Вибір об'єктів дослідження дозволяє порівняти інтенсивність впливу на стан атмосферного повітря автомобільного транспорту, що рухається при оптимальних швидкостях, і такого, що переміщується у режимі гальмування, маневрування та розгону. Для аналізу снігового покриву була вибрана ділянка автомагістралі з заправною станцією в м. Житомирі, що розташовується на Київському шосе біля вулиці Авіаторів. На цій ділянці спостерігається інтенсивний рух автомобільного транспорту різних категорій, оскільки це одна з найважливіших автомагістралей, що пов'язують два великих міста Житомир та Київ. Крім того дана ділянка знаходиться поза межами міської забудови, на значній віддалі від промислових об'єктів, що виключає можливість кумулятивного впливу.

Проби снігу відібрані з дев'яти разових точкових проб біля автомагістралі і заправної станції і одна разова точкова проба була відібрана в районі Корбутівка (гідропарк) для визначення фонових показників. Проби відбиралися у вигляді трьох серій. Перші три проби відбиралися на різній віддалі від автомагістралі (50, 100, 150 м) з метою визначення території впливу на довкілля транспортного потоку. Друга трійка проб відбиралася на різній віддалі (50, 100, 150 м) від заправної станції у напрямку відкритої місцевості біля аеропорту. Остання трійка відбиралася вздовж магістралі (відстань до проїжджої частини 1,5 м) на різній віддалі від заправної станції (50, 100, 150 м) та була призначена для характеристики одночасного впливу транспортних засобів від магістралі та заправної станції.

Проби снігу відбиралися згідно стандартної методики снігозбирачем на весь горизонт, відділення нижнього горизонту снігу від землі не відбувалося так як земля була добре промерзла і нижній шар горизонту снігу не був забруднений ґрунтом. Потім проби вкладалися в поліетиленові пакети, підписувалися, транспортувалися до хімічної науково-дослідної лабораторії Державного університету «Житомирська політехніка». Аналіз проб в лабораторії проводився після танення зразків снігу. Хімічний аналіз відібраних проб був проведений протягом доби із дня їх відбору.

В першу чергу, було проведено визначення водневого показника талої води рН-метром EZODO 6011AF. Результати представлені на рисунку 1. Показник рН для всіх точок пробовідбору знаходиться у межах нейтрального середовища та складає від 6,88 до 6,16. Однак порівнюючи із контролем (рН складає 7,06) проби снігу на територіях, що знаходяться в зоні впливу автотранспорту характеризуються більш кислим середовищем. Це вказує на те, що сніг зазнає не тільки первинного забруднення від надходження кислотних залишків від викидів в атмосферу підприємств та інших техногенних об'єктів, а вторинного забруднення у вигляді викидів автомобільного транспорту. Причина впливу автотранспорту на кислотність опадів полягає у продуктах згорання палива. Такі сполуки як оксиди сульфуру, нітрогену, карбону, а також ароматичні вуглеводні підкислюють середовище та знижують значення рН.

Для всіх серій відібраних проб є характерним зменшення показника рН при наближенні до джерела впливу і збільшення при віддаленні. Найбільш значні відхилення кислотності проб снігу спостерігалися

при одночасному впливі заправної станції та автомагістралі та складала 6,16, 6,45 та 6,50 на різній відстані від заправної станції. При порівнянні впливу на кислотність атмосферних опадів таких джерел як заправна станція та автомагістраль було виявлено більший вплив автомагістралі, що ймовірно пояснюється значно більшою інтенсивністю транспортного потоку. Проби відібрані на різній віддалі від заправної станції характеризувалися такими показниками рН: 50 м – рН = 6,82, 100 м – рН = 6,87, 150 м – рН = 6,88, що свідчить про покращення показників, їх наближення до фонових значення та зменшення впливу вторинного забруднення автотранспортом.

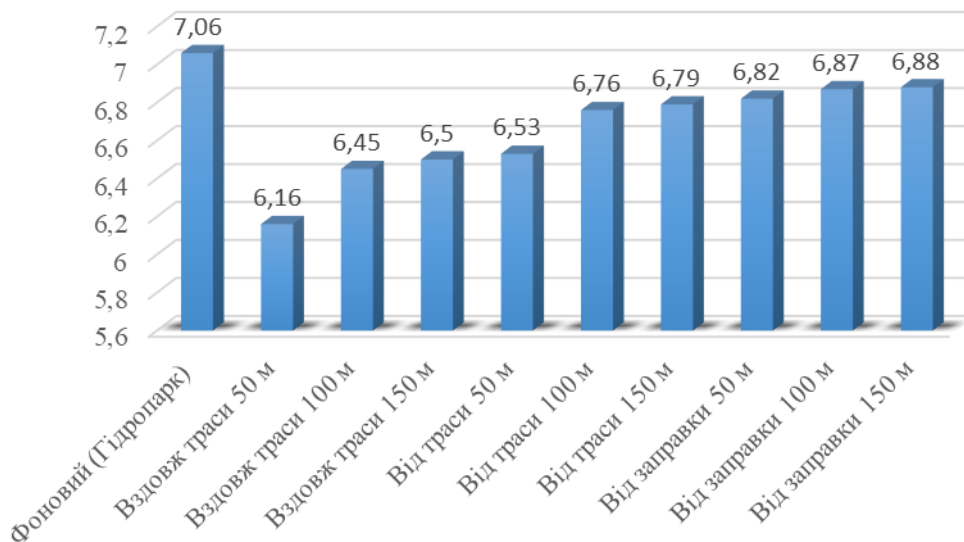


Рис. 1. Значення показників рН проб снігового покриву

Наявність осаду визначали шляхом фільтрування одержаних зразків талої води через попередньо висушені та зважені фільтри, після чого їх повторно висушували та зважували. За результатами розрахунків визначалась загальна маса частинок (рис. 2).

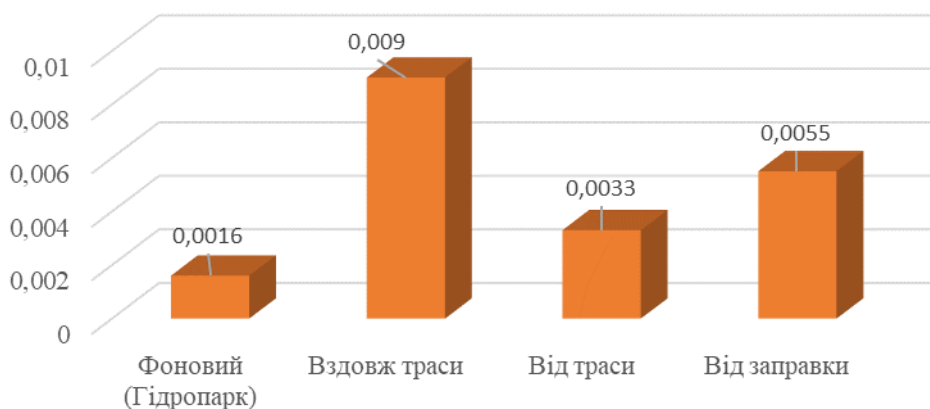


Рис. 2. Сухий осад (середній показник для кожної серії) зразків води одержаних із проб снігового покриву

Вміст осаду у всіх зразках перевищував значення фонові проби. Отриманні дані по всім серіям пробовідбору не показали достовірної різниці (всередині) при віддаленні від джерела впливу. Тому по кожній серії дані були усереднені. Порівняння усереднених показників показало, що найбільша кількість сухого осаду (0,009 г) була виявлена на відстані 1,5 м від траси. Запиленість снігу поблизу автомагістралей пов'язана з декількома причинами: розсипанням протиожеледицевих сумішей, викидом сажі автотранспортом, здуванням пилу з поверхні транспортних засобів та підніманням твердих частинок з дорожнього покриття. Вміст осаду у відібраних зразках зменшується при віддаленні від траси. Було виявлено, що забруднення снігового покриву пилом від автомагістралі є значно меншим ніж вплив заправної станції. Таке явище ймовірно можна пояснити значною зволоженістю дорожнього покриття у зимовий період, що перешкоджає утворенню та поширенню пилу.

*Соловей Е.К., студентка 3 курсу
Гродненского государственного медицинского университета,
Научный керівник: Зиматкина Т.И., к.б.н., доц.
Доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии
Гродненского государственного медицинского университета
velizaveta_solovey2001@mail.ru*

ОЦЕНКА И СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ

В настоящее время население Республики Беларусь (РБ) проживает в условиях сложной радиационно-экологической обстановки и подвергается комплексному воздействию факторов, оказывающих негативное влияние на здоровье. Безусловно, наиболее острой проблемой, стоящей перед Беларусью, является радиационно-экологическая ситуация в стране и значительно увеличились риски онкологических заболеваний, обусловленных на 90 % качеством окружающей среды. В результате аварии произошел большой выброс радиоактивных веществ в окружающую среду, что стало провоцирующим фактором в развитии ряда онкологических заболеваний. Высокая радиочувствительность тканей молочной железы могла способствовать росту заболеваемости рака молочной железы. Относительные риски данной патологии у женского населения, подвергшегося воздействию внешней радиации в детском, подростковом и раннем репродуктивном возрасте, являются одними из самых известных связанных с радиацией онкологических рисков.

Цель исследования – оценка и сравнительный анализ заболеваемости и смертности раком молочной железы населения Республики Беларусь в условиях современной радиационно-экономической обстановки.

В работе использовались: сравнительно-оценочный, аналитический и эпидемиологический методы исследования. Материалами для исследования служили данные государственной статистической отчетности и Министерства здравоохранения Республики Беларусь.

При изучении эпидемиологической ситуации в Республики Беларусь установлено, что в 1989–2002 гг. показатель заболеваемости раком молочной железы составил 46,5 на 100 тысяч населения. Пик злокачественных новообразований молочной железы был зарегистрирован в 1989–2002 гг. в Гомельской области. Повозрастной показатель первичной заболеваемости данной патологией был максимальным в возрастной группе 57–61 год. За 2002–2011 гг. показатель заболеваемости раком молочной железы увеличился в 1,33 раза. Показатель заболеваемости раком груди за период 2011–2017 гг. составил в среднем 82,25 случая на 100 тысяч населения.

Анализируя заболеваемость раком молочной железы у населения регионов, наиболее пострадавших от аварии на Чернобыльской атомной электростанции, необходимо отметить, что в период с 1977 г. по 1994 г. увеличение частоты заболеваемости в 1,5 раза имело место в Гомельской и в 1,9 раза – в Могилевской областях. Следует также отметить смещение максимума заболеваемости данной патологией с возрастной группы в 60–64 года (в 2002–2006 и 2006–2010 гг.) на 65–69 лет (в 2011–2015 гг.).

В структуре общей инвалидности вследствие рака молочной железы I–II ст. среди женщин трудоспособного возраста в зависимости от ее тяжести установлено преобладание инвалидов III–й группы. Удельный вес инвалидов в среднем составил: III–й группы – 63,4%, II–й группы – 29,0%, I–й группы – 7,6%. В течение анализируемого периода выявлено уменьшение доли инвалидов I–й группы и II–й группы.

Многолетняя динамика смертности от рака молочной железы за 2001–2014 гг. характеризовалась однонаправленной умеренной тенденцией к снижению. Темп убыли составил 2,06%. Показатель смертности женщин от рака молочной железы в Беларуси за период 2001 по 2017 г. снизился на 3,5 на 100 тысяч населения. В 2019 г. смертность увеличилась на 1,09% по сравнению с 2018. Установлено, что смертность в 2019 г. была выше у городского населения по сравнению с сельским в 1,2 раза. Следует также отметить увеличение в 1,08 раза смертности городского населения в период с 2018–2019 гг. и уменьшение смертности сельского населения в этот же период в 1,02 раза.

Таким образом, в результате проведенного нами исследования установлен рост данного заболевания у населения Республики Беларусь, что может свидетельствовать, с одной стороны, о снижении уровня здоровья и защитных сил организма, а, с другой стороны, об улучшении качества диагностики данной патологии. При изучении статистических данных было выявлено увеличение показателя смертности в период 2018–2019 гг. Наибольшие показатели установлены в Витебской, Минской областях, что свидетельствует о недостаточном уровне выявления рака молочной железы на ранних стадиях, и в условиях экологически дестабилизированной среды в г. Минске.

Сподин С.О.

Тимофеев М. О.

здобувачі вищої освіти освітнього ступеня «магістр»

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Науковий керівник: Корбут М.Б.

к.т.н., доц., доцент кафедри екології,

Державний університет «Житомирська політехніка»

korbutmari81@gmail.com

ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ТА ХІМІЧНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ

Фітотоксичність – здатність пестицидів або інших речовин здійснювати токсичний (отруйний) вплив на рослини. Ознаки фітотоксичної дії пестицидів на культурні рослини різняться і можуть проявлятися в: зменшенні схожості і енергії проростання насіння, зниженні накопичення сухої речовини. Хімічні сполуки (пестициди і добрива) можуть: викликати хлорози листя, їх опадання, опіки; призводити до утворення стерильною пилку, опадання зав'язей, пошкодження плодів, порушення нормального плодоутворення, поширення деяких тканин і органів, а також пригнічувати ріст і розвиток рослини; призводити до викривлення стебел, порушення обміну речовин, накопичення залишкових кількостей пестицидів в урожаї, зниження врожайності, погіршення якості плодів.

При надходженні в ґрунти доз важких металів, що не обумовлюють перевищень гранично допустимих концентрацій, рекомендується проведення профілактичних заходів та здійснення моніторингу стану ґрунтів і рослин. У тих випадках, коли в ґрунтах і в деяких рослинах перевищуються ГДК та є небезпека для здоров'я людей, рекомендується застосовувати меліоративні, агрономічні, селекційні заходи та розробляти організацію раціонального використання забруднених земель.

Для зменшення рухомості важких металів і переходу їх до фітоценозів кислі ґрунти вапнують, лужні гіпсують, використовують фосфорні і органічні добрива, вносять іонообмінні речовини (цеоліти, гранули полістиролу, кремнійорганічні сполуки), підбирають рослини, які найменш вбирають важкі метали, наприклад – льон, конопля. Найбільш забруднені ґрунти відводять під залісення.

За результатами агрохімічної паспортизації ґрунтів земель сільськогосподарського призначення концентрації найбільш екологічно небезпечних хімічних елементів (свинець, кадмій, ртуть, мідь, цинк) в основному знаходяться на рівні їхніх фонових значень. На відміну від даних щодо високих рівнів забруднення ґрунтів (5-15 ГДК) у промислових містах і промзонах підприємств, у ґрунтах земель сільськогосподарського призначення незначне перевищення ГДК важких металів зустрічаються лише на угіддях, що безпосередньо прилегли до цих об'єктів. Винятком є зони геохімічних аномалій – Закарпатська, Івано-Франківська область та АР Крим, де має місце перевищення допустимих нормативів міцно фіксованих та рухомих форм важких металів. В Одеській, Київській областях виявлено забруднення ґрунту понад ГДК міддю на виноградниках, садах та ягідниках. Однак для оцінки безпеки забруднення ґрунтів земель сільськогосподарського призначення більше значення мають не абсолютні концентрації в них важких металів, а їх накопичення у рослинницькій і тваринницькій продукції.

За багаторічними даними моніторингу стану ґрунтів земель сільськогосподарського призначення, що проводився у системі агрохімічної служби, встановлено, що забруднення агросфери знаходиться у тісній залежності від номенклатури та від обсягів використання хімічних засобів захисту рослин і мінеральних добрив. У період найбільш інтенсивного застосування засобів хімізації (1984-1988 рр.), коли на 1 га орних земель використовувалось 5,5 кг пестицидів, їх залишки виявлялися у 50-60 % проб ґрунту і в 30-35 % проб рослин, у т.ч. 2,5 % з перевищенням ГДК у ґрунті і 3,5 % з перевищенням максимально допустимих рівнів у продукції харчового призначення та 2,5 % у кормах. За окремими препаратами із групи стійких хлорорганічних сполук (поліхлорпінен, поліхлоркінфел, кельтан) частота виявлення залишків на оброблених полях досягла 90-98 %, у т.ч. до 10 % з перевищенням ГДК. Ще більш несприятлива ситуація спостерігалася щодо забруднення симтріазиновими гербіцидами, залишки яких виявилися у ґрунтах через 3-4 роки після обробки у 56 % проб. Висока їх персистентність та фітотоксичність призводили до загибелі на великих площах чутливих культур. Суттєве зменшення в останні десятиріччя обсягів використання хімічних засобів захисту рослин, а також перехід на більш безпечні препарати сприяло зменшенню забруднення ґрунтів і рослинної продукції. Так залишки стійких хлорорганічних сполук зустрічаються лише у 5-7 % проб ґрунтів, у тому числі менше 1 % - з перевищенням ГДК. До того ж це, як правило, в пробах ґрунту, відібраних на земельних ділянках, що прилягають до колишніх складів пестицидів, розчинних вузлів, та рідше - на полях, що були під давніми виноградниками, садами та хмільниками. Вміст залишків продуктів розпаду стійких хлорорганічних пестицидів у рослинній продукції в останні роки знаходиться на межі чутливості методів їх визначення.

Панченко Г.М.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Демчук Л.Л.,
к.п.н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
lyudvig1980@i.ua

АНАЛІЗ СТАНУ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ В ЖИТОМИРСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Житомирська область розташована в північно-західній частині України, межує на півночі з Гомельською областю республіки Білорусь, на заході з Хмельницькою і Рівненською, на сході - з Київською, на півдні з Вінницькою областю.

Поверхневі водні ресурси в області формуються в основному із місцевого стоку у річковій мережі переважно на власній території, за рахунок атмосферних опадів, а також транзитного стоку, який надходить із суміжних областей. Середня величина річкового стоку складає 3 300 млн. куб. м, з них на території області формується 2 800 млн. куб. м. В області нараховується 2 822 річки загальною протяжністю 13,7 тис. км, із них 329 – довжиною більше 10 км, протяжністю 6 692 км і 2 493 – довжиною менше 10 км, протяжністю 7 062 км.

В структурі гідрографічної сітки великих річок немає, середніх річок вісім: Тетерів, Случ, Ірша, Уборть, Ствига, Словечна, Уж та Ірпінь. Водність рік області досить нерівномірна по сезонах року та кліматичних зонах. Так водність рік в північних районах в 1,5-2 рази вище ніж у південних, до 70 % стоку річок припадає на весняну повінь, або літні паводки і лише до 30% - на решту періоду року. Водозабезпеченість в області в середній по водності рік становить 2,6 тис.м³/чол., в маловодний рік - 0,9 тис. м³/чол. В літню межень значна частина рік в південних районах області пересихає, що робить неможливим забір води без будівництва підпірних споруд, ставків та водосховищ.

В області нараховується 53 водосховища, загальною площею 7,51 тис. га та сумарним об'ємом 176,81 млн.м³. Наявність водосховищ та ставків дозволяє певною мірою здійснювати сезонний перерозподіл стоку, створювати необхідні запаси води, забезпечувати потреби населення і галузей економіки у водних ресурсах.

Упродовж 2019 року з природних джерел області було відібрано – 40,80 млн. м³, що на 1,49 млн. м³ менше, ніж у попередньому році. Загальний обсяг використаної води становив – 27,11 (менше на 0,25) млн. м³, в т.ч. на господарськопитні потреби – 19,09 (менше на 0,63) млн. м³, на виробничі – 8,02 (більше на 0,38) млн. м³. Для підземної води ці показники були такими: всього використано – 4,33 (менше на 0,34) млн. м³ води. Забезпеченість населених пунктів області була такою: централізоване водопостачання – усі 12 міст, 38 смт (88,4 %), 125 сіл (7,7 %). Централізоване водопостачання було відсутнє у 5 смт (Бучмани, Гришківці, Діброва, Новоозер'янка, Яблунець) та у 1488 селах. Централізоване водовідведення – усі 12 міст, 35 смт (81,4 %), 17 сіл (1,1%). Централізоване водовідведення було відсутнє у 8 смт (Брусилів, Біла Криниця, Бучмани, Гришківці, Діброва, Корнин, Новоозер'янка, Яблунець та у 1596 селах.

Населення області було охоплено послугами таким чином: - централізованим водопостачанням: у містах - 469,9 тис. осіб (64,5 %), у смт - 59,7 тис. осіб (42,3 %), у селах - 53,1 тис. осіб (14,3 %); - централізованим водовідведенням: - у містах - 348,96 тис. осіб (47,9%), у смт - 29,7 тис. осіб (21 %), у селах – 8,4 тис. осіб (2,3 %).

Загальна кількість централізованих водозаборів в області становила – 358, з них поверхневих – 5; чисельність свердловин дорівнювала - 353. Потреба у додатковій потужності водозаборів – 0,05 млн. м³/рік.

У 2019 році загальні показники водовідведення області були наступними: питоме водовідведення на 1 людину: у містах - 108; у смт – 88; у сільських н/п – 46 л/добу.

Як свідчать дані результатів лабораторних досліджень якості питної води основними показниками невідповідності гігієнічним вимогам за мікробіологічними показниками в області є наявність загальних колі-форм, а за санітарнохімічними показниками - підвищений вміст зважених речовин, заліза, нітратів, показника кольоровості. Найгірші показники якості питної води централізованого водопостачання за мікробіологічними показниками відмічаються в Черняхівському, Любарському та Ружинському районах, за санітарно-хімічними показниками в Черняхівському, Коростишівському та Романівському районах.

Ольшесвський О.Л.

здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Науковий керівник: Корбут М.Б.

к.т.н., доц., доцент кафедри екології,

Державний університет «Житомирська політехніка»

korbutmari81@gmail.com

ПРОБЛЕМИ СИСТЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ

Щороку в Україні утворюється близько 500 млн тонн відходів (Державна служба статистики України), у тому числі відходи первинного виробництва (76%), відходи вторинного виробництва (близько 18%), відходи сільського господарства (близько 2%) та тверді побутові відходи (близько 2%). Незважаючи на малу частку ТПВ у структурі відходів, ефективне функціонування цієї галузі має дуже велике значення, оскільки безпосередньо впливає на стан навколишнього середовища поблизу житлових районів. Особливо небезпечним є неконтрольоване накопичення твердих муніципальних відходів.

За оцінкою The 1st Waste Atlas Report майже 40% світових відходів знаходяться на відкритих звалищах, більшість з яких розташовані недалеко від міських районів, що завдає велику небезпеку для здоров'я людей та стану довкілля. На міських звалищах навіть середнього міста щорічно накопичуються сотні тисяч тон побутових відходів. Розкладаючись, вони отруюють повітря, ґрунт, підземні води і створюють, таким чином, серйозну небезпеку для навколишнього середовища та людини. У 2014 році у Waste Atlas The World's 50 Biggest Dumpsites візуалізовано дані (в дослідженні використано 59 000 файлів з 25 країн зібрані за допомогою краудсорсингу) про найбільші звалища світу. Результати звіту доводять, що 50 найбільших звалищ світу щоденно впливають на життя 64 мільйонів людей.

