

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

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



м. Житомир, 10 квітня 2020 року

Житомирська політехніка
2020

УДК 504:378
Т11

Тези XVI Всеукраїнської наукової on-line конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених з міжнародною участю «Сучасні проблеми екології» 10 квітня 2020 року. – Житомир : Житомирська політехніка, 2020. – 111 с.

ISBN 978-966-683-517-1

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» 10 квітня 2020 року.

УДК 504:378

ISBN 978-966-683-517-1

Наукове електронне видання

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

м. Житомир, 10 квітня 2020 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 – 5,80 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.

© Державний університет «Житомирська політехніка», 2020

СЕКЦІЯ № 1 ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Войтко Т. А. Панько В. В. Бурлака Н. І.	СУЧАСНИЙ СТАН ДИКИХ ТВАРИН НА ВІННИЧЧИНІ	7
Horobtsov Inokentii	ANALYSIS OF AVIFAUNA EXAPTATION CAPACITIES TO POPULATE URBAN ENVIRONMENTS (KYIV STUDY)	8
Заблоцький С. В. Краснов В. П.	ВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ У ДП «ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛГ»	10
Климчик О. М.	СТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	11
Мірзоєва Т. В.	РОЗВИТОК ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ	13
Пісарєв С. М. Утевський С. Ю.	ДЕЯКІ АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ РІДКІСНИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	15
Правдіна Т. Д. Панько В. В.	ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ВИДОВИЙ СКЛАД КЛАСУ ССАВЦІ НА ВІННИЧЧИНІ	17
Чекан А. С. Подобайло А. В.	ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ НА ПРИКЛАДІ НПП «ПІРЯТИНСЬКИЙ»	18
Дідус Ю. Іванюк Т. М.	ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»	20
Юхименко О. П. Іванюк Т. М.	ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ДП «ТУЛЬЧИНСЬКЕ ЛМГ» ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ	21
Шомко Д. В. Жуковський О. В.	ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДП «ЄМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»	22
Овсяк О. В. Харченко А. М.	ПРИНЦИПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ	24
Бачинська О. М. Краснов В. П.	ПРИЧИНИ ВСИХАННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ДП «СЛОВЕЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	25
Гербовник О. В. Ращенко А. В.	ЕКОЛОГІЧНО ВІДПОВІДАЛЬНИЙ ТУРИЗМ: СУТНІСТЬ ТА ВИДИ	26
Зборовська О. В.	ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ПІЩАНИХ ҐРУНТАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	27
Соловей Р. А. Корнелюк Н. М.	РЕГІОНАЛЬНІ ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЯК КЛЮЧОВІ ТЕРИТОРІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ	29
Грабар О. І. Остроухов М. С.	WEB-СЕРВІС ВІЗУАЛЬНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ СОРТІВ РОСЛИН ЯК СПОСІБ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОН-ЛАЙН ОСВІТИ	30

СЕКЦІЯ № 2 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Шуляренко Ю. Зав'язун С. Шелест З. М.	ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ НА НАЯВНІСТЬ КИШКОВОЇ ПАЛИЧКИ. ПОНЯТТЯ КОЛІ-ТИТРУ ТА КОЛІ-ІНДЕКСУ	32
Панько В. В. Бурлака Н. І.	ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА	33
Гайдай Д. В. Степасюк Л. М.	РОЛЬ БІОМАСИ У ФОРМУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ	34