У 2000 році в Україні в середньому утворювалося 180 кг ТПВ на душу населення, у 2010-му цей показник збільшився до 270 кг, у 2019 році річна кількість відходів на душу населення становить близько 300 кг і має тенденцію до зростання. Не дивлячись на те, що питомі показники утворення відходів в Україні все ще суттєво нижчі за середньоєвропейські (близько 503 кг на душу населення на рік) та нижчі за показники нових країн – членів ЄС (420 кг на душу населення), у 2017 році Україна потрапила на 9 місце рейтингу країн з найбільшим обсягом сміття на одного жителя за версією американського агентства 24/7 Wall Street.

Структура ТПВ є вирішальним чинником для розвитку системи поводження з відходами. Тобто якісний склад відходів визначає вимоги до систем їх збору та утилізації, а також заходи, які мають застосовуватися в межах поводження з ТПВ. Роль цього показника суттєво зростає при необхідності вибору моделей переробки ТПВ. На жаль, до сьогодні в Україні не здійснювалися систематичні дослідження структури ТПВ. Єдиними джерелами статистичних даних можуть слугувати невеликі дослідження, які проводилися операторами ТПВ та відповідними асоціаціями в той чи інший час у тих чи інших регіонах. Їх результати суттєво різняться між собою. Наприклад, згідно з дослідженнями, у структурі ТПВ припадають на продукти харчування (більше ніж 30% загального обсягу) та відходи упаковки, в основному картон і папір.

Типова для України схема поводження з твердими муніципальними відходами – це їх нероздільний збір та захоронення (> 90 %). У 2014 році Україна поставила собі за мету узгодити національне законодавство у сфері поводження з твердими побутовими відходами з європейськими нормами. Заплановано імплементацію Директив ЄС щодо поводження з відходами, які врегульовують поводження зі сміттям у країнах Європи, надають чітку послідовність дій, які необхідно виконувати із відходами, класифікують сміття, ставлять стратегічну мету скоротити кількість відходів, які вивозять на полігони.

Однак на даний час проблема звалищ відходів для України залишається актуальною, оскільки загальні обсяги нагромадження відходів в Україні сягають близько 30 млрд. тонн, а під відходами зайнято близько 160 тис. га землі. А це є одним із найбільших показників нагромаджень відходів у світі.

Тверді побутові відходи депонуються більш аніж на 6700 сміттєзвалищах та полігонах загальною площею близько 9 тис. га. Переважна більшість полігонів працює в режимі перевантаження, тобто зі значним порушенням проектних показників щодо обсягів накопичення відходів, що спричиняє значне забруднення довкілля в зоні впливу сміттєзвалищ.

Палій О.В.

*здобувач освітньо-наукового ступеня доктор філософії
зі спеціальності 101 «Екологія»*

Кірейцева Г.В.

к.е.н., доц., доцент кафедри екології

аспірант кафедри екології Державний університет «Житомирська політехніка»

anna.kireyeva@gmail.com

ОБґРУНТУВАННЯ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИДОБУТКУ БЛОЧНОГО КАМЕНЮ НА ГРАНІТНИХ КАР'ЄРАХ

Встановлено, що однією з основних екологічних проблем діяльності гранітних кар'єрів є забруднення атмосферного повітря та нераціональний видобуток корисної копалини. Так, основним джерелом виділення шкідливих газів в процесі відкритої розробки корисних копалин є підривання вибухової речовини. Існують кар'єри, на яких підривні роботи проводять за допомогою небезпечних вибухових речовин, таких як Грамоніт 79/21, Амоніт № 6ЖВ, Грамоніт 50/50, Гранулотол, Анемікс 70 та інших. Вищенаведені речовини є застарілими, а їх використання є недоцільним з екологічної точки зору, так як більшість з них містить у своєму складі тротил. Сучасною та екологічно безпечною вибуховою речовиною, яка набула широкого розповсюдження в Україні, є Гранеміт. Склад продуктів вибуху (ПВ) визначається, в основному, складом вибухової речовини (рецептурою) і умовами підривання. Одним з найважливіших параметрів є кисневий баланс. Чим більше він відхиляється від нуля, тим менша потенційна енергія вибухової речовини у порівнянні з тим рівнем її, що був при його нульовому значенні, і тим більше утворюється отруйних газів. За надлишку кисню виділяється деяка кількість Нітроген (II) оксиду та Нітроген (IV) оксиду, а за нестачі кисню виділяється Карбон (II) оксиду.

З метою визначення екологічної безпеки від застосування вибухової речовини Гранеміт И-30 для підривних робіт в умовах роботи гранітного кар'єру нами було проведено дослідження на ПрАТ «Омельнівський гранітний кар'єр», яке передбачало певну поетапну послідовність. Перші два ряди свердловин заряджались з урахуванням удосконаленої конструкції свердловинного заряду для мінімізації шкідливого впливу вибухових робіт та для досягнення економічного ефекту. Інші два ряди свердловин заряджали на повний об'єм свердловин Гранемітом И-30. Удосконалена конструкція свердловинного заряду передбачає застосування радіального проміжку між зарядом і стінкою свердловини, який заповнюється інертною речовиною з високою акустичною жорсткістю та забійки, яка виконує двостадійну очистку від шкідливих газів, утворених у процесі вибухового руйнування скельних порід, і базується на хемосорбції газів негашеним вапном або відходами виробництва, які його включають, та фізико-хімічній сорбції (адсорбції) цеолітами. У свердловини опускався поліетиленовий рукав діаметром 160 мм. Рукав заповнювали ЕВР Гранеміт И-30 У. У проміжок між рукавом і стінкою свердловини подавалась вода до рівня рукава. Після чого у воду засипався Ферум (III) сульфат. Враховуючи, що об'єм необхідного розчину 0,3 м³ або 300 л, необхідна кількість води становила 260 л, а Ферум (III) сульфату – 174 кг. Відповідно за такої пропорції (60:40) можна досягнути густини розчину 1449 кг/м³. Забірку виконували із щелебно фракції 5–25 мм.

Критеріями оцінки ефективності розробленої конструкції заряду приймалися: кількість пилу та газів, викинутих в атмосферне повітря, вихід переподрібної фракції, вихід товарної фракції у порівнянні із показниками при застосуванні стандартної закладки вибухової речовини Гранеміт И-30.

Заміри концентрації пилу у повітрі робочої зони проводились через 1 годину після вибуху на відстані 50 м та на межі санітарно-захисної зони (СЗЗ) у напрямку населеного пункту (Першотравневе) аерометром. На тих же відстанях проводились заміри концентрацій шкідливих газів газоаналізатором ОКСІ-5М. Визначалась концентрація СО та NO₂. Концентрація пилу в процесі використання запропонованої конструкції забійки зменшилась на 23 % у порівнянні з традиційною на відстані 50 м від епіцентру вибуху і на 20 % на межі СЗЗ. Заміри концентрації газів у атмосферному повітрі показали, що за першої серії вибуху наявність СО та NO₂ не зафіксовано, а за другої – їх концентрація на відстані 50 м від епіцентру вибуху становила 15 мг/м³ і 1 мг/м³ відповідно, на межі СЗЗ – наявність NO₂ не зафіксовано, а концентрація СО склала 9 мг/м³. Результати вимірювань підтвердили екологічну ефективність використання забійки на основі негашеного вапна та цеолітів.

Об'єм зони переподрібнення зменшився з 8 до 4 % під час застосування розробленої конструкції заряду. Водночас обсяг товарної продукції майже не змінився. На 5 % збільшено показник габаритних фракцій, що свідчить про економічну ефективність застосування конструкції.

Отже, застосування у сучасних умовах розробки гранітних кар'єрів не тільки екологічно безпечних емульсійних вибухівок, але й використання наукових розробок щодо формування забійок дозволить досягнути як екологічний так і економічний ефект від впровадження.

Honcharova A. E., student
Utkina K. B., PhD of geography
V. N. Karazin Kharkiv National University
goncharova300@ukr.net

POLLUTION OF THE CITY ATMOSPHERE BY FINE DUST OF PM_{2,5} FRACTION

The modern development of society is accompanied by a large population in cities, and hence the growth of economic and energy needs. Emissions of harmful substances from industrial enterprises into the atmosphere, car exhaust gases and the use of CFCs in the home cause the greenhouse effect on the planet, climate change and a large number of diseases in large cities. One of the air pollutants is PM 2.5 particles.

PM (Particulate Matter) is a widespread air pollutant consisting of a mixture of solid and liquid particles suspended in the air. They range in size from about 10 nm to 2.5 μm . PM is a mixture of physical and chemical characteristics that depend on the location. Common chemical components of PM include sulfates, nitrates, ammonium, other inorganic ions such as sodium, potassium, calcium, magnesium and chloride ions, carbon, water, metals (including cadmium, copper, nickel, vanadium and zinc) and polycyclic aromatic hydrocarbons (Surfactants).

These particles are the biggest danger in the city. There is much more in the city and the chemical composition of the fine aerosol in the city is more dangerous than in nature.

According to their origin, the PM is divided into:

- Primary PM - they are released into the air ready. These are the smallest pieces of soot, asphalt and car tires, particles of mineral salts (sulfates, nitrates), heavy metal compounds (mainly oxides). Biological contaminants (some allergens and microorganisms);
- Secondary PM - are formed directly in the atmosphere. One example: nitrogen and sulfur oxides are released into the city air, they form acids when in contact with water, and solid salt particles (nitrates and sulfates) are released from them; [1]

Everyone is used to being afraid of harmful gases, because when you inhale them you will be poisoned immediately. But in fact the particles are no less dangerous. People inhale them every day. There is no immediate reaction to small doses of RM, but they accumulate in the body and over time can lead to serious problems. PM particles are so small that they pass through biological barriers in our body: the nasal cavity, upper respiratory tract, bronchi.

The researchers traced the effect of PM_{2,5} on the human body and identified six main mechanisms of harmful effects of particles:

1. Disorders of pulmonary receptors: increased respiration, cardiac arrhythmia
2. Destruction of pulmonary epithelial cells
3. Development of the inflammatory response
4. Increased blood clotting
5. Destabilization of atherosclerotic plaques
6. Thickening of vessel walls [2]

In the Shevchenkivskyi district of Kharkiv, there are eight enterprises whose activities lead to an increase in the number of RMs in the air: PJSC Pharmstandard-Biolik, SE Chemical Plant of Chemical Reagents, Institute of Single Crystals, TDV Zhytlobud-2, LLC HADO, LLC Tandem-Impex ", PJSC "Aviakontrol ", Kharkiv State Research Prosthetic Enterprise, PJSC "Tochprilad ". [3]

Due to the fact that these particles are often of anthropogenic origin and have a negative impact on the health of the population, their study is relevant. I observed the dynamics of PM 2.5 particles at three points in Kharkiv.

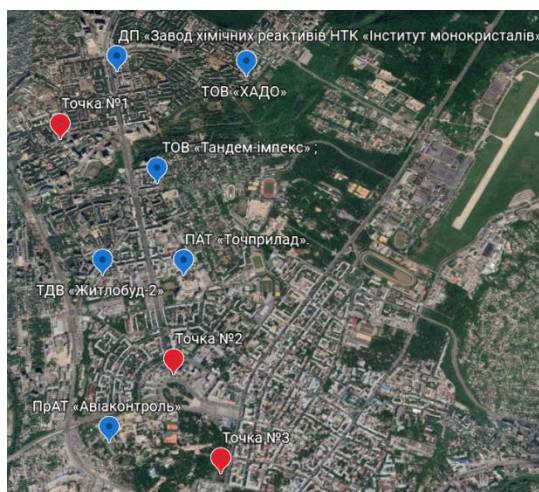


Fig. 2. Locations of the investigation

Measurements were conducted in 2019 in the period from April to July and from October to December.

The level of air pollution PM_{2.5} was determined according to the international scale of risk to public health according to the Air Quality Index (AirQualityIndex, AQI), proposed by the European Environment Agency, according to which the permissible daily average value is 25 mg / m³ [4].



Figure 2. The average values of PM 2.5 for each observation site

The time variation of the calculated average values of mass concentrations of PM_{2.5} indicates an increase in the concentration of dust in the air from November to December. It was in December that the highest average value was 65.1 µg / m³. The lowest averages are in the spring months, which may be due to more rainfall in those months. 40.6 µg / m³ in April and 43.6 in May.

Therefore, fine dust poses a high threat to city dwellers, due to its ability to easily enter the human body through the respiratory tract itself due to its size. Once in the human body, it increases the risk of cardiovascular and respiratory diseases. The severity of the disease directly depends on the duration of exposure, due to the accumulation of dust in the body.

1. World Health Organization Regional Office for Europe. Health effects of particulate matter. UN City, Marmorway 51, 2013. p. 2-6

2. A report by the Committee on the Medical Effects of the Air Pollutants Department of Health (DH). February 2006. p. 272-283

3. Shevchenkivskyi district. Entrepreneurship and consumer market of Kharkiv: website. URL: <https://ppr.kharkov.ua/en/shevchenkivskyi-district>

4. European Air Quality Index. GIS Map Application. European Environment Agency: website. Retrieved from <https://www.eea.europa.eu/themes/air/air-quality-index>

Козій Є.С., к.геол.н.,
доцент кафедри будівництва, геотехніки і геомеханіки
Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»
м. Дніпро, пр-т Дмитра Яворницького, 19, Україна
kozyi.es@gmail.com

ХРОМ У ВУГІЛЬНИХ ПЛАСТАХ ЧЕРВОНОАРМІЙСЬКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ ДОНБАСУ

Метою роботи було встановлення закономірностей в розподілі хрому у вугіллі основних робочих пластів Червоноармійського геолого-промислового району Донбасу.

Дослідження токсичних та потенційно токсичних елементів (до яких, в тому числі, відноситься хром) є дуже важливою складовою визначення впливу на довкілля вуглевидобувних підприємств. Особлива актуальність даної проблеми визначається Законом України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 року №2059-VIII [6].

В попередніх роботах спільно з В.В. Ішковим були розглянуті закономірності розподілу токсичних і потенційно токсичних елементів у вугільних пластах Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району[4-5].

Особливість виконаних досліджень полягала у неможливості безпосереднього спостереження геологічних процесів. В таких випадках розгляд їх динаміки традиційно виконується шляхом порівняння статистичних даних й аналізу картографічних матеріалів стосовно розподілу хімічних елементів в об'єктах які розглядаються.

Зібраний матеріал характеризує концентрації хрому у 56 вугільних пластах, які відносяться до світи C₁⁴ (пласт d₄), C₂¹ (пласти f₀⁵, f₀⁷, f₁), C₂² (пласти g₁, g₁^{2н}, g₁², g₁³, g₁⁴), C₂³ (пласти h₁^н, h₁, h₄, h₅, h₆, h₈, h₁₀, h₁₀¹), C₂⁵ (пласти k₃, k₅^н, k₅, k₅^в, k₆, k₇, k₇¹, k₇¹⁺², k₇², k₈^н, k₈), C₂⁶ (пласти l₁, l₁^в, l₂¹, l₃, l₃^{в+н}, l₃^в, l₄, l₄^в, l₅, l₅¹, l₆, l₇^н, l₇^в, l₈^н, l₈, l₈¹) і C₂⁷ (пласти m₂, m₃^н, m₃, m₃¹, m₄⁰, m₄², m₄^{2+2в}, m₅^{1в}, m₆¹ і m₆²) нижнього і середнього відділів кам'яновугільного періоду.

Після первинного аналізу і розробки якісних і кількісних характеристик правильності й відтворюваності результатів аналізів в подальшій роботі було використано 2814 визначень хрому у вугільних пластах району. Найбільш представницькі (понад 33 аналізів задовольняють вимогам правильності й відтворюваності [1, 3] і відносно рівномірно розподілені по площі) результати були отримані по 38 пластах: g₁^{2н}, h₁^н, h₄, h₆, h₈, h₁₀, h₁₀¹, k₅^н, k₅, k₅^в, k₆, k₇, k₇¹, k₇², k₈, l₁, l₂¹, l₃, l₃^{в+н}, l₃^в, l₄, l₄^в, l₅, l₅¹, l₆, l₇^н, l₇^в, l₈^н, l₈, l₈¹, m₂, m₃^н, m₃, m₄⁰, m₄², m₆¹, m₆².

З метою якісного графічного представлення і аналізу загальної форми розподілу значень вмісту хрому у вугіллі пластів було побудовано гістограму розподілу нормованого вмісту (рис. 1).

При побудові гістограми розподілу вмісту хрому всі значення концентрацій нормувались за формулою:

$$X_{\text{норм}} = (X_i - X_{\text{min}}) / (X_{\text{max}} - X_{\text{min}}),$$

де X_i – результат одиничного визначення концентрації елемента;

X_{max} та X_{min} – максимальна та мінімальна концентрації елемента відповідно.

Нормування здійснювалося для приведення вибірки до одного масштабу незалежно від одиниць виміру та розмаху вибірок.

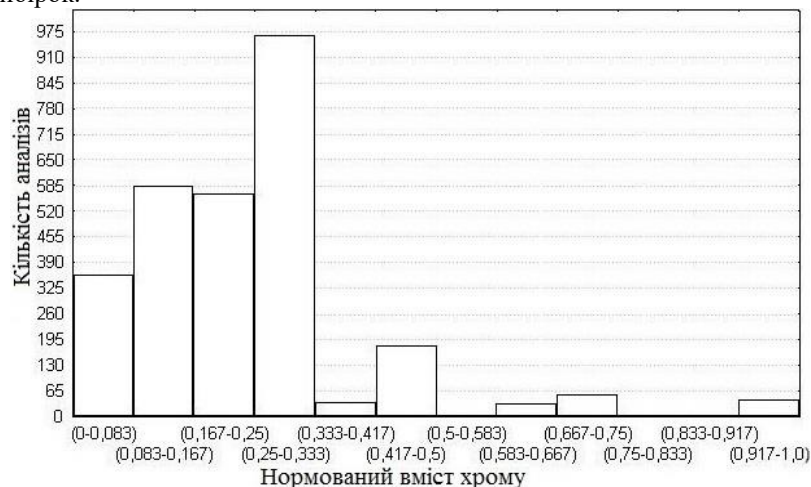


Рис. 1. Гістограма розподілу нормованого вмісту хрому у вугільних пластах Червоноармійського геолого-промислового району Донбасу

Аналізуючи побудовану гістограму розподілу нормованого вмісту хрому можна встановити:

- розподіл основної частини (87% всіх результатів) вибірки близький до логнормального закону розподілу і розміщений в інтервалі 0,0-0,417 з модою в інтервалі 0,25-0,333, що відповідає вмісту хрому у вугільних пластах: 23-28 г/т;

- спостерігаються два явно виражених аномально високих інтервали значень: 0,583-0,75 і 0,917-1,0, які відповідають відповідно концентрацій хрому у вугільних пластах: 44-56; 67-73 г/т. На 97% їх виникнення зобов'язане впливу значень вмісту хрому вугільних пластах: g_1^{2H} , k_5 , k_7^2 і k_8 .

Значимість відмінностей між вибірковими середніми концентраціями хрому у вугіллі найближчих по стратиграфічному розрізу пластів і світ встановлювалась з використанням програми Statistica 7 [2] шляхом розрахунку t-критерію і U-критерію Манна-Уїтні (як найбільш потужною непараметричною альтернативою t-критерію) з рівнем значущості $p \leq 0,05$.

Для хрому тільки в чотирьох випадках відмінності між вибірковим середнім вмістом у вугіллі найближчих по стратиграфічному розрізу досліджених пластів є статистично незначимими: це групи пластів $h_{10} - h_{10}^1$; $k_7 - k_7^1$; $l_4 - l_4^B$, $l_6 - l_7^H$, $m_4^2 - m_6^1$; відмінність між вибірковими середніми концентраціями хрому у вугіллі пластів сусідніх світ у всіх випадках виявляється значущою.

Отримані в процесі досліджень результати дають підставу припустити, що основні чинники, які контролюють накопичення хрому у вугільних пластах району, в процесі формування сусідніх пластів й подальшого перетворення вугленосної товщі суттєво змінювалися. Накопичення хрому у вугіллі пластів району носило полігенний і поліхронний характер. Основною формою знаходження цих елементів є сорбована (на глинистих мінералах і фюзенизованих мікрокомпонентах).

Розподіл основної частини 87% обсягу вибіркової сукупності концентрацій хрому у вугіллі району описується логнормальним законом, з модою в інтервалі 23-28 г/т. Весь обсяг вибірки характеризується середнім значенням 23 ± 1 , при дисперсії 118, стандартному відхиленні 11, коефіцієнтом асиметрії $1,95 \pm 0,05$ і коефіцієнтом ексцесу $6,31 \pm 0,09$.

Основне наукове значення отриманих результатів полягає у встановленні характеру розподілу і розрахунку основних описових статистик концентрацій хрому у вугільних пластах Червоноармійського геолого-промислового району Донбасу.

Список використаної література

1. Беус А.А. Геохимия литосферы. М.: Недра, 1981. 335с.
2. Боровиков В.П. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов. СПб. Питер, 2001. 658 с.
3. Гавришин А.И. Оценка и контроль качества геохимической информации. М.: Недра, 1980. 287с.
4. Козій Є.С., Ішков В.В. Класифікація вугілля основних робочих пластів Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району по вмісту токсичних і потенційно токсичних елементів. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка». 2018. № 136. С. 74-86.
5. Козій Є.С., Ішков В.В. Особливості розподілу токсичних і потенційно токсичних елементів в основних вугільних пластах по розрізу Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників». 2018. С. 194-203.
6. Про оцінку впливу на довкілля [Електронний ресурс] : Закон України від 23.05.2017 року №2059-VIII / Верховна Рада України. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Tex>

СЕКЦІЯ № 3
ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ
ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

*Шовкун О.О.,
 здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 101 «Екологія»
 Науковий керівник: Гололобова О.О.,
 к. с.-г. н., доц., доцент кафедри моніторингу довкілля та природокористування,
 Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
 as131296123@gmail.com*

**ОЦІНКА ДІАГНОСТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ЗА АГРОНОМІЧНИМИ
 КРИТЕРІЯМИ ДЛЯ ПІДГРУНТОВОГО КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ В УМОВАХ МІСЬКОГО
 СЕРЕДОВИЩА**

Запровадження підгрунтового краплинного зрошення, коли практично вся іригаційна система озміщена в ґрунті є найбільш ефективною технологією. Вона дозволяє забезпечити ефективність використання водного ресурсу та пролонгує роботу матеріалів, з якого виготовлені установки (В. Селюков, Н. Бортовська, О. Підчоса, 2017).

Переваги підгрунтового краплинного зрошення (ПКЗ) (subsurface drip irrigation – SDI):

- заощадження води: за допомогою даної технології можна підвищити ефективність використання води практично у 2 рази;
- це спосіб зрошення при якому глибина укладання крапельної стрічки підбирається індивідуально та залежить від вимог декоративних культур та типу ґрунту;
- ефективне використання водних ресурсів забезпечує найбільш ефективний спосіб доставки води, добрив та засобів захисту рослин безпосередньо до кореневої зони рослин.

В умовах міського середовища також дуже важливим є технічні умови експлуатації систем зрошення. При використанні підгрунтового крапельного зрошення вочевидь зменшення впливу людського чинника. Підгрунтове розташування зводить до мінімуму можливість пошкодження крапельних ліній та трубопроводів. Застосування цієї технології надає можливість до зрошування ділянок нестандартної форми та пагористих ділянок. До того ж. система не заважає пересуванню техніки, має тривалий термін експлуатації без необхідності сезонного монтажу і демонтажу.

Результати оцінки діагностичних показників якості води, яка використовувалася для підгрунтового крапельного зрошення газону, надані у таблиці 1.

Якість зрошувальної води як показник у структурі ґрунтово-міліоративного моніторингу систем краплинного зрошення необхідно оцінювати за агрономічними й екологічними критеріями. За агрономічними критеріями якість води для КЗ регламентують з огляду на необхідність збереження і підвищення родючості ґрунтів, запобігання процесам засолення, осолонцювання, підлуження, забезпечення запланованої врожайності сільськогосподарських культур і якості продукції. За екологічними критеріями якість води для КЗ регламентують з огляду на вимоги охорони навколишнього середовища від забруднення та збереження його безпечного санітарно-гігієнічного і еколого-токсікологічного стану (С. Балюк, 2012).

Оцінка якості води за агрономічними критеріями згідно ДСТУ–2730–94, а саме, за відношенню лужних катіонів натрію і калію до суми всіх катіонів, токсичною лужністю ($\text{HCO}_3^- - \text{Ca}^{2+}$), величиною водневого показника рН показала придатність її використання для підгрунтового крапельного зрошення.

Таблиця 1. – Частина I. Діагностичні показники якості зрошувальної води за агрономічними критеріями.

рН	CaCO_3 , мекв/дм ³ бал	Cl ⁻ , мекв/дм ³ бал	Ca^{2+} , мекв/дм ³	Mg^{2+} , мекв/дм ³	Na^+ , мекв/дм ³	K^+ , мекв/дм ³
7,48	4,10 1	<u>1,23</u> 0	2,95	1,45	2,61	0,20

Таблиця 1. – Частина II. Діагностичні показники якості зрошувальної води за агрономічними критеріями.

Σ катіонів, ммоль/ дм ³	Σ катіонів натрію та калію до Σ катіонів, %	Бал	Σ катіонів натрію та калію з урахуванням магнію до Σ катіонів, %	Бали
7,21	39,00	0	59,08	5

По відношенню лужних катіонів натрію і калію з урахуванням магнію до суми всіх катіонів зрошувальна вода отримує п'ять балів й виявляється обмежено придатною.

Мишустін О.О.

здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»

спеціальності 101 Екологія

Науковий керівник: Роман Л.Ю.

к.х.н., доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища

ДВНЗ «Ужгородський національний університет»

liudmyla.roman@uzhnu.edu.ua

myshustin.olha@student.uzhnu.edu.ua

«СОНЯЧНІ ФЕРМИ» В ЗАКАРПАТТІ: ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Сучасний розвиток науки і техніки спонукав науковців до пошуку нових альтернативних джерел енергії. Вже сьогодні на зміну тепловим та атомним електростанціям приходять відновні джерела енергії: вітрова і сонячна. За останні 20 років використання сонячної енергії зросла в тисячі раз. Мова йде навіть не просто про використання геліоенергетики, а про використання удосконалених моделей СЕС (сонячних електростанцій), які мають значно більші потужності.

«Сонячні ферми» - це не просто СЕС, це поєднання геліоенергетики з іншими видами антропогенної діяльності, в першу чергу сільськогосподарської: вирощування овочів та фруктів, розведення деяких видів худоби, тощо.

Мета роботи: показати перспективи освоєння «сонячних ферм» в Закарпатській області.

Закарпатська область серед інших областей України славиться неймовірно мальовничими ландшафтами, густою гідрологічною сіткою та самотньою культурою. Три четверті території області займають гори, іншу частину – Закарпатська низовина. Саме з цим пов'язана мала кількість земель області, призначена для сільськогосподарського використання: 35,4%, з них 15,7% становить рілля.

Варто зазначити, що використання сонячних електростанцій на території Закарпаття за останні 10 років досить зросла. Це пов'язано як з економічними проблемами країни в цілому, так і з кліматичним фактором. Зокрема, Закарпаття отримує найбільшу кількість сонячних променів: 2025 год з максимально можливих 4045 год. Отже ефективно використовувати сонячну енергію в області можна впродовж року, винятки складають тільки два місяці: грудень та січень. Найбільш ефективними для використання геліоенергетики є травень та літні місяці. В липні спостерігається максимальна сума радіаційного балансу (8,8ккал/см²), на грудень припадають найменші значення радіації. Річні значення сумарної радіації у гірській місцевості майже на 16% менші, ніж на низовинних районах.

Частина власників ділянок сільськогосподарського призначення використали останні під будівництво СЕС, що позитивно з економічної точки зору, але негативним є з точки зору екологічного стану земель. Саме тому нами пропонуються поєднати розвиток СЕС з розвитком агропромисловими видами діяльності на території Закарпаття, що допоможе вирішити і соціально-економічні, і екологічні проблеми краю.

Варто зазначити, що сучасні СЕС мають високу ступінь автоматизації всіх процесів (не вимагають значної кількості обслуговуючого персоналу) та можуть ефективно експлуатуватися близько 25 років.

Використання сонячних ферм в Закарпатській області, яка характеризується відносно малими ефективними площами сільськогосподарського використання, значною частиною гірської території та значною площею територій природно-зповідного фонду (близько 15%) надасть можливість: задіяти під будівництво вільні та малоефективні площі земельних ділянок; впродовж року сприяти розвитку вирощувати ранні овочеві культури в теплицях або плодово-ягідні культури (чорну смородину, порічки, агрус, малину, тощо); допоможуть і нагрівати, і підтримувати задану температуру, і охолоджувати її в жаркі (спекотні) дні завдяки вентиляційним системам, які також працюють від сонячних панелей; нагрівання води для різних цілей сільськогосподарських робіт (тваринництво, полив садових культур, тощо); підтримання температурних вимог, вологості повітря у приміщенні для належного зберігання сільськогосподарської продукції; встановлення електропаркану, що є необхідним у фермерствах чи науково-дослідницьких центрах (варто зазначити що останні потребують постійного електроживлення), та, безумовно, опалення виробничих приміщень.

Освоєння «сонячних ферм» у Закарпатті сприятиме ефективному раціональному використанню як низинних, так і гірських земель не тільки в рекреаційно-туристичній діяльності, а також і в напрямку агросфери без шкідливого впливу на довкілля. Одночасне використання СЕС з розвитком сільськогосподарської діяльності даного регіону дасть можливість покращити і соціально-економічний стан краю, і його екологічний стан.

Мельник М.Д.,
соискатель образовательной степени «бакалавр»
специальности 0191 «Архитектура и градостроительство»
Научный руководитель: Тюльпинов А.Д., к.т.н., доцент кафедры «Архитектура и градостроительство»,
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля,
г. Северодонецк, пр. Центральный, 59-а, Украина
adtyulpinov@gmail.com

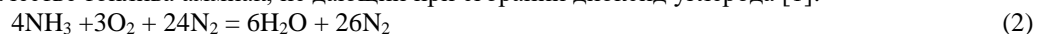
ЭКОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ АММИАКА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Проблема загрязнения атмосферного воздуха диоксидом углерода приобрела мировое значение. Парниковый эффект вызываемый этим загрязнением угрожает невозвратными изменениями в окружающей природной среде. Одним из генераторов диоксида углерода является транспорт.

Наибольшее распространение в мире в качестве топлива для транспорта получили бензин, дизельное топливо и метан. Эти топлива в своём химическом составе имеют химический элемент углерод. При сжигании топлива углерод топлива химически связывается с кислородом воздуха с образованием диоксида углерода. Например, при сжигании 16 кг метана в воздухе (1) образуется 44 кг диоксида углерода.



Известный альтернативный источник энергии, не содержащий углерод – водород дорог в производстве и опасен при применении ввиду того, что находится при высоком давлении. Нами рассмотрен в качестве топлива аммиак, не дающий при сгорании диоксид углерода [1]:



Для двигателя внутреннего сгорания важным показателем является увеличение объема газовой рабочей при сжигании горючего. Расчёт по реакции (1) показывает, что соотношение объемов газов до и после сгорания равно 1. Расчёт по реакции (2) показывает, что соотношение объемов газов до и после сгорания равно 1,03. То есть объемов газов до и после сгорания без учёта изменения температуры для метана остаётся неизменным, а для аммиака возрастает на 3%.

Высший тепловой эффект сгорания метана 35700 кДж/м³, высший тепловой эффект сгорания аммиака 16400 кДж/м³. Высший тепловой эффект сгорания метана в 2,4 раза выше высшего теплового эффекта сгорания аммиака. То есть объем газов с учётом изменения температуры до и после сгорания при использовании в качестве горючего аммиака в сравнении с метаном снизится в 2,4 раза.

Смесь метана с воздухом становится горюча при содержании в смеси метана 5-15 % об. Смесь аммиака с воздухом становится горюча при содержании в смеси аммиака 15-28 % об. Таким образом, при равном объёме подаваемой в двигатель рабочей газовой смеси и без учёта изменения объёма от температуры смесь содержащая аммиак в 3 раза производительней смеси, содержащей метан.

В совокупности с учётом расчетных изменений объёма газов за счет химических превращений, температуры среды, концентрации горючего в смеси превышение увеличения объёма газов при использовании аммиака в сравнении с метаном составит 1,3 раза:

$$dV = dV_p * dV_t * dV_c = 1,03/2,3 * 3 = 1,3 \text{ раза} \quad (3)$$

dV – изменение объема газовой смеси за счёт ряда факторов; dV_p - изменение объема газовой смеси за счёт химических превращений; dV_t - изменение объема газовой смеси за счёт повышения температуры газов; dV_c - изменение объема газовой смеси за счёт изменения концентрации горючего.

Учитывая полученный результат о влиянии повышенной концентрации аммиака на тепловую нагрузку двигателя закономерен вывод о температуре газовой смеси в камере сгорания не ниже, чем при использовании метана. Выражение (3) примет вид:

$$dV = dV_p * dV_t * dV_c = 1,03/(3/2, 4) * 3 = 2,5 \text{ раза} \quad (4)$$

Таким образом, применение аммиака в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания позволяет устранить загрязнение атмосферного воздуха диоксидом углерода. При этом возможно повышение мощности двигателя в 2,5 раза.

Литература:

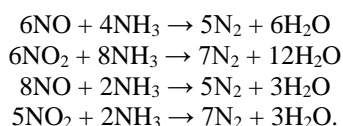
1. К.А. Тюльпинов, А.Д. Тюльпинов. Каталитическая очистка газовых выбросов от аммиака. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Хімія, хімічна технологія та екологія». –Харків: НТУ «ХПІ». -2006.-№11, с. 25-28.

Карташова М.О.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 0191 «Архітектура та містобудування»
Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля,
Науковий керівник: Тюльпін Д.О.,
провідний інженер, к.т.н.,
ТОВ «Науково-проектний інститут хімічних технологій (Хіммтехнологія)»,
tyulpida@gmail.com

ЗАСТОСУВАННЯ ВОДНОГО РОЗЧИНУ АМІАКУ У ПРОЦЕСІ СЕЛЕКТИВНОГО КАТАЛІТИЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ АЗОТУ

В хімічних процесах отримання азотної кислоти, аміаку, метанолу та інших у газах, що скидаються в атмосферу міститься велика кількість оксидів азоту. Для зниження кількості викидів використовуються різноманітні методи [1].

Селективне каталітичне відновлення оксидів азоту вигідно відрізняється від високотемпературного тим, що протікає в основному вибірково: досліджуваній відновник (як правило, аміак) реагує переважно з NO_x і майже не взаємодіє з киснем, що знаходиться в нітрозних газах, у зв'язку з чим його витрачають в кількостях, еквівалентних вмісту в знешкоджуваних газах оксидів азоту або що перевищують стехіометрію на 10-50% з метою повнішого протікання наступних екзотермічних реакцій [2]:



Невелика кількість аміаку, що додається, зумовлює необхідність дуже якісної гомогенізації реакційної суміші. Дифузія в газах відбувається швидко, вона займає всього кілька секунд або хвилини. Але і час руху газу від місця введення аміаку до шару каталізатора становить секунди. Від якості змішування аміаку з газовим потоком залежить ступінь очистки газу від оксидів азоту і вторинне забруднення аміаком.

З метою покращення гомогенізації реакційної суміші нами досліджений процес відновлення NO_x водним розчином аміаку. Досліджували розчини в інтервалі концентрацій від 5 до 20 %. Для оцінки ефективності протікання процесу склад початкового газу аналізувався до реактора на зміст аміаку у рідині та оксидів азоту і очищений газ - на залишковий зміст аміаку, наявність оксидів азоту. Для аналізу оксидів азоту і аміаку використовувався фотоколориметричний метод. На підставі результатів аналізу газу до і після реактора розраховувався ступінь перетворення оксидів азоту. В ході досліджень вивчався вплив на процес окислення оксидів азоту каталітичної системи, об'ємної швидкості газового потоку і температури.

Показана доцільність використання каталітичного способу з застосуванням водного розчину аміаку для знешкодження оксидів азоту у газових викидів на підприємствах хімічної промисловості. Позитивний результат обумовлений значним збільшенням об'єму домішки, що додається, (в 5-10 разів). При випаровуванні води об'єм збільшувався ще в 1244 разів. Сумарно за рахунок збільшення об'єму рідини і випаровування збільшення об'єму домішки, що додається, становило 6200-12400 разів. Зважаючи на невелику кількість розчину відносно газового потоку, що очищають, (до 0,01%), введення такої кількості води на хімізм процесу не впливає.

Розпил аміаку у водному розчині сприяє кращої гомогенізації реакційної суміші, зниженню концентрації оксидів азоту у скидних газах, зменшення забруднення навколишнього середовища.

Список використаної літератури:

1. Тюльпін Д.А., Тюльпін А.Д. Снижение выбросов окислов азота в производстве азотной кислоты // Вісник Східноукраїнського Національного університету імені Володимира Даля. - 2012.- № 15 (186) .- С. 38-40.

2. Тюльпін Д.А., Тюльпін А.Д. Каталитическая очистка газовых выбросов от аммиака. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Збірник наукових праць. Тематичний випуск «Хімія, хімічна технологія та екологія». –Харків: НТУ «ХПІ». -2006.-№11, с. 25-28.

*Хурса Д.В.,
здобувач фахової передвищої освіти
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Дуліченко О.П.,
викладач спеціальних екологічних дисциплін,
Дніпровський політехнічний фаховий коледж
ecodpk@gmail.com*

ОСНОВИ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ У СУЧАСНОМУ СВІТІ

Проблема енергозбереження в сучасному світі перетворилась в одну з найважливіших загальнолюдських проблем. Раціональне та економне використання природних ресурсів, скорочення шкідливих викидів в атмосферу та ефективне використання електричної та теплової енергії набувають виключно важливого значення у сучасному суспільстві.

Розглядаючи тему витрат електроенергії з екологічної точки зору, неможна не відмітити, що чим більший попит на отримання електроенергії, тим більше та потужніше працюють наші електростанції, наносячи тим самим шкоду навколишньому середовищу. Для того, щоб отримувати енергію, ми використовуємо тверде паливо, природний газ чи атомну енергію, і крім того є неприємний вихід у вигляді викидів в атмосферу чи використання води річок на гідроелектростанціях, від чого змінюється температурний режим водойми та споруджуються греблі. Втім, наскільки ж раціонально та зважено ми використовуємо даний нам ресурс, що з тріском по дратах потрапляє в людські приміщення?

Встановлено, що 15-20% використаної в побуті електроенергії через необережність та недбалість споживачів не зберігаються. Попри це, потреба в електроенергії постійно зростає. Електростанції працюють на всю потужність, особливо восени та взимку. Споживання енергії зростає з 8 до 10 ранку, з 17 до 21 вечора.

Зазираючи до квартири, першими відмічаєш такі пункти.

Через певне розміщення кімнат з західної чи східної сторони, в приміщення потрапляє розсіяне світло. Щоб покращити природне освітлення кімнат, рекомендується фарбувати стіни та стелі у світлий тон.

Природне освітлення залежить також від витрат світла через віконні шибки, покриті пилом, від чого йде втрата 30% природного світла.

Хаотичне насадження зелені перед вікнами призводить до того, що частіше на поверхах від першого до третього вдень горить світло, тому необхідно притримуватись наявних норм засадження: дерева не ближче 5 м від стін житлового будинку, кущ – за 1,5 м.

Для освітлення рекомендується використовувати енергозберігаючі лампи. Утопічно можна відмітити, що якби всі системи освітлення світу перешли на енергозберігаючі технології, це б замінило працю 500 електростанцій.

В Україні економія витрати на електроенергію може складати 350 мільйонів гривень в рік.

Що таке 1 кВт/год. енергії? Це:

- 50-годинна робота радіо;
- 110 годин гоління електробритвою;
- 17 годин горіння 60-ваттової лампочки;
- 12-годинний перегляд передач по кольоровому телевізору;
- 2-годинна прибирання пилососом;
- 5-хвилинний душ;
- нагрівання на 6 градусів повної ванни (150 л води).

Також з усієї споживаної в побуті енергії ледь частка – 79% йде на опалення, 15% на теплові процеси: нагрівання води та приготування їжі, 5% споживає побутова електротехніка, 1% - освітлення, радіо та телебачення.

Також понад 20% виробленої в Україні електрики витрачається на освітлення вулиць, під'їздів, квартир, дитячих будинків, тощо.

Наостанок прошу використовувати природні ресурси з розумом, замислюючись про те, що буде завтра. І чи буде це «завтра»? Адже сьогодні наша планета стоїть на порозі екологічної катастрофи. І все залежить від кожного з нас. Від того, скільки ми споживаємо природних ресурсів, і як їх витрачаємо.

Список використаної літератури:

1. Енергетичний аудит: Навчальний посібник / О.І. Соловей, В.П. Розен, Ю.Г. Лега, О.О. Ситник А.В. Чернявський, Г.В. Курбаса. – Черкаси, 2005. – 299 с
2. Основи енергозбереження: Навч. посіб. / А. В. Мартинов, О. Б. Неженцев, М. О. Шевченко; Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля. – Луганськ, 2003. – 231 с.: рис., табл. – Бібліогр.: с. 226-228. – укр.

*Шкатула М.І.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 194 «Гідротехнічне будівництво,
водна інженерія та водні технології»
Науковий керівник: Козишкурт С.М.,
к.т.н., доц., доцент кафедри водної інженерії та водних технологій,
Національний університет водного
господарства та природокористування,
s.m.kozishkurt@nuwm.edu.ua*

ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Збалансоване використання водних і земельних ресурсів в умовах інтенсивної господарської діяльності стало нагальною проблемою сьогодення. Порушення балансу між впливом антропогенної діяльності на ці об'єкти природного середовища та їхньою здатністю до самозбереження і самовідновлення призводить до техногенних катастроф.

Значний вплив на довкілля здійснює меліоративне землеробство, метою якого є отримання максимальних урожаїв сільськогосподарських культур. А меліоративні заходи забезпечують оптимальні умови вирощування сільськогосподарських культур за рахунок покращення водно-повітряного та поживного режимів. Однак упровадження зрошення й осушення земель без врахування ґрунтово-екологічних обмежень (на основі аналізу та прогнозу зміни властивостей і режимів ґрунтоутворення) призводить до порушення екологічно збалансованого функціонування системи вода-ґрунт-рослина в результаті високих агрономічних і гідромеліоративних навантажень.

Ці навантаження порушують умови еволюції, викликають зміну основних властивостей ґрунтів, а подекуди зменшують їхню родючість внаслідок втрати гумусу, ущільнення, декарбонізації, підтоплення, засолення, залуження й інших деградаційних процесів. Несприятливий ґрунтово-екологічний стан спостерігається на 20...30% меліорованих територій України.

Упровадження гідромеліорацій на значній площі відчутно змінює природні усталені фактори ґрунтоутворення: підвищує або зменшує вологість ґрунту і приземного шару повітря, підвищує або знижує їхню температуру. Гідротехнічні заходи призводять до підвищення трансформації ґрунтових процесів і відображаються на фізичних, біологічних і хімічних властивостях та родючості меліорованих земель.

Найбільш відчутні зміни природних умов ґрунтоутворення відбуваються при *зрошуванні земель*. При дотриманні агрономічних режимів і технологічних рекомендацій формуються нові умови еволюції ґрунтів, які відрізняються від богарних наявністю агроіригаційного гумусового шару, що забезпечує збільшення запасів гумусу, зменшення вмісту натрієвих солей, покращення структури та підвищення родючості. Перераховані умови підвищення продуктивності зрошуваних земель забезпечуються високою якістю поливної води, наявністю в сівозмінах 35...50% площ багаторічних трав та оптимальним внесенням органічних і мінеральних добрив.

Проте на більшій частині поливних земель, при їхньому інтенсивному використанні, не дотримуються режими і технології поливів, використовуються низькоякісні іригаційні води, що спричиняє погіршення меліоративного стану та втрату родючості ґрунтів. Зрошення земель без прогнозування змін гідрогеолого-меліоративних умов призводить до їхнього підтоплення чи засолення. Тому для забезпечення оптимального водно-повітряного і сольового режимів ґрунту на зрошуваних масивах та прилеглий території передбачається влаштування дренажу.

Прогнозування змін властивостей і режимів ґрунтоутворення під впливом зрошування дозволить запобігти втраті родючості поливних ґрунтів. Вода необхідна для процесу транспірації рослин, розчинення і подачі поживних елементів, регулювання температурного режиму та забезпечення умов ґрунтоутворення. Родючий ґрунт містить практично всі поживні елементи, але їхні запаси спочатку слід перевести з твердої фази в ґрунтовий розчин, який рослина забирає з ґрунту кореневою системою. Чому ж з роками відбувається зменшення врожаїв сільськогосподарських культур на поливних землях?