Григорян Л. А. Колодій М. А. Скиба Г. В.	РЕМИДІАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ МІСЬКИХ ГРУНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	35
Жевага О. А. Скиба Г. В.	ВПЛИВ ЗОЛОВІДВАЛІВ ТРИПІЛЬСЬКОЇ ТЕС НА ДОВКІЛЛЯ	36
Зіміч В. В. Скиба Г. В.	ПОКАЗНИК ТВЕРДОСТІ ВОДИ ТА ЙОГО ВИЗНАЧЕННЯ	37
Зуйков Є. С. Тюльпінов Д. О.	ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ ПРОЦЕС ОТРИМАННЯ ПОРОШКІВ ОКСИДУ НІКЕЛЮ	38
Кірін Р. С.	ІНСТИТУЦІЙНА СКЛАДОВА ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСТ НА ПОСТКОНФЛІКТНИХ ТЕРИТОРІЯХ	39
Костромін Д. О. Скиба Г. В.	ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ІОНІВ НІКЕЛЮ У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ХОРОШІВСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	41
Кружільний М. М. Панько В. В. Бурлака Н. І.	ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ЛАДИЖИНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА	42
Симканич О. І. Крч К. Л. Сухарев С. М. Девіняк О. Т. Сватюк Н. І.	ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК L. ALBUM	43
Мельник В. В. Курбет Т. В.	РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ СОСНОВОГО ДЕРЕВОСТАНУ У ВОЛОГИХ СУБОРАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ	44
Палачова Н. Є. Долгова Т. А.	КОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ДО ДІЇ АЛЮМІНІЮ	46
Трач К. А. Панько В. В. Бурлака Н. І.	ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КЛІЩОВОГО ЕНЦЕФАЛІТУ НА ВІННИЧИНІ	48
Рошка Д. О. Полив'ян Ю. В. Дмитруха Т. І.	АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ РТУТІ ДЛЯ ЖИВИХ ІСТОТ	49
Симканич О. І. Сухарев С. М. Глух О. С. Сватюк Н. І.	СТАТЕСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ГАМА-АКТИВНИХ НУКЛІДІВ У РІЧКАХ ЗАКАРПАТТЯ	50
Тимчишин М. А. Дудар Т. В.	ШЛЯХИ НАДХОДЖЕННЯ РАДОНУ ДО ПРИМІЩЕНЬ	51
Субоч Е. А. Родькин О. И.	УТИЛИЗАЦІЯ СТОЧНИХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕГЕТАТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОИОМАССЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ	52
Рабош І. О.	КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СКЛАДОВІ ДОВКІЛЛЯ З БОКУ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ	54
Діденко Є. Ю. Чечуга О. С.	ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ	56
Лой Я. В. Шуляк І. С.	ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В ПРОЕКТАХ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	57
Бойко Л. В. Кавун Е. М.	ВИКОРИСТАННЯ ВЕЙПІВ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ	58
Борисенко М. М. Лукашов Д. В.	ВПЛИВ РОБОТИ КАНІВСЬКОЇ ГЕС НА ВМІСТ РОЗЧИНЕНОГО У ВОДІ КИСНЮ В НИЖНЬОМУ Б'ЄФІ ТА РЕАКЦІЯ УГРУПОВАНЬ ЗООПЕРИФІТОНУ	60

Бобик В. О. Чугай А. В.	МОЖЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ	61
Греченко Е. Р. Чугай А. В.	ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК	62
Друщиць Я. О. Лесь А. В.	ОЦІНКА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД СМТ. ХОРОШІВ	63
Козидуб С. В. Корнелюк Н. М.	ОСОБЛИВОСТІ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБОСИСТЕМИ ЧЕРКАС	64
Онищенко Я. М. Корнелюк Н. М.	АКВАЦЕНОЗ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЙОГО СТАН ТА ЗМІНИ ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	65
Ляхевич В. В. Краснов В. П.	РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДИКОГО КАБАНА У ЛІСАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ ЧЕРЕЗ 30 РОКІВ З ЧАСУ АВАРІЇ НА ЧАЕС	66
Гавриш Н. Ю. Герасимчук О. Л.	ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ТЕТЕРІВ	67
Качай В. М. Мислюк О. О.	ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ АРЕАЛІВ ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ М. ЧЕРКАСИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ	68
Карабінський Є. М. Войтенко В. А. Герасимчук О. Л.	ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗВОРОТНИХ ВОД В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ	70
Пидоренко В. І Мислюк О. О.	ОЦІНКА ЕДАФІЧНИХ УМОВ УРБОЦЕНОЗІВ М. ЧЕРКАСИ	71
Лазуренко Н. Л. Полторацька В. М.	ІНТЕНСИВНА УРБАНІЗАЦІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЮ МІСТА	73
Бойко А. О. Іванько О. М. Гільов В. В. Ткач Н.О.	ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ТА ЗАГАЗОВАНOSTІ ПО ВУЛИЦЯМ САМАРСЬКОГО РАЙОНУ М. ДНІПРО	74
Щербакова О. М. Гільов В. В.	ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН, ЩО МОЖУТЬ ПОТРАПИТИ У ВОДОЙМИ	76
Tkachuk K. K Andrew Kojo Amegbey	INFORMATION – ANALYTICAL SYSTEM AND RESEARCH OF THE IMPACT OF COASTAL POLLUTION AND DEGRADATION ON WEST AFRICA	77
Іванська М. Ю. Давидова І. В.	ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	78
Шевчук А. В. Аристархова Е. О.	ВИКОРИСТАННЯ LEMNA MINOR L. ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	80
Носик О. В. Давидова І. В.	ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В НАВЧАЛЬНИХ АУДИТОРІЯХ ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»	81
Мандро Ю. Н	ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ¹³⁷ Cs ЛИСТЯМ ТА МОЛОДИМИ ПАГОНАМИ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ (Betula pendula Roth.) ПРОТЯГОМ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ У ПЕРШІЙ РІК ПІСЛЯ ВНЕСЕННЯ КАЛІЙНОГО ДОБРИВА	83
Болтян О. С. Жицька Л. І.	ОЦІНКА ВПЛИВУ АТМОСФЕРНИХ ЗАБРУДНЕНЬ В НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. ЧЕРКАСИ	84
Козій Є. С.	РОЗПОДІЛ МАРГАНЦЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ C ₅ ШАХТИ «БЛАГОДАТНА»	86
Степанець В. Жицька Л. І.	ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРУ М. ЧЕРКАСИ	88