До зрошення гумусовий шар та поживні речовини були сконцентровані у верхніх шарах ґрунту, але через дефіцит води не задовольнялася необхідна концентрація цих речовин у ґрунтовому розчині. Крім того, нестача води не забезпечувала необхідної інтенсивності транспірації рослин.

Із впровадженням зрошення був покритий дефіцит води, необхідний для забезпечення поживними речовинами та температурним режимом рослин. При цьому врожаї поливних сільськогосподарських культур у перші роки функціонування зрошувальних систем у 2-4 рази перевищували врожаї на богарних землях. Проте через 5-7 років зрошування, навіть в умовах сприятливого гідромеліоративного стану, врожаї знижуються.

Основною причиною є невідповідність поливного режиму вимогам ґрунтоутворення. Прийняті режими зрошення забезпечували водоспоживання рослин, але не враховували умов еволюції ґрунтів, їхнє збереження та відновлення. При цьому порушувалися загальні принципи природокористування і природооблаштування: не перевищувати природне навантаження у процесі функціонування техногенних систем із метою збереження складових ландшафту. На зрошуваних землях значно збільшилася прибуткова частина водного балансу порівняно з природним, що вплинуло на зміну гідромеліоративного режиму та підняття рівня ґрунтових вод.

Наприклад, відношення величини зрошувальних норм і сум опадів за вегетаційний період до багаторічного природного забезпечення, що характеризує ступінь зміни водного режиму ґрунтів та умов ґрунтоутворення, становить 0,8...1,4. Це говорить про те, що водний режим зрошуваних ґрунтів степової посушливої зони докорінно відрізняється від природного. Сумарне надходження вологи в 1,5-2,5 рази вище середньобагаторічної величини атмосферних опадів, що перевищує максимальні значення 1% ймовірності природної водозабезпеченості.

Крім того, на зрошуваних землях різко порушується баланс річної біологічної продуктивності ґрунтів. Відношення щорічного приросту до загальної кількості біомаси на поливних ґрунтах степової зони країни становить 0,60...0,70, що на 25...30% нижче, чим на природних ландшафтах.

Щодо *осушених земель*, то ефективне управління їхньою родючістю повинно базуватися на врахуванні специфіки ґрунтового покриву, на їхніх агроекологічних та агровиробничих характеристиках.

У гумідній зоні переважають дерново-підзолисті ґрунти. Цим ґрунтам властиві висока щільність, низька вологоємність, водопідйомна здатність та ємність вбирання. Саморегуляція їхнього водного режиму нестійка і повністю залежить від рівня надійності системи водорегулювання (функціонування осушувальної системи), кількості та розподілу атмосферних опадів. Висока водопроникність дерново-підзолистих ґрунтів є причиною вимивання органічних сполук і мінеральних солей у дренажну мережу та ґрунтові води. Це потребує обґрунтованого підходу щодо розробки нормативів водорегулювання ґрунтів, інакше можуть відбутися незворотні втрати вологи в ґрунті та падіння його продуктивності. Необхідно враховувати особливості кожної осушеної ділянки та впроваджувати комплекс меліоративних заходів, направлених на покращання водно-фізичних властивостей осушених ґрунтів.

Для поновлення родючості орних земель раніше використовувалася перелогова система, пізніше парова система землеробства. У подальшому економічні вимоги до збільшення видового складу культур призвели до заміни парової системи землеробства на систему багатопільних сівозмін. Сівозмінна система прогресивніша попередніх систем, але вона не мала чітко розробленої теорії підвищення родючості ґрунту. Всі теоретичні розробки зводилися до прийомів вирощування високих врожаїв культур. Проблеми ґрунтоутворення і підвищення родючості ґрунтів при цьому не ставилися на перший план.

При недотриманні агротехнічних заходів, незначному внесенні органічних добрив на фоні інтенсивного зволоження верхнього шару різко погіршується агрофізичний і біохімічний стан ґрунтів. Ґрунти ущільнюються до критичних значень, втрачають біологічну активність, у них зменшується чисельність ґрунтових мікроорганізмів та дощових черв'яків.

Зниження родючості меліорованих ґрунтів спричиняє систематичне порушення комплексу агроеліоративних заходів, а саме: застосування високих доз мінеральних добрив і пестицидів, обмежене внесення органіки, незначний відсоток у сівозмінах багаторічних трав, відсутність сидератних культур, неоптимальне поєднання угідь. Як результат у зрошуваних та осушуваних ґрунтах формується від'ємний баланс органічних речовин і дисбаланс макро- й мікроелементів, оскільки більша їхня частина в умовах промивного водного режиму виноситься з ґрунтовим і дренажним стоком. Окрім того, збільшення площ просапних (ерозійно небезпечних) та біоенергетичних культур у сівозмінах посилює втрату родючості ґрунтів.

Принцип забезпечення водного режиму ґрунтів за біологічною потребою сільськогосподарських культур призводить до частого регулювання водоподачі і водовідведення на меліорованих землях, строкатості вологості на масивах сільгоспугідь. Такий підхід змінює усталені природні умови еволюції ґрунтів і часто призводить до погіршення агрогідрологічних властивостей, екологічних умов меліорованих земель та зниження їхньої продуктивності.

Проблема збереження родючості ґрунтів є надзвичайно актуальною, досить складною і вимагає наукових і практичних підходів, нового розуміння значення гідротехнічних меліорацій у розвитку аграрного сектора. В основу гідротехнічних меліорацій на перше місце треба поставити їхній вплив на збереження оптимальних умов ґрунтоутворення, а не отримання часто короткострокових високих врожаїв сільськогосподарських культур за рахунок зниження родючості ґрунтів.

Збережемо ґрунти – забезпечимо врожаї.

ФОРМУВАННЯ АЛГОРИТМУ ВТІЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ІДЕЇ – ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Аграрний сектор має великий потенціал забезпечення сировиною для виробництва біологічного палива. Принаймні, це призведе до зменшення викидів парникових газів, відбудеться покращення якості ґрунту і води та сприятиме розвитку біорізноманіття. Однак у кожному випадку важливо порівняти ціни на сільськогосподарську продукцію та сировину, що використовуються для виробництва біоенергії. У міру зростання світових цін на традиційні джерела енергії - біопаливо набуває все більшого значення.

Відновлювана енергетика пропонує перспективні можливості для українського сільського та лісового господарства. Ці галузі виявились одним із джерел отримання альтернативної, і, що найголовніше, поновлюваної енергії. Пшениця, цукрова тростина, кукурудза, картопля, цукрові буряки, кокосова пальма, рослинна целюлоза й олійна група сільськогосподарських культур – це ще не повний перелік сировини для виробництва електроенергії, біобензинів та біодизелю. У свою чергу відновлювана енергетика забезпечує перспективні можливості для розвитку сільського та лісового господарства в Україні. Ці галузі є одними із тих, що є джерелами альтернативної, і перш за все, відновлюваними джерелами енергії. Основною сировиною для виробництва електроенергії, біобензинів та біодизелю є пшениця, цукрова тростина, кукурудза, картопля, цукрові буряки, кокосова пальма, рослинна целюлоза й олійна група сільськогосподарських культур. Це можуть бути відходи, сільськогосподарських підприємств: солома та гній, що використовуються на виробництво біогазу, а також деревина і комунальні відходи.

Національна економіка є цілісною системою, де розуміння та бажання досягти максимальної еколого-економічної ефективності є першочерговою ціллю господарюючих суб'єктів. Визначення реальної еколого-економічної ефективності – надзвичайно складна проблема. Соціальні, моральні, екологічні наслідки шкоди, заподіяної господарською діяльністю навколишньому середовищу, не піддаються кількісному вираженню і не можуть бути відображені в економічній оцінці. При цьому зменшення шкідливих відходів за рахунок переробки відходів первинного виробництва є єдиною альтернативою для забезпечення високих темпів росту за умови обмеження використання природних ресурсів в той же час економічно доцільний потенціал виробництва біопалива в Україні з відходів сільського господарства.

Отож, інноваційні ідеї, що реалізуються в інноваційних стратегіях, необхідно перевірити відносно можливості їх реалізації з фінансової, технологічної, соціально-економічної, екологічної та енергетичної складових (рис. 1). Відповідно для впровадження заходів ефективного поводження з відходами нами запропоновано алгоритм втілення інноваційної ідеї – поводженні з відходами аграрних підприємств в стратегії інноваційного розвитку, що дасть можливість врахувати та перевірити всі можливості реалізації даної інноваційної ідеї, враховуючи фінансові, технологічні, соціально-економічні, екологічні та енергетичні можливості. Втілення інноваційної ідеї поводження з відходами дасть можливість направлення даної складової на рівень поточного планування; розробки необхідних інноваційних програм; конкретизації завдань підрозділам підприємства за обсягами робіт та строками виконання, а також уточнення коштів на виконання необхідних заходів в структурі реалізації інноваційної ідеї.

Аналіз рис. 1 показав, що реалізація інноваційної ідеї з урахуванням таких складових: технологічна, фінансова, соціально-економічна, екологічна та енергетична може бути виконана, і її можна використати в основі обраної інноваційної стратегії поводження з відходами аграрних підприємств та реалізувати у відповідній інноваційній програмі. Відповідно результати, що отримані в процесі реалізації втілення інноваційної ідеї в стратегію поводження з відходами аграрних підприємств посилили стан сільськогосподарського підприємства, сприяли його якісному розвитку, то можна вважати, що даний алгоритм був реалізований успішно.

Якщо ж результати не сприяли досягненню обраних пріоритетів, необхідно поглибити аналіз зовнішнього середовища та інноваційного потенціалу аграрного підприємства в напрямку поводження з відходами з метою вивчення причин відхилень та скоригувати визначені цілі, пріоритетні напрямки розвитку та обрану інноваційну стратегію. У свою чергу стратегія поводження з відходами аграрних підприємств є орієнтиром на майбутнє, визначає напрямок подальшого розвитку і обумовлює заходи та програми, що сприяють цьому розвитку, який спрямований на досягнення енергетичної автономії.

Таким чином, ключовими складовими при формуванні стратегії інноваційного розвитку аграрного підприємства має бути обґрунтований вибір пріоритетного напрямку розвитку та ефективна реалізація

інноваційної програми. При цьому, від вдалого вибору найбільш оптимальної стратегії залежить успіх підприємства на ринку. Зокрема, варто враховувати умови та складові реалізації: фінансові ресурси; система управління; державне регулювання; новітні технології; терміни; інвестиційний клімат; виконавці; соціальна інфраструктура; екологічність застосування технологій; етапи програми робіт.

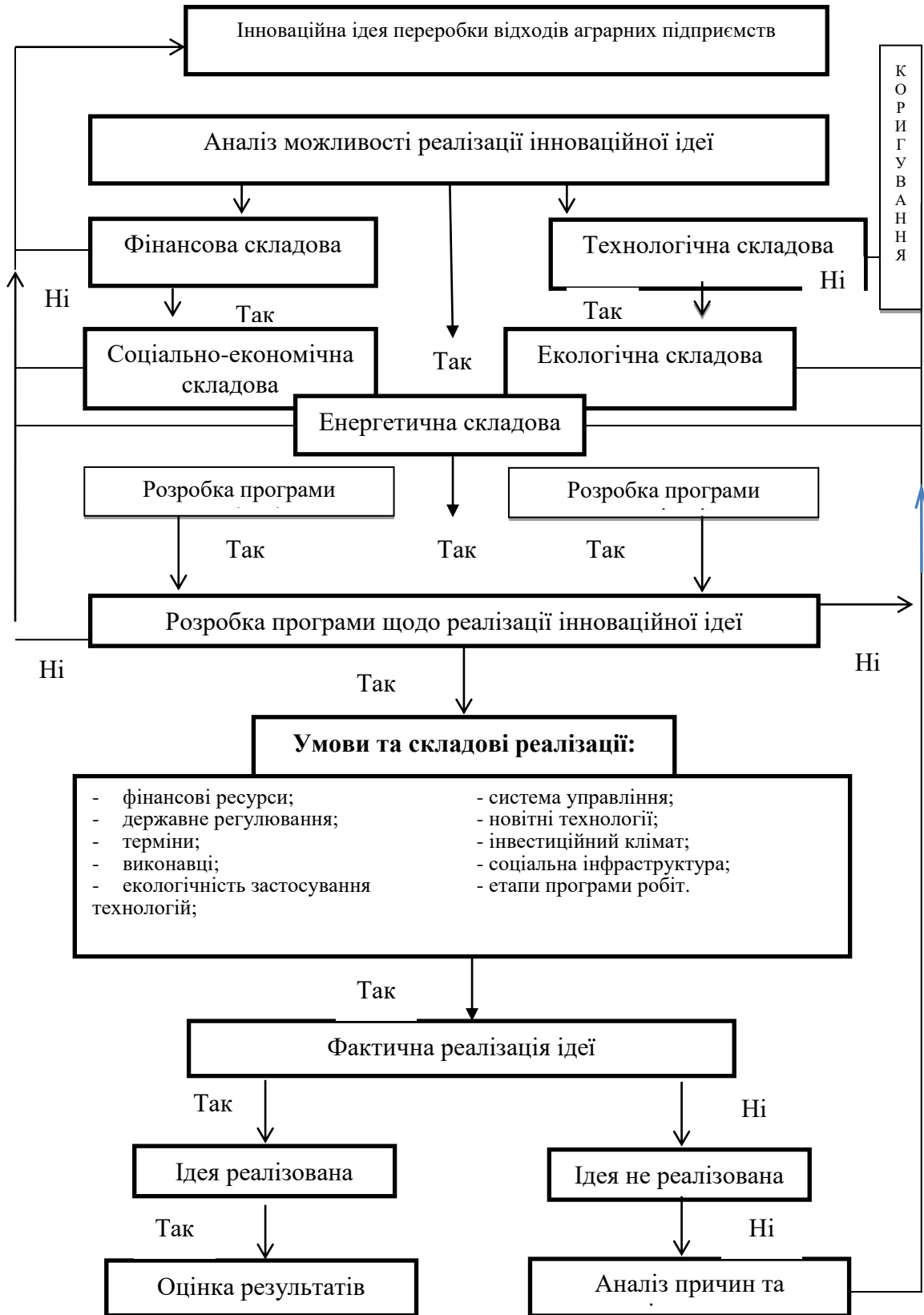


Рис. 1. Алгоритм втілення інноваційної ідеї – поводження з відходами аграрних підприємств
Джерело сформовано автором

*Кобець Т. О.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Хижняк А. Ю.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гололобова О.О.,
к. с.-г. н., доц., доцент кафедри моніторингу довкілля та природокористування,
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна,
Kobets.Tatiana001@i.ua
annnkhyzniak@gmail.com*

ОЦІНКА КОМПЕТЕНЦІЙ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ВИНОГРАДАРІВ-АМАТОРІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Рід *Vitis* (виноград) становить понад 60 видів, з яких близько 20 використовуються для схрещування й виведення культурних сортів. Винograd має славу цілющого, високопоживного продукту. Його ягоди містять значну кількість легкозасвоюваних цукрів, вітаміни, мінеральні солі кальцію, заліза, фосфору.

За призначенням сорти поділяють на:

- Столові – це найбільш високоякісні сорти. Вони мають привабливий вигляд і чудовий смак. Вживають ягоди переважно свіжими.
- Технічні сорти – призначені для приготування соків та для виноробства.
- Універсальні – це сорти, ягоди яких вживаються як у свіжому вигляді, так й в продуктах переробки.

З потеплінням клімату і поступом селекції виноград повільно просувається на північ країни, де на власних присадибних ділянках велика кількість виноградарів-аматорів вирощує цю культуру. Виноградарю-аматору потрібні знання щодо особливостей сортової агротехніки, зокрема це – стійкість до хвороб, найкраще навантаження пагонами і гронами, жаростійкість та посухостійкість, зимостійкість, визрівання лози, терміни дозрівання врожаю тощо. Але рівень аматорського виноградарства дуже різний. Високий рівень аматорського виноградарства підтримують такі видатні виноградарі-селекціонери України як В. В. Загорулько, гібридні форми винограду якого вже стали знаменитими, а деякі з них неодноразово займали призові місця на міжнародних виставках.

З метою проведення науково-обґрунтованої комплексної оцінки компетенцій природокористування виноградарів-аматорів нами була розроблена анкета для їх опитування.

Опитування проводилося серед респондентів – мешканців невеликих населених пунктів Харківської області – різних вікових груп від 16 до 60 років, опитано 100 респондентів. Респонденти є виноградарями-аматорами, які не мають фахової аграрної освіти.

Для проведення опитування було обрано чотири населених пункти Харківської області (Україна) різних за ступенем урбанізації, а саме:

– смт Рогань – селище неподалік від міста (23 км), з населенням 12383 осіб. На території Роганської селищної ради розташований один з найстаріших аграрних університетів України – Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва. У 1972 році був створений дендрологічний парк Харківського національного аграрного університету імені В. В. Докучаєва, у якому на площі у 22,8 га росте близько 900 видів, відмін, форм та сортів деревних рослин, що представляють флористичні зони: європейську, кримсько-кавказьку, середньоазіатську, китайську, далекосхідну, японську та північноамериканську, є рідкісні та унікальні рослини, наприклад карельська береза, гінкго дволопатевої.

– м. Дергачі – місто неподалік Харкова (16 км). Населення міста – 17655 осіб. Дергачівський район є одним з найбільш забезпечених серед районів області природно-ресурсним потенціалом. В районі існує 82 водоймища загальною площею 557 га, 2 водосховища: Лозовенківське та частина Травнянського. Запаси мінеральної води знаходяться в районі санаторію «Березівські мінеральні води». На території району створено 12 об'єктів природно-заповідного фонду;

– с. Тимченки – село, що розташоване у Зміївському районі на відстані 35 км від обласного центру. Населення – 881 особа. Інфраструктура села складається з молочно-товарної ферми, тепличного господарства, бази відпочинку «Тимченки», кінно-спортивного клубу «Діброва».

– с. Островецьківка – село у Зміївському районі на відстані 31 км від міста. Населення 390 осіб. До села примикають кілька лісових масивів, у тому числі соснове урочище Великий Бір. Наявна молочно-товарна ферма та агрофірма СФГ Ревік з тракторною бригадою. Село має аграрний потенціал та орієнтоване на фермерське господарство.

Статистика відповідей респондентів представлена у таблиці 1.

Секція № 3 Збалансоване використання природних ресурсів та екологічний менеджмент

Таблиця 1. Статистика відповідей респондентів, 2020 р.

Питання	Варіанти відповідей	м. Дергачі	сmt Рогань	с. Тимченки	с. Островерхівка
Чи присутній на Вашій ділянці виноградник?	Так	76	96	87	75
	Ні	24	4	13	25
Яка кількість сортів винограду у Вашому винограднику?	жодного	24	4	13	25
	1-3 види	35	18	25	23
	5-10 видів	21	37	32	47
	Більше 10	5	45	43	30
Які сорти винограду Ви маєте на своїй ділянці?	Столові	38	65	42	39
	Технічні	43	45	37	30
	Універсальні	76	37	56	50
Чи володіти Ви технікою обрізки винограду?	Володію та використовую	38	76	34	33
	Володію, але не використовую.	19	23	12	15
	Не володію	43	12	25	30
В який період необхідно здійснювати азотне підживлення винограду?	Після розпускання бруньок до початку цвітіння.	25	75	43	40
	З фази повного цвітіння до фази дозрівання ягід.	0	3	7	20
	Після збору врожаю.	0	0	0	5
	Не знаю	75	12	50	35
Чи готуєте Ви виноград до зимівлі?	Так	62	85	45	43
	Ні	38	15	55	57
Яким чином Ви готуєте виноград до зимівлі?	Шляхом дотримання усіх умов, необхідних для повного визрівання лози.	42	65	43	39
	Дезінфекція лози.	26	54	27	23
	Обрізка лози.	52	56	50	46
	Укриття винограду.	58	73	52	48
	Не готую до зимування	26	10	28	32

Результати вказують, що значний відсоток респондентів займається аматорським виноградарством не володіючи необхідними знаннями та навичками. Це не тільки знижує урожайність культури, але й сприяє поширенню хвороб та шкідників культури винограду. Виноградарям-аматорам необхідне відповідально відноситися до свого захоплення, зокрема обирати морозостійкі комплексно-стійкі сорти, які не потребують професійних навичок вирощування цієї доволі складної культури й водночас підвищувати власні компетенції природокористування.

Безкоровайна Ю.Р.,
 здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
 спеціальності 101 «Екологія»
 Науковий керівник: Подобайло А.В.,
 к.б.н., доц., доцент кафедри екології,
 ННЦ «Інститут біології та медицини»
 Київський національний університет імені Тараса Шевченка
 yubezkorovayna@gmail.com

ОПТИМІЗАЦІЯ МЕРЕЖІ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ У РІВНЕНСЬКІЙ ОБЛАСТІ В ЗВ'ЯЗКУ З ДЕМАРКАЦІЄЮ ДЕРЖАВНОГО КОРДОНУ З БІЛОРУССІЮ

Україна та Білорусь підписали Договір про державний кордон в 1997 році, і відтоді 784 км було позначено тимчасовими прикордонними знаками. Водночас близько третини кордону й досі не має жодних позначень. Робота виконана в рамках проекту міжнародної технічної допомоги, яка надається ЄС для підтримки процесу демаркації українсько-білоруського державного кордону, для виконання програми «Зміцнення безпеки на білорусько-українському кордоні шляхом сприяння завершенню процесу демаркації, встановленню скануючого комплексу та розробці мобільного додатку» (DEMAX), та відповідно до Порядку залучення, використання та моніторингу міжнародної технічної допомоги.

До кордону між Україною та Республікою Білорусь прилягає 20 об'єктів та територій природно-заповідного фонду, в т.ч. 5 в межах Рівненської області (Табл.1). Для здійснення демаркаційних робіт і недопущення при цьому втрати біологічного різноманіття, і зменшення площі природно-заповідного фонду (ПЗФ), необхідно змінити межі або скасувати статус частини територій та об'єктів ПЗФ. Змінити межі (розширити) або створити території та об'єкти природно-заповідного фонду.

Матеріалом для виконання роботи стали копії всіх рішень державних органів обласного рівня простворення заповідних об'єктів з Державного архіву, натурні обстеження та картографічні заміри виконані фахівцями Інституту географії НАН України.