Свинтак А. С. Ращенко А. В.	МЕТОДИ ОЦІНКИ МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА	89
Вовченко А. Ю. Гончаренко Т. П.	НЕОБХІДНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ В ДЕРЖАВНУ СИСТЕМУ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ	90
Мізін М. С. Зленко І. Б.	МОНІТОРИНГ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ	92
Небышинец П. А. Сидорская Н. В.	ВЛИЯНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	93

СЕКЦІЯ № 3 ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Tverda O. Y.	INCREASING THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL SAFETY DURING THE BLASTING OPERATIONS FORMING THE RESOURCE-SAVING CHARGE	95
Слижевський В. О. Замула І. В.	ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОБЛІКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОЇ СФЕРИ	96
Кукота О. О. Заїка Р. Г. Тюльпінов О. Д.	МАЛОВИТРАТНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ	98
Тарасова В. В. Травін В. В.	ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК СПОСІБ ДОСЯГНЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ	99
Чередніченко Є. С. Чередніченко О. О.	ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ СИРОВИННОЇ БАЗИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ	100
Яснолоб І. О. Чайка Т. О. Зоря О. П. Березницький Є. В.	НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ В УКРАЇНІ	102
Демидчик А. С. Родькин О. И.	СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ БИОЭКОЛОГИИ	104
Павлянчин Р. А. Кірейцева Г. В.	ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВІДХОДІВ ПОЛІМЕРНОЇ ПЛІВКИ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД	107
Фігісов А. М. Ходаківський Є. І.	МОТИВАЦІЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСОГОСПОДАРЮВАННЯ НА ЗАСАДАХ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ	108
Боярчук О. Загоруйко Н. В.	ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА РИНКУ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	109
Метьолкін Ю. С. Лесь А. В.	ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛГ»	110

СЕКЦІЯ № 1 ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ

Войтко Т.А.,
магістр факультету хімії, біології і біотехнологій
Панько В.В.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри зоології факультету хімії, біології і біотехнологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бурлака Н.І.,
к.е.н., доц., доцент кафедри педагогіки та професійної освіти,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
panko.valentyna@ukr.net

СУЧАСНИЙ СТАН ДИКИХ ТВАРИН НА ВІННИЧЧИНІ

Нині встановлено, що швидкість вимирання тварин зростала майже пропорційно збільшенню кількості людей і максимальних значень досягла за останні сто років. Усього за історію людства вимерло понад 150 видів і підвидів птахів і 110 видів ссавців, зокрема тур, тарпан, морська корова, дронт, безкрила гагарка, голуб-мандрівник.

В Україні сьогодні більш серйозно підходять до охорони тваринного світу, вживаючи жорстких заходів до браконьєрів і тих, хто шкодить природі. Прийнято нові закони про охорону природи. Проблема збереження фауни турбує не лише вчених-природників, екологів, але й більшість керівників підприємств, господарств, міністерств, вона береться під контроль народом і урядом. Єдиною, але дуже істотною перешкодою на шляху вирішення цієї проблеми є брак коштів, тяжкий економічний стан нашої молодшої держави.