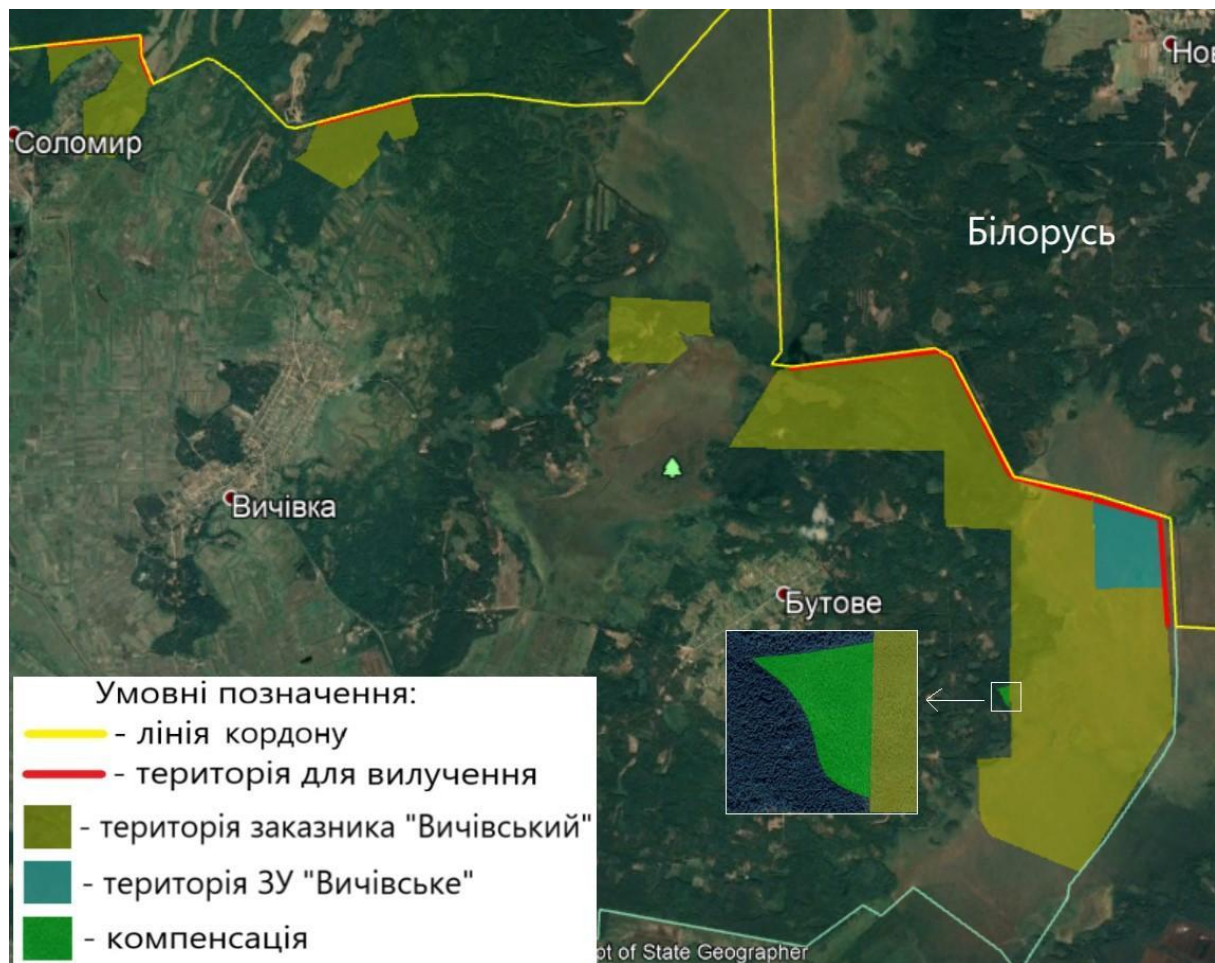
Демаркаційні роботи передбачають прокладання просік на лісових територіях, розчищення чагарників, прокладання контрольно-слідової смуги, інженерних комунікацій та споруд. Тому з прикордонних територій ПЗФ доведеться вивести частину від загальної площі зі складу природно-заповідного фонду України. Проаналізувавши ймовірні втрати територій ПЗФ в Рівненській області, задля того, щоб не втратити загальну площу ПЗФ, було запропоновано нові межі об'єктів, які прилягають до кордону. Серед них такі об'єкти: загальнозоологічний заказник місцевого значення «Мутвицький», ботанічний заказник загальнодержавного значення «Золотинський», ботанічний заказник місцевого значення «Плавський», ботанічний заказник загальнодержавного значення «Вичівський», заповідне урочище «Вичівське».

Таблиця 1

Вилучення та компенсація територій об'єктів ПЗФ

№	Назва	Категорія	Вилучається	Компенсація
1	«Мутвицький»	загальнозоологічний заказник місцевого значення	1,93 га	Заплановано приєднати заказник до НПП «Нобельський» і втрачена площа буде компенсована шляхом збільшення НПП в інших районах.
2	«Золотинський»	ботанічний заказник загальнодержавного значення	3 га	7 га
3	«Плавський»	ботанічний заказник місцевого значення	1,22 га	1,22 га
4	«Вичівський»	ботанічний заказник загальнодержавного значення	4,4 га	3,5 га
5	«Вичівське»	заповідне урочище	2,4 га	

Найбільш проблемними об'єктами виявилися ботанічний заказник загальнодержавного значення «Вичівський» та заповідне урочище «Вичівське». Заповідне урочище «Вичівське», з півночі та сходу, прилягає до державного кордону, з півдня та заходу, обмежене ботанічним заказником загальнодержавного значення «Вичівський» (Рис. 1).



Рисуюнок 1. Карта-схема заказника «Вичівський» та заповідного урочища «Вичівське».

Таким чином, немає можливості компенсації площі урочища, що будуть втрачені через облаштування прикордонної смуги. Однак, недопущення втрати площі природно-заповідного фонду України можливо досягти шляхом ліквідації заповідного урочища «Вичівське», долучення його земель до заказника «Вичівський» та компенсації території, що вилучається зі складу природно-заповідного фонду для облаштування Державного кордону вздовж меж обох вказаних територій ПЗФ України шляхом розширення заказника. Долучення території заповідного урочища «Вичівське» до заказника «Вичівський» забезпечить належне збереження екосистем, оскільки відбудеться віднесення земель до об'єкту природно-заповідного фонду вищого рангу, адже ботанічний заказник «Вичівський» є об'єктом загальнодержавного значення. Крім того, це покращить управління природоохоронною територією, оскільки заповідне урочище та заказник являють собою єдиний природним масив. Режим заказника «Вичівський», який визначається Положенням затвердженим Наказом Міністерства екології та природних ресурсів України № 527 від 12.12.2011 р., цілком відповідає потребам охорони території, яка на даний час відноситься до меж заповідного урочища «Вичівське». Землекористувачу, Державному підприємству «Зарічненське лісове господарство», на якого покладені функції охорони обох вказаних території природно-заповідного фонду, буде зручніше планувати та здійснювати необхідні природоохоронні заходи в об'єднаному заказнику.

**ПЕРЕДУМОВИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ГЛОБАЛЬНОГО РАМКОВОГО
МЕХАНІЗМУ ЗАПОБІГАННЯ ТА УПРАВЛІННЯ МОРСЬКИМ СМІТТЯМ
(СТРАТЕГІЇ ГОНОЛУЛУ) В УКРАЇНІ**

Сьогоднішні темпи виробництва і споживання призводять до утворення великої кількості відходів, які з великою ймовірністю можуть перетворитися на морське сміття. Забруднення морського середовища, джерела якого є переважно наземними, досягає тривожного рівня: на кожному квадратному кілометрі океану в середньому можна знайти 13 000 предметів пластикового сміття. Проблема морського сміття є актуальною для всіх країн Світу і, зокрема, для України. Якщо в Середземному морі на один квадратний кілометр площі налічується в середньому 52 «сміттєвих предмети», то в Чорному морі понад 90. Оскільки пластик розкладається надзвичайно повільно, то до 2050 року, як показують розрахунки, у Чорному морі його буде більше, ніж риби.

Морське сміття – складна культурно-секторальна проблема, що має віддалені наслідки для світового морського та прибережного навколишнього середовища і людської діяльності. Проблеми, які створює морське сміття, багатогранні і базуються на багатьох аспектах людської діяльності: неправильних практиках управління твердими відходами, розробці продукції без урахування наслідків від її експлуатації протягом усього терміну служби, випадкових або навмисних скидах риболовецького обладнання та відходів з морських судів, відсутності належної інфраструктури для управління відходами, недостатнього розуміння людьми потенційних наслідків їх дій.

Глобальний рамковий механізм запобігання та управління морським сміттям (Гонолулську стратегію) було розроблено для підтримки країн та міжнародних організацій, які займаються вирішенням проблем морського сміття. Вирішальну роль активатора зусиль по розробці Гонолулської стратегії зіграла П'ята Міжнародна конференція з морського сміття (Гаваї, США, 2011 р.). Даний рамковий механізм не розрахований на пряме застосування будь-якою країною, організацією або групою, а є засобом підтримки та сполучною ланкою дій різних учасників процесу в рамках різного географічного контексту і на різних управлінських рівнях. Стратегія Гонолулу – це основа для всеосяжних і глобальних зусиль, спрямованих на зменшення екологічних наслідків утворення морського сміття для здоров'я людей та економіки. Гонолулська стратегія – це глобальний інструмент, який окреслює дві основні цілі: описати та активізувати багатогранне і всебічне реагування, необхідне для вирішення проблеми морського сміття; направити моніторинг і оцінку глобального прогресу на конкретні стратегії на різних рівнях виконання, включаючи місцеві, національні, регіональні та міжнародні зусилля і досягнення.

Стратегія Гонолулу є рамковим механізмом глобальних зусиль по співпраці, пов'язаного зі зниженням по всьому світу впливу морського сміття на довкілля, економіку і здоров'я людини. Цей рамковий механізм побудований на ряді завдань і стратегій, які можна застосувати повсюдно в світі незалежно від конкретних умов або проблем. Стратегія конкретизує найголовніші завдання, націлені на зниження загрози від морського сміття:

Завдання А: Забезпечити скорочення кількості та впливу сміття, яке виробляється на суші і твердих побутових відходів, що потрапляють в морське навколишнє середовище.

Завдання В: Забезпечити скорочення і вплив джерел сміття, що знаходяться в морі, включаючи тверді відходи, втрачені вантажі, покинуті судна, що виявляються в морських водах.

Завдання С: Забезпечити скорочення кількості та впливу акумульованого морського сміття на узбережжі, в придонних місцях проживання і пелагічних водах.

Гонолулська стратегія є рамковим документом, який не замінює і не відмінює роботу державних структур, муніципалітетів, промисловості, міжнародних організацій або інших учасників процесів. Вона може бути основою для вдосконалення співпраці і координації для численних учасників процесів, пов'язаних з питаннями морського сміття по всьому світу. Для її успішного здійснення потрібні співучасть і підтримка на глобальному, регіональному, національному та місцевому рівнях, із залученням широкого кола представників громадянського суспільства, органів держуправління і міжурядових організацій, а також приватного сектора.

Гонолулська стратегія може бути застосована в Україні в якості: інструменту планування розвитку або доопрацювання програм і проєктів з морського сміття; загальних довідкових матеріалів для поглиблення співпраці та обміну найбільш успішними практиками і досвідом; інструменту підтримки розвитку програми моніторингу для оцінки ефективності стратегії в контексті численних програм і проєктів.

Семеняка В.Ю.,
 здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
 спеціальності 193 «Геодезія та землеустрій»
 Науковий керівник: Гарманчук Л.В.,
 доктор біологічних наук, професор,
 Київський національний університет імені Тараса Шевченка
 leriaasemeniaka@gmail.com

ДЕГРАДАЦІЯ СВІТОВИХ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ

У сучасних умовах розвитку людства проблема деградації земель набула планетарного характеру. Незважаючи на шкідливий вплив деградації земель або виснаження ґрунтових поживних речовин, світ продовжує рухатися в тому ж напрямку. Хоча шукають варіанти сталого розвитку, далекосяжні загрози та наслідки деградації земель в основному ігноруються. Ця проблема все ще залишається поза полем зору міжнародного співтовариства.

Земля є універсальним природним ресурсом, без якого практично не може існувати жодна галузь економічної діяльності людини, ні промисловість, ні транспорт, ні, крім того, сільське господарство та тваринництво. Рівень і якість береться із ґрунту, це залежить від його основних компонентів: ґрунту та його родючості. Органічна речовина ґрунту, отримана з рослинності, підтримується певним типом ґрунту, є важливим компонентом, який контролює її родючість.

У таблиці 1 видно, що сільськогосподарські угіддя займають лише 37% світового земельного фонду. Включаючи найцінніші орні землі та багаторічні культури, які забезпечують 88% необхідних людям їжі, вони становлять лише 11%. Звичайно, трави також відіграють важливу роль (до них належать природні та вдосконалені пасовища та луки, культури, що використовуються для випасу). Однак з площею майже в два з половиною рази перевищує поверхню рілля, вони забезпечують лише 10% світового сільськогосподарського виробництва.

Більша частина земель піддається деградації. Під деградацією земель розуміють процес погіршення корисних властивостей та родючості ґрунтів як наслідок впливу природних або антропогенних факторів. Ця деградація відбувалася протягом історії людства. І сьогодні, в результаті деградації ґрунтів, щороку в середньому від світового сільськогосподарського обороту вилучається від 8 до 10 мільйонів гектарів і, за максимальними оцінками, навіть від 15 до 20 мільйонів гектарів продуктивної землі.

Таблиця 1.

Площа світового земельного фонду

Головні категорії земель	млн га	%
Землі сільськогосподарського призначення	4846,1	37,1
у тому числі		
- рілля	1345,3	10,3
- багаторічні насадження	105,5	0,8
- пасовища	3395,3	26,0
Ліси	4138,0	31,7
Інші землі	4061,3	31,2
Всього	13045,4	100,0

Загальна площа деградованих земель особливо велика в Азії, Африці та Південній Америці. Частка цієї землі є найвищою в Європі, але перевищує загальносвітовий показник у Центральній Америці, Азії та Африці. З усіх видів деградації водна ерозія переважає у всіх регіонах. Центральна Америка та Африка характеризуються високою часткою високого та дуже високого рівня деградації. Що стосується факторів деградації, то не дивно, що в Африці та Австралії, по-перше, надмірний випас худоби, в Азії та Південній Америці - вирубка лісів, а в Північній Америці, Центральній та Європі - нестійке сільське господарство. На рисунку 1 представлені дані про деградацію світових земель.

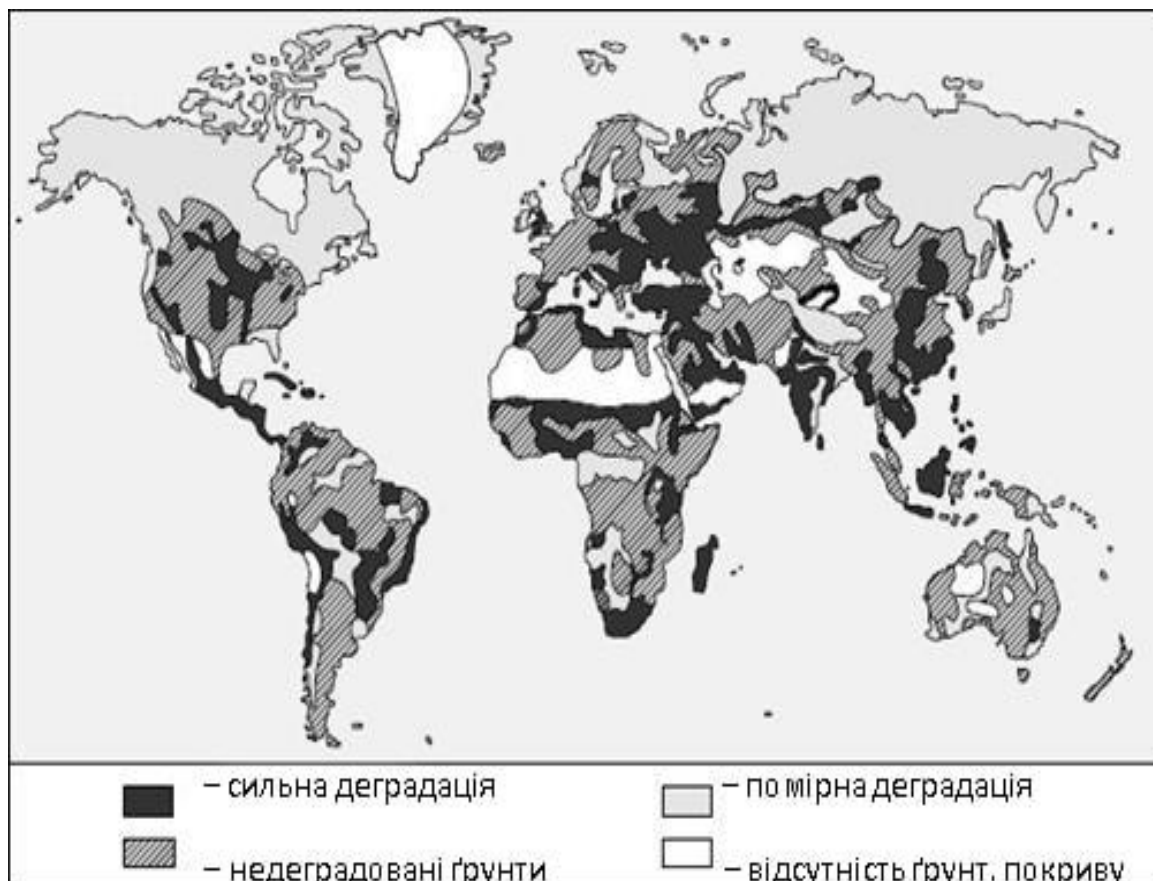


Рис.1. Степінь деградації світових земель

Деградаційні процеси, особливо ерозія, широко поширені як в Україні, так і в усьому світі. Зрозуміло, що наявність таких процесів вимагає швидких і рішучих дій по локалізації та припинення негативних явищ. Важливу роль в цьому відіграє державна політика в галузі охорони ґрунтів. Україна повинна наблизити систему захисту природних ресурсів до європейських стандартів і виконати поставлені умови, справедливі для всіх країн. Державна політика повинна проводитися відповідно до європейських норм в напрямку створення єдиної системи моніторингу деградованих земель, яка забезпечить адекватну інформаційну підтримку для подальшого прогнозування і контролю розвитку деградаційних процесів. У регіонах з бурхливим розвитком деградаційних процесів необхідно використовувати існуючий світовий досвід боротьби з деградацією, використовуючи різні наукові підходи.

ЕТАПИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

Система екологічного менеджменту є невід'ємною частиною всієї системи корпоративного управління та відповідає за охорону навколишнього середовища. Функціонування системи має бути сумісним з роботою в інших галузях (наприклад, управління виробництвом, фінанси, управління якістю, охорона праці тощо). Складність системи екологічного управління, кількість документів та ресурсів, що виділяються системі, залежить від ряду факторів, таких як розмір бізнесу та характер його діяльності, продуктів та послуг, а також розмір системи. Далі наведемо вплив різних секторів економічної діяльності суспільства на навколишнє середовище та здоров'я людей.

Забруднення навколишнього середовища має низку пов'язаних з цим негативних наслідків. Забруднення повітря, руйнування озонового шару, забруднення води, зменшення біорізноманіття, зниження родючості ґрунтів, збільшення захворюваності, тощо. Джерелами найглибшого та найнебезпечнішого впливу на природу є промислові об'єкти. Тому необхідно побудувати та впровадити систему екологічного менеджменту на кожному підприємстві.

Для багатомасштабних операцій детальне планування є необхідною умовою успіху. План впровадження системи екологічного управління базується на кількох важливих припущеннях.

1. Перш ніж почати планувати, потрібно прийняти кілька важливих рішень. Визначте масштаб системи екологічного управління. Чи впроваджується система екологічного управління одночасно у декількох підрозділах, чи вона впроваджується на рівні всієї компанії? Вибір пріоритетів, що відповідають цілям реалізації. Визначити глибину інтеграції системи управління. Визначення системних документів та використання електронних документів. Вибрати методи мотивації.

2. Розробка системи екологічного управління вимагає участі експертів, підзвітності підрозділів середнього та нижчого рівня, які відповідають за відповідні заходи (тобто розробку робочих процедур, виявлення екологічних ризиків, планування тощо).

3. Його план потрібно розділити на етапи, визначивши конкретні цілі та контролюючи їх виконання на пізнішому етапі.

4. Розробка системи екологічного менеджменту повинна враховувати існуючу структуру управління, досвід та можливості спеціалістів та план розвитку системи управління підприємством. Подивіться на зміст роботи більш докладно на кроках, зображених на рисунку 1.

1) Первісна екологічна оцінка.

При розробці системи екологічного управління компанія повинна оцінити початкову ситуацію, беручи до уваги чотири напрямки: провести ідентифікацію екологічних ризиків: загальні умови експлуатації, надзвичайні ситуації (включаючи процес запуску та припинення) – виявлення та оцінка екологічних проблем, пов'язаних з діяльністю компанії або її продуктів (виробничий процес, вплив на продукцію та послуги компанії екологічного впливу).

Звичайний, екстрений (із процедурами запуску та зупинки, аваріями та інцидентами) Проаналізувати нещасні випадки та інциденти в минулому, вживання профілактичних заходів запобігання, оцінити можливість обладнання), виникнення Надзвичайних Ситуацій та їх наслідки для навколишнього середовища та населення, що проживає поряд з підприємством, проаналізувати штрафи, що накладаються природоохоронними організаціями; проаналізувати вимоги законодавства та інші нормативні вимоги, яким повинна відповідати діяльність підприємства; оцінити сформовану практику екологічного менеджменту на підприємстві (її сильні та слабкі сторони) та процедури екологічного менеджменту (в т.ч. по закупівлям та укладання контрактів).

При цьому рекомендується звернути увагу на: прямі викиди, скиди; діяльність, що викликає недотримання підприємством вимог нормативних документів; діяльність, яка може призвести до аварійних ситуацій; діяльність, що викликає великі витрати; вимоги зацікавлених сторін, що пред'являються до діяльності підприємства; очікувані зміни в діяльності компанії та її вплив на навколишнє природне середовище.

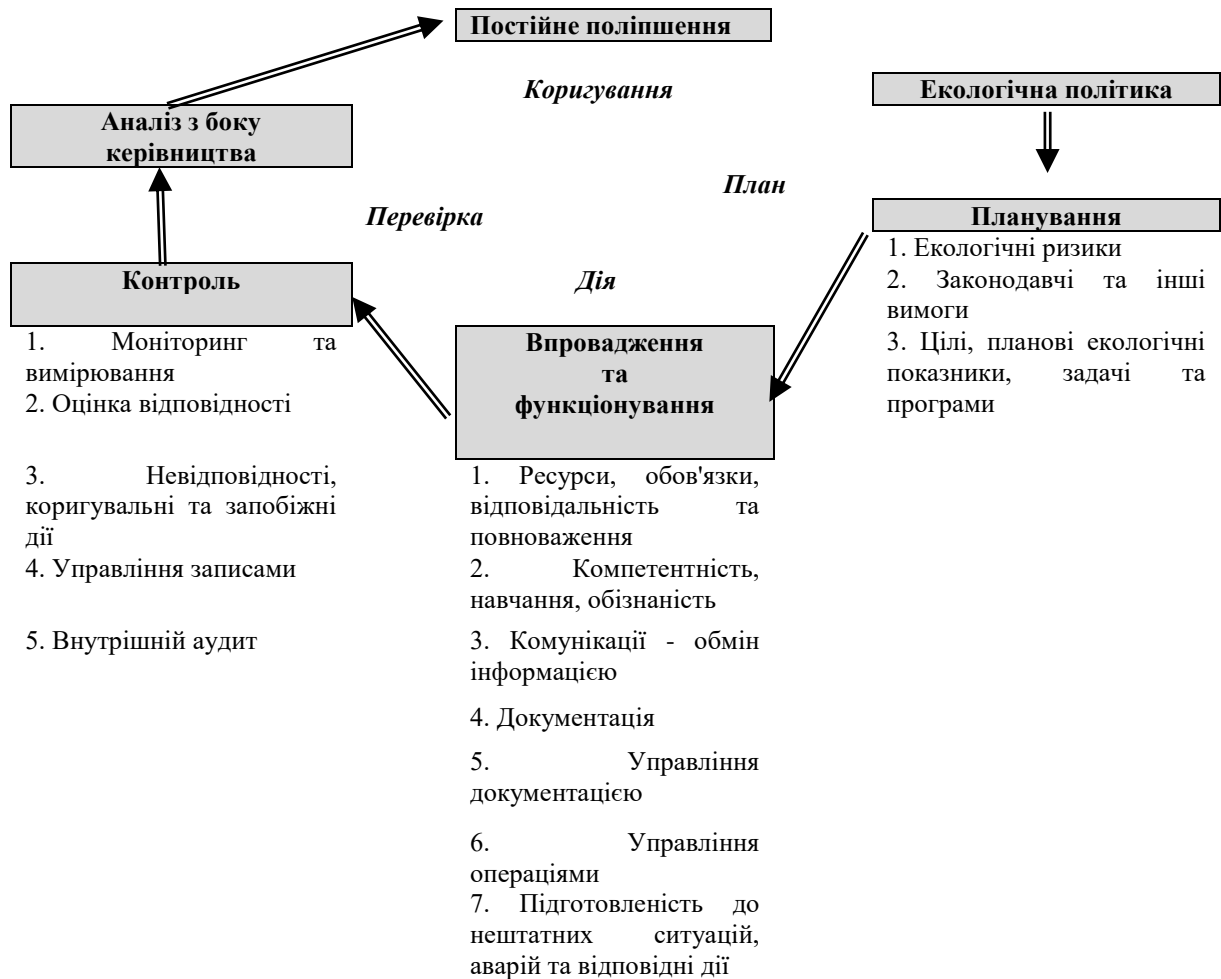


Рис. 1. Етапи впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві [1, с. 106-107].

Список використаної літератури:

1. Гулик Т.В., Гулик В.А., Сандул О.В. Планування та розробка системи екологічного менеджменту на підприємстві. Науковий вісник ОНУ імені І.І. Мечнікова, серія «Економіка», 2019. т.24. Вип. 4(77), С.104-111. Volume 24. Issue 4(77). 2019.
2. Довбня С.Б., Гулик Т.В. Реструктуризація і санація підприємств (частина 2) Санація підприємств: Навч. посібник. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2019. – 56 с.
3. Барков Д. И. Международные экологические стандарты качества продукции ISO 14000 и перспективы их внедрения в Украине [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.erudition.ru/referat/printref/id_1.html (дата звернення: 18.08.2019).
4. ДСТУ ISO 14001:2006. Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування. [Чинний від 2006-06-21]. Київ, 2006.43с. (Держстандарт України Інформація та документація).

Бондар О.Б.
к.с.-г.н. старший викладач кафедри
біології, екології та методик їх навчання,
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка
olexandr.bondar@i.ua

ДИНАМІКА СПЛАТИ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОДАТКІВ НА ТЕРИТОРІЇ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Вступ. Сплата екологічного податку є одним із важливих компенсаторів негативного впливу на довкілля різного роду шкідливих та небезпечних факторів, які виникають у процесі господарської діяльності [2]. Так, значна кількість підприємств, що знаходяться у регіоні дослідження, здійснюючи свою господарську діяльність з метою отримання прибутків, не повинні забувати про конституційне право громадян на чисте довкілля [1].

Усього екологічних податків протягом 5 років (рис. 1) на території Тернопільської області сплачено 24,6 млн. грн. [3]. Так, сплата цього податку була найбільша у 2020 і 2019 роках (51,6 % від загальної кількості податків).

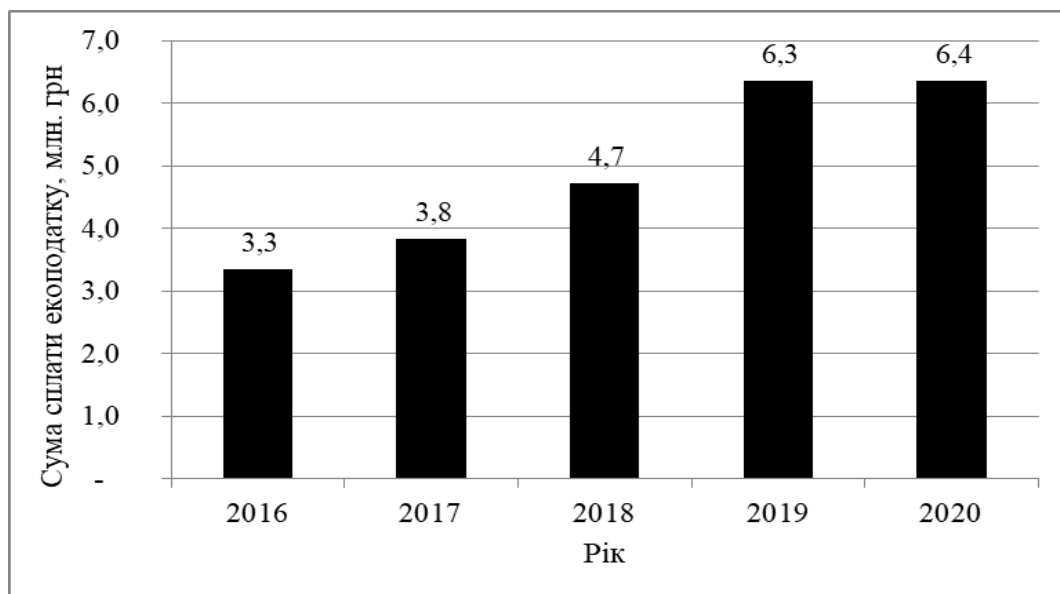


Рис. 1. Розмір сплати екологічних податків на території Тернопільської області

У 2020 році на території дослідного об'єкта було здійснено оплата екологічного податку за: викиди в атмосферне повітря (70,3 % від загальної кількості податків), скидів забруднюючих речовин у водні об'єкти (17,2 %), а також розміщення відходів (12,5 %). Сплата лише екологічних податків не вирішують екологічні проблеми Тернопільщини.

Література

1. Сумлінна сплата екоподатку – крок до чистого довкілля! Вісник. URL <https://cutt.ly/ecKK2gk> (дата звернення 07.04.2021).
2. Канонішена-Коваленко К. В. Екологічний податок від А до Я. Київ : Фондація «Відкрите Суспільство», 2017. 108 с.
3. Екологічні податки України. SaveEcoBot. URL: <https://cutt.ly/zxMTNtu> (дата звернення: 01.04.2021).

Банашко О. О.
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 073 «Менеджмент»
Науковий керівник: Виговська Т.В.,
к.б.н., доцент, професор кафедри філософії та соціально-гуманітарних наук,
Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова
bana15shko@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТУ

Екологізація транспорту є актуальною та важливою темою сьогодення. Адже в Україні досить гостро постає проблема забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Автомобільний транспорт стає найбільш значним джерелом забруднення атмосферного повітря та, як висновок, негативно впливає на стан здоров'я населення.

Автомобільний транспорт є джерелом небезпечних хімічних забруднень атмосферного повітря, сільськогосподарських зон, а також шуму та вібрації. Своєю діяльністю порушують принципи функціонування екосистем. Унаслідок транспортної діяльності екосистеми можуть деградувати і втрачати стійкість. На сьогодні частку транспортної галузі у загальному антропогенному забрудненні навколишнього середовища оцінюють майже у 40 %. Це більше, ніж будь-якої іншої галузі промисловості [1, с. 69].

Токсичними викидами двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) є гази та пари палива з карбюратора і паливного бака. Основна частка токсичних домішок надходить в атмосферу з відпрацьованими газами ДВЗ. З картерів, газами і парами палива в атмосферу надходить приблизно 45% вуглеводнів від їх загального викиду [3].

Кількість шкідливих речовин, що викидаються до атмосферного повітря у складі відпрацьованих газів, залежить від об'єму двигуна, якості пального та загального технічного стану автомобіля. Так, при порушенні регулювання карбюратора викиди оксиду вуглецю збільшуються в 4 – 5 разів.

З метою відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря транспортними та іншими пересувними засобами і установками та впливу пов'язаних з ними фізичних факторів варто здійснити:

1. Переведення транспортних та інших пересувних засобів і установок на менш токсичні види палива;
2. Раціональне планування та забудова населених пунктів з дотриманням нормативно визначеної відстані до транспортних шляхів;
3. Поліпшення стану транспортних шляхів і вуличного покриття;
4. Виведення з густонаселених житлових кварталів за межі міста транспортних підприємств, вантажного транзитного автомобільного транспорту;
5. Обмеження в'їзду автомобільного транспорту та інших транспортних засобів та установок у сельбищні, курортні, лікувально-оздоровчі, рекреаційні та природно-заповідні зони, місця масового відпочинку та туризму;
6. Удосконалення технологій транспортування і зберігання палива, забезпечення постійного контролю за якістю палива на нафтопереробних підприємствах та автозаправних станціях;
7. Впровадження та вдосконалення діяльності контрольно-регулювальних і діагностичних пунктів та комплексних систем перевірки нормативів екологічної безпеки транспортних та інших пересувних засобів і установок [4].

Транспорт також спричиняє негативний вплив шумовим забрудненням. Приблизно кожен другий житель міста страждає від створюваного шуму. У великих містах України, таких як Київ та Львів, шумове забруднення значною мірою спричинене метрополітенами та трамваями. Шкідливий вплив не тільки на населення, а й на споруди спричиняє вібрація уздовж ліній метрополітену. У разі постійного шумового фону до 70 дБ виникає порушення ендокринної та нервової систем, при 90 дБ – порушується слух, при 120 дБ – виникає нестерпний фізичний біль. Шум знижує і продуктивність праці. Недосконалість законодавчо-нормативної бази, відсутність економічних важелів регулювання допустимих рівнів звуку є причиною зростання акустичного забруднення міста [2, с.144].

У більш розвинутих країнах для зниження транспортного шуму вдаються до таких заходів:

- забезпечення рівномірного і вільного руху;
- зниження інтенсивності руху та заборона руху вантажного транспорту у нічний час;
- перенесення транзитних магістралей і доріг для вантажного руху із житлових зон;
- побудова шумозахисних споруд та зелені насадження;
- створення на придорожній території захисних смуг;

- побудова прозорих захисних шумових екранів.

Провідне місце в транспортному комплексі посідає залізничний транспорт. У загальному об'ємі перевезень він займає 24 %. Довжина залізничних магістралей становить 22,8 тис. км. Їхня щільність – 38 км на 1 тис. км². Найбільш густа мережа залізничних шляхів сформована у Донбасі, Придніпров'ї, Західних районах України. Все це істотно збільшує викиди у навколишнє середовище при перевезенні пасажирів та вантажів. Крім того, це джерело шумового забруднення [5].

Для поліпшення екологічної ситуації у залізничній галузі необхідно:

- створити системи баз даних з метою обробки інформації з екологічної ситуації на підприємствах залізничного транспорту;
- розробити безвідходні ресурсощадні технології і екологічну техніку для очищення вентиляційних викидів підприємств залізничного транспорту від токсичних забруднень (органічні розчинники, аерозолі ділянок нанесення антикорозійних покриттів) з одержанням із забрудників товарних продуктів;
- провести комплексну оцінку екологічної ситуації в місцях розташування залізничних підприємств, прогноз її зміни, розробку і поетапну реалізацію моніторингу й оздоровлення навколишнього середовища;
- впорядковувати зелені зони уздовж залізниць

Підсумовуючи вищезгадане, слід зазначити, що вирішення проблеми екологічності транспорту дасть можливість нам знизити рівень техногенного навантаження на довкілля, сприяти збереженню унікальних природних та історико-культурних ландшафтів, а також суттєво зменшити рівень захворюваності населення.

Список використаної літератури:

1. Транспортна екологія: навчальний посібник / [Запорожець О. І., Бойченко С. В., Матвєєва О. Л., Шаманський С. Й. та інші] . – Київ: 2017. – С. 360
2. Говорун А. Г., Скорченко В. Ф., Худолій М. М. Транспорт і навколишнє середовище. – К.: Урожай, 1992. 144 ст.
3. Статистика забруднення атмосферного повітря викидами від транспорту // Електронний ресурс – режим доступу: <https://www.gpp.in.ua/transport/zabrudnennya-atmosfernogo-povitrya-vikidami-vid-transportu.html>
4. Стаття 17. Заходи щодо відвернення і зменшення забруднення атмосферного повітря викидами транспортних та інших пересувних засобів і установок // Електронний ресурс – режим доступу: https://protocol.ua/ua/pro_ohoroni_atmosfernogo_povitrya_stattya_17/
5. Фатюха Н. Г. Статистична оцінка розвитку транспортного комплексу України. Ефективна економіка. 2016. №4.

*Tsysar H.O.,
acquisition of higher education of the educational degree "Master"
specialty 101 "Ecology"
Supervisor: Pavliukh L.I.,
PhD, Associate Professor
National Aviation University
any0603999@gmail.com*

MICROALGAE AS A SUSTAINABLE ENERGY SOURCE

We live in a world that is on the verge of an environmental collapse caused by anthropogenic influence on the environment. Every year the quality of water bodies, atmospheric air, soils, and biosphere deteriorates, and scientists are tirelessly looking for environmental ways to solve global problems. One of the most relevant solutions to the problem of environmental pollution is the use of microalgae to clean water objects and obtain biofuels to reduce contamination.

Microalgae is a type of prokaryotic algae (cyanobacteria), no longer than 1 micron. A feature of this species is the development of organisms solely due to the presence of chlorophyll and the transformation of sun rays into energy and organic compounds - glucose and oxygen (photosynthesis). Microalgae are popular because they have a high speed of development and, accordingly, a high biomass growth rate. Many states such as Japan, India, China, Thailand, Mexico, and the United States are made from the 20th century to microalgae in artificial water bodies due to the high nutritional value and attempts to obtain environmental biofuels.

The most relevant type of microalgae is *Spirulina*, as it has high adaptation to the environment (in the usual sense, it dwells in fresh water in tropical belts, but also develops well in salt seawater) and high biomass growth and high protein indicator.

However, to obtain fuel, a large number of fats are needed, which are few in algae, in comparison with plant cultures, which are used to obtain fuel (rape, soy, sunflower, corn).

Despite this, biofuels, obtained from microalgae, is more relevant for several reasons:

1. For dilution of microalgae, it is not necessary to extend the environment. For their cultivation, sun rays and water are needed, unlike *Brassica napus*: soil, regular watering, technique, fertilizer (herbicides, nitrogen and mineral fertilizers, insecticides), and after a given culture of the area, on which RAPS has not increased, cannot be used about 10 years.
2. The microalgae grow faster, multiply and have a high biomass indicator. Special care for microalgae for successful biofuel production is not necessary.
3. High indicator of oil production (for biofuels) on 1 / ha Unlike many plant crops: soy - 447 l / ha, RAPS - 71,000 l / ha, microalgae with a low-fat rate (25-30%) - 58 600 l / ha, microalgae with high fats (60-70%) - 137 000 l / ha.
4. To obtain biofuels, the microalgae can be located in different territories (marine water areas, uncomfortable areas of unused land) in reservoirs, while not occupied by huge areas.
5. Since microalgae are photosynthetic organisms, then with their cultivation, the environment is obtained by an increased positive effect: the saturation of the atmosphere of oxygen and carbon dioxide absorption.
6. Microalgae is a reducing source of energy, unlike oil, gas, coal or oilseed plants and in comparison.

The indisputable minus of obtaining biofuels is the use of nitrogen fertilizers to obtain high efficiency of microalgae, as well as the use of different cultivations due to a decrease in the efficiency of algae in open reservoirs. Accordingly, it is necessary to use a bioreactor, which requires higher costs to obtain biofuels and will have a high cost per liter.

The costs of obtaining biofuels directly depend on the type of algae, methods of production and dilution of algae, as well as environmental factors (exploding, climate, and others). At the moment, algae are used as nutritional supplements, drugs, and extremely rare in the form of biofuels. The first company, which began to engage in obtaining environmental biofuels from algae, was the American company "Fort Myers Co". Currently, the company is looking for new methods of growing and content of algae, as well as a new type of algae with a higher indicator of lipid content, for the globalization of this type of fuel.

Nevertheless, despite the negative properties of biofuels, humanity has no other choice. Minerals have the property to end, and to preserve our everyday life while restoring the balance of the biosphere, we need to develop and improve alternative methods for producing green energy: the use of solar panels, windmills, hydroelectric power plants, energy during garbage processing, and obtaining environmental biofuels from microalgae.

*Булин М.Н.,
студент образовательной степени «Бакалавр» специальности
1-43 01 02 «Электроэнергетические системы и сети»
Научный руководитель: Зеленухо Е.В.,
старший преподаватель кафедры «Инженерная экология»,
Научный руководитель: Гецман Е.М.,
старший преподаватель «Электроэнергетические системы и сети»
Белорусский национальный технический университет
bulin.maks@mail.ru*

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК НАПРАВЛЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Антропогенное воздействие играет значительную роль в функционировании современных экосистем. Сохранение состояния окружающей среды в совокупности с осмысленным потреблением природных ресурсов для покрытия потребностей текущих и будущих поколений – одна из главных задач. Стоит отметить, что залогом успеха данной цели служит разработка, внедрение и проведение государственной экологической политики, направленной на кооперацию энергетического, экологического и экономического секторов.

На сегодняшний день в Республике Беларусь осуществляется экологическая политика, направленная на снижение вредного антропогенного воздействия на окружающую среду и улучшение ее качественного состояния на основе постепенной структурной модернизации экономики и совокупного технологического уровня производства, что включает в себя ресурсосбережение, применение безотходных замкнутых циклов производства или малоотходных производств, снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сортировку и переработку отходов, в связке с сохранением биоразнообразия, расширением существующих природоохранных территорий и созданием новых.

Проводимые в стране меры по поддержанию состояния окружающей среды создают предпосылки для реализации прав граждан на благоприятную природную среду и безопасные экологические условия проживания. Вместе с тем, имеются серьезные экологические проблемы, вызванные внутренними и внешними факторами. Недостаточно действенным остается экономический механизм природопользования и охраны окружающей среды.

Для предотвращения ухудшения экологической ситуации и поддержания уровня состояния компонентов природной среды, соответствующего требованиям устойчивого развития, необходимо проведение целенаправленной экологической политики, определяемой как совокупность экономических, правовых и организационных мер, направленных на поддержание способности окружающей среды удовлетворять потребности нынешних и не ставящих под угрозу удовлетворение потребности будущих поколений.

Республика Беларусь – относительно небольшая страна с высоким уровнем открытости экономики и значительной зависимостью от внешних топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Особая роль в обеспечении устойчивого развития страны отводится концепции энергетической безопасности. На сегодняшний день среди основных аспектов данной концепции, требующих внимания можно выделить следующие: износ основных фондов предприятий топливно-энергетической сферы, недостаточно эффективная инфраструктура; резкое колебание цен на энергоресурсы; монозависимость от зарубежных поставок энергоресурсов.

В целях их потенциальной минимизации или предотвращения целесообразна диверсификация импортируемых ТЭР за счёт более активного внедрения альтернативных вариантов энергоснабжения и повышения доли более экологически чистых и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в будущей структуре энергетического баланса до уровня порядка 30-32%.

Особая роль отводится ресурсосбережению. Так, экономия котельно-печного топлива может быть получена путем внедрения следующих мероприятий:

- повышение эффективности работы действующих энергетических мощностей на основе использования инновационных и энергоэффективных технологий с поэтапным выводом из эксплуатации устаревшего оборудования;

- внедрение котлов малой мощности вместо незагруженных котлов большой мощности. Мероприятие приводит к повышению коэффициента полезного действия малого котла при работе на номинальной нагрузке; снижению потребления электроэнергии; для паровых котлов дополнительный эффект достигается за счет снижения собственных нужд на производство тепла (уменьшение объема продувки и потерь через теплоизоляцию);

- оптимизация схем теплоснабжения населенных пунктов с ликвидацией неэффективных теплоисточников или децентрализацией систем теплоснабжения;

- перевод паровых котлов в водогрейный режим. При переводе паровых котлов в водогрейный режим экономический эффект достигается за счет: снижения потерь тепла с уходящими газами на 1,5÷2%, вследствие уменьшения температуры уходящих газов; снижения расхода тепла на собственные нужды (потери тепла с продувкой котлов; потери тепла в паропроводах и пароводяных теплообменниках; потери тепла с потерей конденсата; снижения расхода электроэнергии на производственные нужды: на питательные насосы; на конденсатные насосы; снижения затрат на химводоподготовку) [1].

Анализ результатов реализации Государственной программы «Энергосбережение» на 2016–2020 годы за четырехлетний период показал, что объем экономии ТЭР за счет осуществления мероприятий по энергосбережению в республике составил 4,1 млн. тонн условного топлива (т у. т.). Это позволило сэкономить около 3,5 млрд. куб. метров импортируемого топлива. Основной объем экономии ТЭР получен за счет внедрения в производство энергоэффективных и повышения эффективности существующих используемых технологий, современного оборудования и материалов (на что приходится 27% от общей экономии).

Мероприятия по вовлечению в топливно-энергетический баланс страны энергии воды, ветра, солнца, а также отходов собственного производства позволили сэкономить более 400 тыс. т у. т., или 10,5% от общей экономии ТЭР в стране.

Доля локальных ТЭР на конец 2020 г. в валовом потреблении ТЭР достигла 16,5% и выросла на 2,3 % к уровню 2015 г. Доля ВИЭ в валовом потреблении ТЭР достигла 7,1% и увеличилась на 1,5% к уровню 2015 г. Весьма значительные показатели роста показали нетрадиционные ВИЭ: биогаз продемонстрировал 5-кратное увеличение потребления по отношению к уровню 2010 года, ветро-, гидро- и солнечная энергия в сумме показала 15-кратное увеличение выработки электроэнергии к уровню 2010 г. Далее приведем соотношение установленной мощности ВИЭ в сравнении с 2010 г. [2].

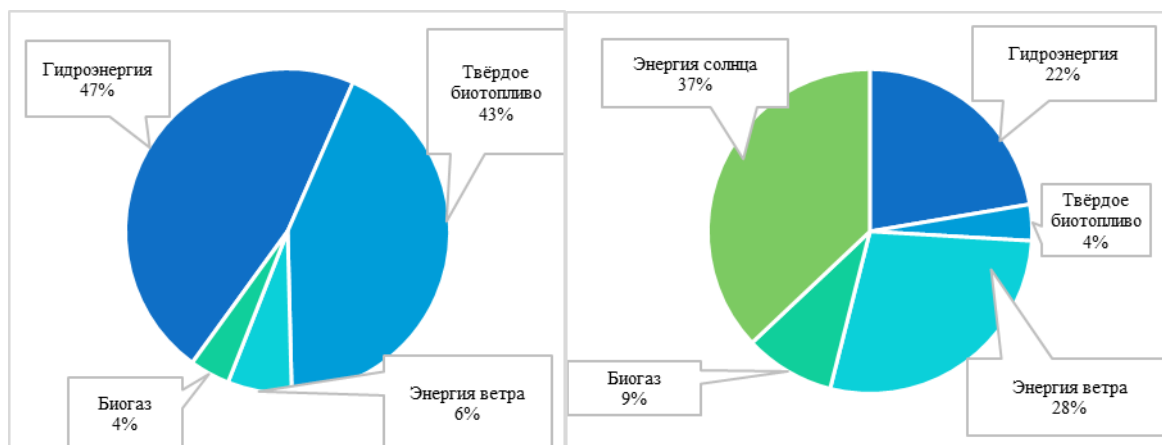


Рисунок 1 – Соотношение распределения конкретных видов ВИЭ в общем составе ВИЭ согласно установленной мощности по состоянию на 2010 г. (слева) и 2020 г. (справа) [3]

Таким образом, можно отметить, что поддержание текущего состояния окружающей среды, а также его поэтапное улучшение требует консолидации усилий по различным направлениям от экологии и социальной сферы до экономики и энергетики. Разработка и реализация моделей ресурсосбережения играет важную роль как в обеспечении энергетической безопасности, так и в достижении запланированных целей устойчивого развития и минимизации негативного экологического воздействия от работы производственных секторов экономики и энергетики.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по составлению технико-экономических обоснований для энергосберегающих мероприятий. Утв. Департаментом по энергоэффективности Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 28.05.2019 г.
2. Trends in Renewable Energy [Электронный ресурс] // IRENA, International Renewable Energy Agency. 2018. – Дата доступа: 18.03.2021.
3. Государственная программа «Энергосбережение» на 2021-2025 гг. Утв. постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 24.02.2021 г. №103.

Семенчук М.Р.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 126 «Інформаційні системи та технології»
Науковий керівник: Глебова О.І.,
ст. викладач кафедри безпеки життєдіяльності та фізичного виховання,
Державний університет телекомунікацій
maria.semenchuk@gmail.com

ГЕОПРОСТОРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОЛОГІЧНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ

Досить довгий час людство не замислювалося про антропогенний вплив на навколишнє середовище, але згодом, через незворотні та стрімкі зміни в кліматі планети та нестабільність погоди, що впливає на все, від рослинництва до несвоєчасного танення крижаних льодовиків, постала необхідність у дієвих інструментах екологічного менеджменту. Екологічний менеджмент представляє собою управління над взаємодією та впливом діяльності людини на природне середовище. Для продуктивного моніторингу за навколишнім середовищем та користуванням природними ресурсами використовуються новітні геопросторові технології, а саме - дистанційне зондування Землі (далі - ДЗЗ) та геоінформаційні системи (далі - ГІС).

ГІС можна найбільш ефективно використовувати для аналізу екологічних даних та планування. Це дозволяє краще побачити та зрозуміти фізичні особливості рельєфу та певні взаємозв'язки, що впливають на критичний стан навколишнього середовища. Такі фактори, як крутість схилів, рослинність та інші аспекти можна переглянути та накласти на мапу з метою визначення різних екологічних параметрів та аналізу впливу. Завдяки цим технологіям також можна відображати та аналізувати аерофотознімки. Цифрова інформація може бути накладена на фотографії, щоб забезпечити аналітиків екологічних даних більш звичним видом ландшафту та пов'язаними з ним дані. ГІС може забезпечити швидке порівняльне уявлення про небезпеки, ризики та території, які потребують охорони.

Після завершення аналізу даних ГІС може допомогти в ефективному плануванні та управлінні екологічними небезпеками та ризиками. Для планування та моніторингу екологічних проблем оцінка небезпек та ризиків стає основою для планування рішень та заходів щодо пом'якшення наслідків. ГІС підтримує діяльність з оцінки довкілля, моніторингу та пом'якшення наслідків, а також може використовуватися для створення екологічних моделей. Крім того, технологія може допомогти у зменшенні небезпек та майбутньому плануванні, забрудненні та контролі атмосферного повітря, боротьбі зі стихійними лихами, управлінні лісовими пожежами, природними ресурсами, стічними водами, витоками нафти та їх ліквідацією тощо.

ГІС може значною мірою допомогти зменшити ризики катастрофи через моделювання за допомогою систем раннього попередження та використання систем підтримки прийняття рішень. Таким чином можна зрозуміти яка катастрофа вплине або вплине на який регіон найбільше. Використовуючи ГІС, підготовка може бути кращою, зусилля більш спрямовані та скоординовані, а реакція швидшою. ГІС дозволяє командам реагування отримати інформацію про ситуацію, сповістити та залучити громадськість. Оскільки ГІС призводить до кращої ідентифікації уражених районів, відновлення стає ефективнішим. Разом із ГІС, на допомогу екологічному менеджменту приходять технології ДЗЗ. Технологія має широкий спектр застосувань для екологічного планування та менеджменту. Оцінка небезпеки та управління природними ресурсами - це лише декілька широких областей, на які припадає безліч аналізів шляхом використання ДЗЗ. До них відносяться: моніторинг змін берегової лінії, вимірювання температури океану, відстеження наслідків стихійних лих та складання карт місць існування дикої природи.

Також, для деяких проектів супутники спостереження за Землею використовуються для отримання даних, які вимірюють вологість у верхніх шарах ґрунту над поверхнею Землі. Максимізація знань про верхній шар ґрунту є життєво важливою через його широке використання в сільському господарстві та підтримку культивування ґрунту та вирощування сільськогосподарських культур. Дані щодо вологості ґрунту також сприяють кращому розумінню водного циклу.

У підсумку можна зазначити, що негативний вплив діяльності людини на навколишнє середовище та біологічне різноманіття, враховуючи до цього глобальне потепління і ряд інших чинників, сприяють стрімким процесам зменшення площі льодовиків, наявності нехарактерних для певних регіонів опадів, зменшення родючості земель та лісового покриву, появи повені та паводків тощо. В цілому все це шкодить й сільськогосподарській діяльності багатьох країн, що не готові до таких екологічних змін. Саме тому такі питання щодо незворотності екологічних процесів потребують своєчасного моніторингу та нагляду. Ефективний моніторинг навколишнього середовища та покращене розуміння щодо можливості попередження екологічних катастроф вимагають цінної інформації та даних, які можна отримати з використанням геопросторових технологій, таких як дистанційне зондування та ГІС.

*Гончаренко Л.І.,
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Радомська М.М.,
к.т.н., доц., доцент кафедри екології,
Національний авіаційний університет
m.m.radomska@gmail.com*

THE ASSESSMENT OF SUSTAINABILITY ISSUES FOR LOCAL COMMUNITIES: CASE STUDY OF THE VELYKYDYMERSKA COMMUNITY

The integration of the Sustainable Development Goals is becoming increasingly important at all levels - international, national, regional and local. Accounting the trend to increase the independence of communities in Ukraine, this also means that communities are more in power to plan and implement strategies of sustainable development. This necessitates the solution of environmental problems and consideration of environmental issues in the planning and decision-making processes for socio-economic development of individual communities, as well as sustainable infrastructure development.

Infrastructure plays a key role in the development of communities, as its state is associated with the quality and potential of productive forces and the territorial division of labor, as well as the efficiency of material production. The infrastructural arrangement, on the one hand, depends on the pace of modernization, and on the other hand, it provides the economic growth. However, under growing needs of communities forced development of business, there is high risk of the nature protecting requirements to be neglected, which will cause significant environmental impacts. In particular there is threat of growing atmospheric air pollution, waste accumulation, deterioration of water quality and degradation of land resources, as local communities may lack facilities and managerial experience to prevent these problems.

The sustainable development of the infrastructure of the territorial community must be planned in the form of well substantiated program, which will be based on comprehensive analysis of the possible impact of planned activities on the environment and use the results of this analysis must be used to prevent or mitigate environmental impacts in strategic planning.

Velykodymerska territorial community is located in Brovary district of Kyiv region. The community includes 1 urban-type settlement and 22 villages. The population of the community on December 1, 2020 is 38,122 inhabitants. The total area is 53253.0 hectares. It has rather developed industrial complex, which includes such powerful enterprises as Coca-Cola Beverages Ukraine LTD, JSC Monomakh, Mayado LLC, Baumit Ukraine LLC, processing complex LLC "Mick Mega" etc, mostly working in the light and food industry. Thus, the level of industrial development and subsequent pressure on the environment is rather high. Under such circumstances the need for thorough assessment of environment condition and development of mitigation plan is of high urgency.

Among the problems typical for communalities problem of air pollution needs to be addressed in the first place, because of considerable transport flow, especially heavy weight, use of outdated production technologies and equipment. The level of ecological awareness among the local population is not very high and it leads to widespread contribution to the deterioration of air quality from the population in the form of burning domestic and green wastes. An important direction for the provision of the community's sustainable development in this field would be the use energy sources with low carbon dioxide emissions.

The second serious problem is household waste. In the community, the sorting of waste is not organized and their collection is not organized on appropriate level. So, there is a need to invest in liquidation of natural dumps; construction of sites for household waste collection and purchasing containers for separate collection of domestic waste. The problem of higher rank is allotment of a land plot for domestic waste management facilities, which raises a lot of issues, including land use controversies and lack of financial provision.

The deterioration of water quality and the degradation of land resources also need to be addressed. In particular, development of a centralized network of water supply and sewerage in areas of private development are the directions of primary importance. The existing external sewerage networks and treatment facilities must be improved as well.

The intensive agricultural use of lands intensifies degradation of soils, mostly due to application of excessive amounts of pesticides, growing non-zoning crops (sunflower, corn) on soils with low natural fertility and violation of crop rotations.

Thus, there is a range of issues which must be accounted when planning sustainable development of territorial communities for the provision of environmental safety starting from the lowest level of administration.

Кім А.О.
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 131 «Прикладна механіка»;
Тетерятник О.А.
асистент кафедри будівельних машин;
Балака М.М.
доцент кафедри будівельних машин;
Київський національний університет будівництва і архітектури
teteryatnik.oa@knuba.edu.ua

МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ДЖЕРЕЛ ВІДНОВЛЮВАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В РОБОТІ ЗЕМЛЕРИЙНИХ МАШИН

Декілька останніх десятиліть зумовлені поступовою зміною концепції енергозабезпечення. Збільшення відсотку відновлювальної енергетики в загальній системі енергозабезпечення, зниження собівартості альтернативних видів енергії, створення розподілених енергосистем (DER - Distributed Energy Resources) – всі ці технічні та технологічні рішення можуть бути використані в достатньо широкому діапазоні проєктів та ідей [1].

Достатньо швидкі темпи збільшення ефективності альтернативних джерел енергії, зокрема сонячної та вітрової та зниження нормованої вартості електроенергії (LCOE - Levelised Cost of Energy) таких джерел призводять до стабільного розвитку даної галузі. Це дозволяє реалізовувати інвестування і проєктування розподілених енергосистем в достатньо широкому діапазоні технічних рішень. Цей сектор економіки, що достатньо швидко розвивається, за прогнозами фахівців найближчим часом здатен змінити особливості енергоутворення та розподілу енергії між кінцевими споживачами у світовому масштабі. До того ж, сучасний напрямок розвитку технологій і цій галузі збігається з загальноєвропейською концепцією сталого розвитку [2].

Актуальність розвитку розподілених енергосистем дозволяє синтезувати технічні рішення для доволі широкого спектру споживачів, в тому числі, забезпечувати потреби виробників електричних та гібридних транспортних засобів. Відомі виробники будівельної техніки теж не стоять осторонь і майже всі вже можуть забезпечити споживачів моделями землерийної техніки, що мають електричне чи комбіноване силове устаткування (рис.1,а). Причому електричний привод встановлюється не тільки на малопотужні моделі а навіть на достатньо потужні машини, такі як навантажувачі або аеродромні тягачі (рис.1,б). Причому розвиток транспортних засобів з електричною силовою установкою буде збільшуватися завдяки збільшенню супутньої інфраструктури (станції підзарядки, парки акумуляторних батарей тощо).



Рисунок 1. Спеціалізовані машини з електричною силовою установкою: а- мініекскаватор з зовнішнім електрогенератором для роботи в закритих приміщеннях; б- аеродромний тягач.

Враховуючи вищезазначені рішення, наступним етапом розвитку розподілених систем може бути створення локальних джерел енергії невеликої потужності, що здатні забезпечувати енергією невеликі об'єкти міської інфраструктури. Наприклад, для створення інфраструктури будівельної техніки з електричними силовими установками, концепцією розвитку може бути створення локальної енергостанції, яка буде забезпечувати енергією функціонування підприємства та забезпечувати зарядку акумуляторних батарей будівельної техніки.

Найбільш раціональним рішенням є створення такої електростанції за рахунок відновлювальних джерел енергії. Але в умовах міського та приміського будівництва існують обмеження в застосуванні вітрових та сонячних джерел енергії. Для підприємств, що розташовані в передмісті найбільш доцільною технологією буде отримання та використання біогазу. Відносно велика площа підприємства може

забезпечити місце для розташування достатньої кількості сонячних панелей, що може забезпечити досить значний сумарний вихід енергії. Якщо дозволяє площа є можливість встановити вітрову турбіну достатньо великої потужності. Але підприємства, розташовані в межах міста, позбавлені переваг, що наводилися вище. Тому для вирішення такої задачі зупинимося на використанні у якості базового джерела енергії вітрових турбін.

Найбільш масовими конструкціями вітрових установок, які широко розповсюджені та вже достатньо довго знаходяться в експлуатації є вітрові турбіни з горизонтальною віссю (HAWT) та вітрові турбіни з вертикальною віссю (VAWT) [3]. До першого типу відносяться вітрогенератори, які встановлюються на високих мачтах та використовуються в багатьох вітрових парках розвинених країн. Переважна більшість з них використовує підйомну силу крила для перетворення енергії вітру в механічну роботу.

Розглянемо вітрові турбіни з вертикальною віссю. В їх конструкціях найбільшу ефективність мають установки, що працюють за рахунок підйомної сили крила. Найбільш відома та ефективна конструкція такого типу – ротор Дар'є (рис. 2,а). Його перевагами є незалежність роботи від напрямку вітру, простіша конструкція та безшумність. Основний недолік – необхідність попереднього запуску ротора для досягнення робочої швидкості.

Крім того існують конструкції, що використовують в роботі принцип тиску вітру на поверхню. Найбільш відома конструкція такого типу – ротор Савоніуса. Не зважаючи на його переваги – відсутність шуму, безпеку при роботі, малі пускові швидкості та незалежність від напрямку вітру він має, як і переважна більшість конструкцій, що працюють від тиску вітру, дуже невелику ефективність.

Але винахідники намагаючись підвищити ефективність, створюють комбіновані моделі турбін з вертикальною віссю (рис 2,б). Наприклад представлена конструкція використовує обидва типи роторів (і Дар'є) для збільшення ефективності - ротор Савоніуса призначений для запуску та розкручування вітрогенератора, а ротор Дар'є дозволяє працювати турбіні з максимальною ефективністю.



Рисунок 2. Види вітрових турбін з вертикальною віссю: а- найвища в світі вітрова турбіна, що виконана у вигляді ротора Дар'є; б- комбінована конструкція (ротор Дар'є та ротор Савоніуса)

Основною великою перевагою VAWT-конструкцій є те, що вони здатні ефективно працювати не зважаючи на взаєморозташування на відміну від HAWT-конструкцій, для яких розташування один відносно одного є одним з критичних параметрів. Тому для розташування в умовах міської забудови найбільш ефективними будуть вітрові парки з комбінованих VAWT-конструкцій.

Список використаної літератури:

1. Распределенная энергетика. Что это такое? (Электронный ресурс) / © ООО «Группа компаний «МКС», 25 мая 2020. <https://mks-group.ru/a/raspredelennaya-energetika>
2. Герасимчук З. В. Стимулювання сталого розвитку регіону: теорія, методологія, практика: Монографія / Герасимчук З. В., Поліщук В. Г. — Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2011. — 516 с.
3. Файзуллин И.И. Ветровые энергетические установки // Оренбургский государственный университет, Оренбург, 2014. — с.516-521

Трищ Н. Я.,
здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
спеціальність 101 Екологія
Борецька І. Ю.,
здобувач вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня
спеціальність 101 Екологія
Науковий керівник: Джура Н. М.
доцент кафедри екології, к.б.н., доц.
Львівський національний університет імені Івана Франка
nataliya.dzhura@lnu.edu.ua

ВИКОРИСТАННЯ СЕЛЕКЦІЙНИХ ВИДІВ ЕНЕРГЕТИЧНИХ РОСЛИН ДЛЯ ОТРИМАННЯ БІОМАСИ

Стан економіки України сприяє розвитку нового перспективного напрямку діяльності, пов'язаного із вирощуванням і переробкою продукції рослинництва на екологічно безпечні енергетичні ресурси. Однією з головних переваг енергетичного використання біомаси з енергетичних рослин є її мультиваріантність як за технологіями перетворення енергії, так і за способами її кінцевого використання. Біомасу можна використовувати з енергетичною метою шляхом безпосереднього спалювання, а також у переробленому вигляді рідких або газоподібних біопалив. Конверсію біомаси на інші види енергоносіїв або кінцеву теплову чи електричну енергію можна здійснювати фізичними, хімічними і біохімічними методами [2]. Біомаса може зробити значний внесок у пряме заміщення викопних видів палива при виробництві теплової енергії.

Для запровадження та розвитку конкурентного ринку паливної біомаси в Україні необхідно створити біржу біопалива з такими основними характеристиками: на біржі виконуються операції купівлі-продажу деревного палива (гранули, брикети, тріска, дрова) та біомаси аграрного походження (тюкована солома, стебла, гранули, брикети); усі види біопалива повинні відповідати мінімальним стандартам якості; розрахунок за поставлене біопаливо виконується не за обсяг (м³) або масу (т), а за МВт·год, тобто залежить від його теплотворної здатності; у торгах мають право брати участь державні та приватні компанії, у тому числі іноземні [2].

Для збільшення кількості отриманої біомаси важливе значення має скринінг світових рослинних ресурсів та відбір і мобілізація найбільш перспективних рослин для використання у фітоенергетиці. На сьогодні створено колекцію технічно енергетичних рослин, яка включає понад 70 таксонів із 18 родин [6]. Альтернативні енергетичні культури є представниками різних ботанічних родин і їх використання у сівознах або поза ними не становить загрозу для навколишнього середовища [1].

Для виведення нових сортів енергетичних рослин використовують методи гібридної селекції, гібридизацію та відбір, фенотипування, генну інженерію та інші. Найперспективнішими енергетичними рослинами у світі є представники роду *Miscanthus*, особливо міскантус гігантський (*Miscanthus giganteus*). Його вперше випробували в Данії. Це гібрид міскантусу китайського (*M. sinensis* Anders., диплоїдний) та міскантусу цукроквіткового (*M. sacchariflorus* (Maxim.) Benth., тетраплоїдний) [4]. *Miscanthus giganteus* – це стерильний триплоїдний гібрид. Єдиним способом його розмноження є вегетативний. Через це рослина не належить до інвазійних видів і набуває дедалі більшого поширення. У 1980-х роках гібрид вперше було випробувано в Європі як біопаливо. Встановлено, що його річна біомаса становить 20–25 т/га. Ця рослина з С4-схемою фотосинтезу має високу фотосинтетичну активність і здатність засвоювати Нітроген і Карбон. У випадку стерильного *M. giganteus* поліплоїдизація є незамінним методом для відновлення фертильності та подальшої селекції його нових сортів із покращеною продуктивністю [3, 5]. Міскантуси вирізняються продуктивним довголіттям. Вони не виснажують ґрунт, мають позитивний енергетичний баланс порівняно з іншими культурами (верба, коноплі). Після чотирьох років вирощування вони накопичують 15–20 т підземної біомаси, яка еквівалентна 7,2–9,2 т вуглецю на 1 га. Урожайність надземної маси до 20 т/га може забезпечити стільки ж енергії, скільки 12 т вугілля. *M. giganteus* – культура морозостійка. В умовах України рослини витримуть температуру – 20°C навіть без снігового покриву. Для нормального росту та розвитку їм необхідно близько 700 мм опадів на рік [5].

У результаті селекційних робіт вже зараз відібрані форми і отримані штучні гібриди верб (*Salix*), які дають у рік до 40 і більше тонн біомаси з високою теплотворною здатністю. Створення таких енергетичних плантацій в Україні має пріоритетне значення. Використання джерел високої продуктивності, енергетичної цінності як вихідного матеріалу для селекції, сприяє підвищенню результативності селекційної роботи. У колекції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків є

17 зразків верби різного еколого-географічного походження. Серед інтродукованих видів високою продуктивністю відзначаються клони верби шерстистопагіцевої (*Salix dasyclados* Wimm.) [7].

Ще однією важливою енергетичною рослиною для створення енергетичних плантацій в Україні є тополя (*Populus*), яка здатна нагромаджувати значні запаси деревини за короткий проміжок часу, особливо у молодому віці. Значний досвід культивування видів цього роду в різних природно-кліматичних умовах, досягнення селекції, зокрема власні високопродуктивні гібриди, зумовлюють важливість популяризації досягнень науки стосовно вирощування, збереження і використання тополь в Україні.

При закладанні та плануванні плантацій енергетичних культур перш за все необхідно враховувати: тип ґрунтів, водний баланс, вид ландшафту, транспортні розв'язки, місцезнаходження потенційного споживача (котельня або електростанція), конкуренцію з іншими культурами. Тому при вирощуванні енергетичних культур потрібно: обрати культуру, яка підходить для даного типу ґрунту і кліматичних умов; оцінити ефективність вирощування вибраної культури, збір урожаю, його зберігання; визначити економічно доцільний спосіб переробки і транспортування; вибрати систему культивування відповідно до прийнятої у сільськогосподарській практиці з найменшими негативними наслідками впливу на довкілля.

Енергетичні рослини треба вирощувати на землях, непридатних та малоприсаєднаних для ведення сільського господарства. Надмірний рівень вологи позитивно впливає на енергетичні культури, такі як верба, тополя, міскантус та інші. Ми вивчаємо фітормедіаційні можливості енергетичних культур на техногенно забруднених ґрунтах із встановленням умов найбільш ефективного поєднання процесів фітормедіації та енергетичного потенціалу отриманої біомаси за таких умов. Отримані результати досліджень розширяють перелік енергетичних рослин-фітормедіантів та дозволять їхнє практичне використання на забруднених територіях.

Список використаної літератури:

1. Блюм Я. Б. Система використання біоресурсів у новітніх біотехнологіях отримання альтернативних палив / І.П. Григорюк, К.В. Дмитрук та інші // Інститут харчової біотехнології та геноміки Національної академії наук України: <http://ifbg.org.ua/uk/167/derzhavni-premiyi-ukrayini-v-galuzi-nauki-i-tehniki-2011-roku>.

2. Гелетуха Г. Розвиток та комерціалізація біоенергетичних технологій у муніципальному секторі в Україні / Драгнєєв С., Кучерук П., Матвєєв Ю. // Практичний посібник з використання біомаси в якості палива у муніципальному секторі в Україні. 2017. С. 14–69.

3. Мельничук О. В., Біометричні та біохімічні особливості нових ліній *M. giganteus* з підвищеним рівнем плідності / С. П. Ожерєдов, Д. Б. Рахметов, С. О. Рахметова та інші // Фактори експериментальної еволюції організмів. 2019. Т. 25. С.281–285.

4. Недільська У. І. Ріст, розвиток і продуктивність міскантуса гігантського // Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. 2019. С. 15–20: <https://doi.org/10.37406/2706-9052-2019-2-2>.

5. Рахметов Д. Б. Перспективні енергетичні рослини роду *Miscanthus anderss*, інтродуковані в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України / Т. О. Щербакова, С. О. Рахметова // Інтродукція рослин. 2015. № 1. С. 3–18.

6. Рахметов Д. Б. Генетичні ресурси фітоенергетичних інтродуцентів в Україні // Інтродукція рослин. 2007. № 2. С. 3–9.

7. Роїк М. В. Енергетична верба: технологія вирощування та використання / В. М. Сінченко, Я. Д. Фучило та інші. Вінниця: ТОВ «НіландЛТД», 2015. 340 с.

Пожоджук В.Д.,
студентка освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Цвілинюк О.М.
к.б.н., доцент кафедри екології
Львівський національний університет ім. Івана Франка
tsvilya@gmail.com

ВМІСТ ПІГМЕНТІВ В ЛИСТКАХ *TRITICUM VULGARE* L. ЗА ДІЇ ПРЕПАРАТУ «OAZIS M1» І ПОЖИВНИХ РЕШТОК ГРЕЧКИ Й ПШЕНИЦІ

В процесі фотосинтезу важливе значення мають пігменти хлорофіли, які є первинними акцепторами сонячної енергії. Від їхньої кількості значною мірою залежить інтенсивність фотосинтезу. Фотосинтез безпосередньо впливає на ріст і розвиток рослин. Близько 75% вегетативної маси рослини утворено завдяки процесу фотосинтезу. Проте, сонячна енергія – не єдиний чинник, який впливає на процес фотосинтезу, важливими є також агротехнічні чинники, умови, в яких перебуває рослина, якість ґрунту, а також наявність чи відсутність внесених в ґрунт добрив.

Ми вивчали вплив препарату «Oazis M1» на процес розкладу поживних решток попередньої і, відповідно, можливого покращення умов мінерального живлення росту наступної сільськогосподарської культури. Для цього у горщики з пісковим ґрунтом вносили окремо поживні рештки кукурудзи, додавали розведений згідно інструкції препарат «Oazis M1». Через шість місяців після внесення препарату у досліджувані субстрати посіяли насіння кукурудзи (*Zea mays* L.) сорту Успіх. Контролем слугував чистий пісковий ґрунт. Паралельними контролями були піскові ґрунти з поживними рештками (ПР) пшениці і гречки без додавання досліджуваного препарату. Оцінювали ефективність препарату за вмістом основних пігментів (хлорофілів *a* і *b*) рослин пшениці звичайної (*Triticum vulgare* L.) сорту Миронівська 65, що росли на пісковому ґрунті, замульчованому поживними рештками гречки, пшениці, кукурудзи з додаванням мікробіологічного препарату «Oazis-M1».

Дослідження проводилися на відкритій території Ботанічного саду Львівського національного університету імені Івана Франка упродовж 2020-21 років.

Визначення вмісту хлорофілів здійснювали спектрофотометричним методом. Вимірювали оптичну густину отриманих етанольних екстрактів на спектрофотометрі при довжині хвилі – 665 нм для хл *a*, 649 нм для хл *b*. Для виділення пігментів використовували 96% етиловий спирт. Концентрацію пігментів розраховували за рівнянням Вінтерманса де Мотса.

В результаті досліджень було встановлено, що вміст хлорофілів *a* і *b* у листках пшениці, вирощеної на пісковому ґрунті з поживними рештками кукурудзи був на рівні контролю (таб.1). У варіанті з додаванням мікробіологічного препарату вміст хлорофілу *b* зріс на 76% відносно контролю. Відомо, що зростання вмісту хлорофілу *b* у листках є реакцією на спрямовану на підтримку активності фотосистеми II. Сприяє підвищенню стійкості рослин.

Таблиця 1.

Вміст пігментів у листках пшениці звичайної, мг/г сирової речовини

	Хлорофіл <i>a</i>	Хлорофіл <i>b</i>
Контроль (пісковий ґрунт)	1051,9 ± 34,0	417,1 ± 22,5
Ґрунт + ПР Кукурудзи	1081,4 ± 24,7	397,2 ± 2,9
Ґрунт + ПР Кукурудзи + Оазис	977,3 ± 20,1	735,4 ± 11,8

Отже, результати вказують на доцільність застосування препарату «Oazis M1» для посівів пшениці на піскових ґрунтах, замульчованих поживними рештками кукурудзи, а також вказують на перспективу подальших досліджень щодо вивчення впливу мікробіологічного препарату «Oazis M1» на біосинтез пігментів у рослинах пшениці.

Перебийніс І.В.
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Кірейцева Г.В.
к.е.н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
anna.kireyceva@gmail.com

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ГІРНИЧО-ВИДОБУВНОЇ ГАЛУЗІ

Законодавство України в цілому достатньо регламентує ставлення підприємства до навколишнього природного середовища, недопущення забруднення та охорону довкілля. Але деякі положення нормативних актів не виконуються в зв'язку з відсутністю належного спостереження та обліку за об'єктами обліку екологічної діяльності; відсутністю розробок щодо формування порядку їх обліку та оцінки даних об'єктів, а також оцінки впливу діяльності підприємств на навколишнє природне середовище. Для сучасного підприємства наявність ефективної системи екологічного менеджменту свідчить про визнання його господарської діяльності як екологічно безпечної, стабільної відповідності параметрів і характеристик об'єктів, процесів, продукції підприємства природоохоронним нормам і правилам, що забезпечує безпечний рівень впливу на навколишнє природне середовище. Крім того, важливим стимулом до впровадження на підприємствах системи екологічно орієнтованого управління є посилення конкурентної боротьби як на внутрішньому, так і світовому ринку.

Проаналізувавши стан господарської діяльності підприємства ТОВ «Микитівський кар'єр» за основними показниками встановлено, що досліджуване підприємство характеризується зростанням обсягів господарських відносин. Нами було зафіксовано низький рівень фінансової стійкості, ліквідність даного підприємства є незадовільною. Водночас відмічається збільшення тенденції показників рентабельності. Що говорить про, хоча і незначний, але розвиток даного підприємства. Система екологічного менеджменту на ТОВ «Микитівський кар'єр» має поширюватись на всі структурні підрозділи підприємства, постачання сировини, виробництво і збут продукції, утилізацію відходів, керівництво підприємством. Після цього необхідно визначити принципи діяльності ТОВ «Микитівський кар'єр» щодо охорони довкілля з подальшим ознайомленням працівників усіх структурних підрозділів підприємства з екологічною політикою. Для забезпечення функціонування системи екологічного менеджменту на підприємстві запропоновано створити робочу групу, інтегровану у загальну організаційну структуру підприємства.

Встановлено, що управління екологічною діяльністю підприємства має здійснюватися за наступними основними напрямками:

- планування охорони навколишнього природного середовища і ресурсозбереження. На підприємстві має бути розроблена екологічна політика, що реалізується через виконання ним екологічної функції. Згідно чинного законодавства України та ратифікованих нею міжнародних стандартів (серій ISO 9000 та ISO 14000);
- стимулювання екологічної діяльності структурних підрозділів підприємства;
- внутрішньовиробничий контроль, метою якого є оптимізація матеріальних і супутніх їм інформаційних та фінансових потоків усередині підприємств, які створюють додаткову вартість.
- екологічне просвітництво співробітників, тобто від персоналу підприємства вимагається усвідомлення екологічних цінностей, формування нового типу мислення й сприяння у поширенні принципів екологічного менеджменту, культури й етики серед партнерів, споживачів й громадськості.
- облік і звітність з питань екологічної діяльності. Головним завданням бухгалтерського обліку, як інформаційної системи, є найбільш повне та своєчасне задоволення користувачів достовірними даними про стан майна та результати діяльності підприємства. Саме тому ведення бухгалтерського обліку екологічної діяльності на підприємстві має сприяти отриманню повної інформації про його екологічну діяльність для задоволення потреб користувачів, якими виступають не тільки інвестори, власники, тощо, а й суспільство в цілому.

Підприємства, що практикують екологічний менеджмент, теоретично одержують ряд істотних переваг. По-перше, це зниження витрат за рахунок: ресурсо- і енергозбереження; утилізації, продажу побічних продуктів і відходів виробництва; мінімізації витрат на ресурси і забруднення навколишнього середовища. По-друге, зростання доходів за рахунок вищих цін на екологічно чисту продукцію; підвищення конкурентоспроможності; створення нових видів продукції. По-третє, сприятливий імідж, здатність до постійного оновлення асортименту продукції, кращі можливості для експорту продукції.

Галайда К.П.,

Аспирант

спеціальність 25.00.36 - Геоэкология (в горно-перерабатывающей промышленности)

Тальгамер Б. Л.,

д.т.н., проф., заведующий кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых,

Иркутский национальный исследовательский технический университет,

go_gor@istu.edu

АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА КАРЬЕРОВ ПО ДОБЫЧЕ СТРОИТЕЛЬНОГО КАМНЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ЮЖНОГО ПРИБАЙКАЛЯ

С целью оценки антропогенного воздействия горных работ на окружающую среду были проведены полевые исследования на ряде карьеров Иркутской области по добыче строительного камня: «Ново-Гришевский», ООО «Магистраль», и в п. Трудовой ООО «Регион 38» Черемховского района, на карьерах в южной части Байкала по добыче мрамора: «Буровщина» «Перевал» и на карьере Ангасольского месторождения гранитов и мигматитов Слюдянского района.

Горнодобывающая отрасль является наиболее природоёмкой. При эксплуатации месторождений полезных ископаемых в производственный процесс вовлекаются все виды природных ресурсов: недра, земля, вода, леса, атмосфера. Особенно велико воздействие горных работ на природу при открытом способе разработки месторождений полезных ископаемых. Основными причинами нарушения земель во всех случаях являются карьерные выработки и внешние отвалы вскрыши [1].

При строительстве и эксплуатации карьеров происходит нарушение ландшафта, геологического строения недр, экологии в районе карьерного поля и прилегающей территории, изменение рельефа местности. Разность вертикальных отметок после горных работ может достигать нескольких десятков и сотен метров. При добыче строительного камня карьеры, как правило, небольшие. Однако и они имеют значительные параметры, в том числе исследуемые [6].

Нарушение экологической обстановки происходит как во время эксплуатации, так и после отработки что приводит к изменению условий жизнеобитания и разрушению существующих на данной территории экосистем. К негативным факторам при эксплуатации относят: шум, который производит работающая техника, буровые и взрывные работы; образование большого количества пыли, источниками которой являются бурение скважин, взрывные работы, производство вскрышных и добычных работ; выбросы газов от дизельной техники и взрывных работ. На карьере «Буровщина», который не эксплуатируется уже более 15 лет, указанные факторы воздействия на окружающую среду отсутствуют, его негативное влияние проявляется в нарушении ранее существовавшего природного ландшафта и вынос пыли из карьера и с отвалов на прилегающие территории в результате ветрового воздействия [2].

Характеристика нарушений при разработке месторождений строительного камня включает:

- изменение ландшафта с увеличением многообразия форм рельефа;
- увеличение площади поверхности в 1,5-2 раза;
- увеличение расчлененности поверхности, в результате чего, из-за сокращения ветрового воздействия создается свой микроклимат, уничтожается растительный покров;
- уменьшение влажности пород, усиливается водная и ветровая эрозия нарушенных земель;
- загрязнение прилегающих территорий со снижением продуктивности земель;
- обнажение горных пород из-за удаления почвенного слоя;
- перемешивание пород разного состава, в том числе с потенциально плодородными землями;
- увеличение уклонов поверхности;
- захоронение мелких фракций пород;
- переуплотнение поверхностного слоя;
- изменение и нестабильность уровня грунтовых вод;
- изменение модуля стока и других гидрологических факторов [2].

Образование пыли приводит к загрязнению воздушного бассейна. Пыль накапливается как на территории карьерного поля, так и на прилегающей территории. При проведении взрывных работ используют ВВ на основе аммиачной селитры, которые при взрыве образуют ядовитые оксиды азота и углерода, отравляющие все живое. Облака ядовитых газов переносятся на большие расстояния. При БВР оказывается сейсмическое воздействие на окружающую среду, возникают ударные волны, негативно влияющие на растительный и животный мир [2].

Главными факторами нарушения земель в процессе горных работ являются: уничтожение флоры и фауны, почв, изменение первоначального ландшафта, резкое снижение биологической продуктивности территории, загрязнение почв и природных вод продуктами выветривания глубоко залегающих горных пород, что приводит к ухудшению санитарно-гигиенических и эстетических условий жизни людей в местах превращения природных и культурных ландшафтов в техногенные [1].

В указанных условиях рекультивация земель, нарушенных открытыми горными работами, становится жизненно важной задачей, от решения которой зависит будущее этих земель – или они на многие годы останутся мертвыми промышленными пустынями, или станут составной частью оздоровленной природной среды.

Практически на всех исследуемых карьерах рекультивация не производилась, в том числе из за продолжения добычных работ. Те участки, которые были отработаны 20-30 лет назад стоят брошенными без проведения каких-либо рекультивационных работ. Большой частью они оставлены под самозарастание. Это связано в основном с невысокой стоимостью камня и расположением карьеров в лесной местности и малонаселенных районах. Наиболее благоприятная ситуация на карьере в Ангасолке где рекультивация ведется по мере отработки запасов, тем самым минимизируется вред наносимый окружающей среде [1].

В процессе визуальных наблюдений на карьерах было отмечено, что на бортах, которые находятся в предельном положении более 10 лет, растительность отсутствует полностью. На поверхности нерабочих уступов были обнаружены редкие ростки ивы, ольхи и берёзы, а также наличие негабаритов не только на бермах карьеров, но и на рабочих площадках. Выявлено, что плохо зарастают рабочие площадки отвалов, подъездные дороги, утрамбованные тяжелой техникой, бермы где происходит периодическое обрушение породы. В тоже время имеются кустарники у верхних бровок отвалов. Эти кустарники зафиксированы на некотором удалении от верхней бровки отвалов там, где отсыпанные породы не были утрамбованы тяжелой техникой и находились в разрыхленном состоянии. Самозарастание откосов отвалов происходит не сразу после отсыпки пород вскрыши, а через некоторое время.

Для улучшения условий самозарастания целесообразно оставление слоя рыхлых отложений бермах и на дне карьера с равномерной их планировкой. Не рекомендуется тщательная зачистка поверхности берм и дна карьера. Здесь достаточно ограничиться уборкой негабаритов, влияющих на безопасное движение техники. Целесообразно оставление в карьере разрыхленных скальных пород, которые со временем будут переходить в потенциально плодородные земли, накапливая частицы пыли, остатки растений и семян, переносимых с прилегающих территорий, а также сохраняя лучшую увлажненность поверхностного слоя. Для развития процесса самозарастания отвалов необходимо присутствие мелкозема в отсыпанных породах вскрыши [5], на бермах, поверхность должна иметь уклон в сторону борта карьера $1-2^\circ$ это создаст условия для сохранения влаги на бортах [2]. Положительным фактором является наличие леса достигшего возраста семенной спелости достаточно 10-15 семенников на 1 га [4]. После окончания работ необходимо провести рыхление всех дорог и рабочих площадок.

По результатам анализа сложившейся ситуации на сегодняшний момент складывается четкое понимание того, что нужно предпринимать в области рекультивации карьеров по добыче камня. В первую очередь, это повышение требований к предприятиям и собственникам карьеров при выдаче лицензий на разработку. Здесь необходимо отдавать предпочтение крупным предприятиям с положительным опытом рекультивации нарушенных земель, которые имеют возможность применять более современное оборудование и передовые технологии разработки месторождений. Ввиду низкой стоимости камня, отдаленности объектов от населенных пунктов и их расположения в лесистой местности, а также нагорного типа карьеров, следует понимать, что на рекультивацию не будут затрачиваться большие средства, поэтому следует изыскивать наиболее оптимальные системы разработки, при которых будут создаваться благоприятные условия для самозарастания отработанных участков.

Литература

1. Галайда. К.П. Тальгамер Б.Л. Анализ состояния нарушенных земель на карьерах по добыче камня Безопасность – 2014. // Изд-во: ИРНТУ, 2014. с 106-108.
2. Тальгамер Б.Л., Шиверновский А.В., Коробквва Е.А. Восстановление земель, нарушенных открытыми горными работами, в условиях Восточной Сибири: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИРГТУ, 2012.-132с.
3. Тальгамер Б.Л., Галайда К.П. Исследование условий самозарастания нарушенных земель при добыче строительного камня. // мат-лы Междунар. науч.-техн. конференции «Геонауки – 2020». – Иркутск: Изд-во ИРНТУ, 2020. – Вып. 20. С. 172 – 179.
4. Космаков В.И. Организация хозяйства в лесах, нарушенных золотодобычей. – Новосибирск. Изд-во СОРАН, 2006.
5. Галайда К.П. Тальгамер Б.Л. Оценка эффективности самовосстановления нарушенных земель при добыче строительного камня. // *Проблемы освоения минеральной базы Восточной Сибири*: сб. науч. тр. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2014 – Вып. 14. - С. 30-36.
6. Проблемы освоения минеральной базы Восточной Сибири : сб. науч. тр./ под ред. проф. Б.Л. Тальгамера. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. –Вып. 13. – 244 с.

Тези XVII Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології» проходить у Державному університеті «Житомирська політехніка» раз на рік.

Матеріали конференції у вигляді електронного збірника тез будуть розміщені на сайті університету в розділі «Конференції» (<https://conf.ztu.edu.ua/>).

Мови конференції:

- ✓ українська;
- ✓ російська;
- ✓ англійська.

Вимоги до оформлення тез:

Тези оформлюються у файлі формату Microsoft Word. Формат сторінки – А4, орієнтація книжкова, поля – 25 мм з усіх боків, шрифт Times New Roman, розмір – 10 пунктів, відступ між даними авторів, назвою тез та основним текстом – 2 міжрядкових інтервали. Текст: обсягом 1 або 2 повні сторінки, міжрядковий інтервал – одинарний, без відступів.

Обов'язкові складові:

1. Прізвище та ініціали автора, наукового керівника, посада, науковий ступінь, вчене звання скорочено – курсив, виключка вправо.
2. Назва закладу вищої освіти повністю та електронна адреса - курсив, виключка вправо.
4. Назва тези – прописними літерами, напівжирним, виключка по центру.
5. Текст тези – виключка по ширині тексту, міжрядковий інтервал одинарний, абзацний відступ – 6 мм.

6. Рисунки, графіки та діаграми слід вставляти у форматі JPG. Усі текстові написи на рисунках виконувати тільки в кадрах або текстових рамках.

7. Формули розміщувати у таблиці з відступом 20 мм без обрамлення з виключкою вліво. Нумерація формул – другий стовпець таблиці, з виключкою вправо. Пунктуаційні знаки слід виносити за межі формули. Всі буквені позначення у формулах та рисунках, а також у тексті статті повинні бути однакові як за розміром, так і за гарнітурою.

При надсиланні файлу назва файлу повинна містити прізвище та ініціали автора (авторів).
Наприклад: Марченко А.В._Тези

Органітет не несе відповідальності за зміст тез. Тези друкуються в авторській редакції.

ТЕЗИ, ОФОРМЛЕНІ БЕЗ ДОТРИМАННЯ НАВЕДЕНИХ ВИЩЕ ВИМОГ, РОЗГЛЯДАТИСЯ НЕ БУДУТЬ.

ШАБЛОН ОФОРМЛЕННЯ

*Марченко А.В.,
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Панченко В.К.,
к.б.н., доц., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
anna@ukr.net*

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Текст тези.

Тези повинні бути подані у вказаний термін.

ТЕЗИ, ОФОРМЛЕНІ БЕЗ ДОТРИМАННЯ ВИМОГ, РОЗГЛЯДАТИСЯ НЕ БУДУТЬ!

Відповідальність за зміст тез несе автор.