Мисливські угіддя Вінниччини не найбільші в Україні, однак зазначимо те, що за минулий рік у них зросла кількість диких звірів. Дбають лісівники і про розведення не характерних для місцевості диких тварин.

Метою наших досліджень було проаналізувати наявність диких тварин на Вінниччині за останні роки. Облік диких тварин на Вінниччині проводиться щороку після завершення сезону полювання. Це робиться задля того, щоб знати по кожному лісгоспу видовий і кількісний склад фауни та визначити ліміти на добування мисливських тварин наступного року.

Результати досліджень: Крім традиційних видів мисливських звірів (козуля, олень благородний та плямистий, кабан, заєць) у лісових угіддях Вінниччини мешкають куниця лісова та кам'яна, видра, бобр, борсук та навіть деякі червонокнижні види -лісові коти, зубри, видра, тхір чорний. А ще є у подільських лісах «завезені» колись мисливцями з інших країв та акліматизовані до наших умов 10 муфлонів, 8 оленів плямистих, 4 благородні олені і 12 ланей. Але полювати на них не дозволено до тих пір, поки показник їх щільності не стане оптимальним. Проте, дуже важливим є те, що Вінницьке обласне управління лісового та мисливського господарства забезпечують біорізноманіття диких тварин. За останніми даними, спостерігається загальна тенденція до збільшення чисельності всіх видів мисливських тварин у мисливських угіддях Вінниччини. Тож у 2019 році встановлена наступна чисельність мисливських тварин усіх користувачів мисливських угідь. Зафіксовано 217 голів оленя європейського, 692 – оленя плямистого, 47 тис 371 - зайців-русаків, 12 - лося, 95 – зубрів, 108 - ланей, 37 – муфлонів. Збільшилось поголів'я козуль (7 тис 804 голів), кабана дикого (1 тис 458 голів). Також зафіксовано 1 тис 70 голів куниці лісової, 2 тис 545 - куниці кам'яної, 1 тис 696 - тхора лісового, 2 тис 770 борсуків, 1 тис 477 видр, 6 тис 332 білок, 433 бобрів, 8 тис 956 ондатр, 22 коти лісові, лисиць – 3 тис 480 голів, вовків - 58. Зафіксовано 58 вовків. Серед птахів нарахували 2 тис 684 голови фазана, 6 тис 551 - сірої куріпки.

Що стосується хижаків, у тому числі лисиць, то їхня чисельність контролюється згідно санітарно-ветеринарних норм і здійснюється постійний моніторинг відповідними працівниками державної лісової охорони та егерськими службами держпідприємств ВОУЛІМГ.

Висновок: Облік мисливських тварин має важливе значення. Адже саме завдяки його результатам встановлюються об'єктивні ліміти добування (відстрілу, відлову) мисливської фауни у наступному сезоні полювання, що забезпечує раціональне та невиснажливе використання державного мисливського фонду

Література:

1. Крайнев Е.Д. Охотничьи животные Украины, пути их охраны и рационального использования: Автореф. дис...канд. биол. наук: 03.097 / Ин-т зоологии АН УССР. – К., 1971. – 42 с.
2. Правила проведення полювання, їх терміни і засоби // Бюлетень НКЗ. – Харків. – 1927. – Ч. 4. – 6 с.

*Inokentii Horobtsov,
PhD student, speciality 101 «Ecology»
Department of Ecology
National Aviation University,
inimyo7@gmail.com*

ANALYSIS OF AVIFAUNA EXAPTATION CAPACITIES TO POPULATE URBAN ENVIRONMENTS (KYIV STUDY)

With rapidly increasing rates of urbanization and expansion of natural territories grabbing by humans, the wildlife is forced either to flee away from underneath the wheels of progress, or to accept the newly established neighborhood (or, rather, the takeover of habitats by new hosts). Yet, questions like what reasons predetermine such choice and why cannot all animal species live in their previously occupied areas (if the obvious lack of space and direct threat from humans are not accounted) are still standing.

The classic, well known and established in scientific community answer lies in the notion of environmental (ecological, phenotypic) plasticity of the species. This is the inherent ability of species to withstand certain environmental changes, which greatly vary among organisms, communities and populations, and can be extremely wide, as in the case of ubiquist organisms, or vulnerably narrow, putting such creatures to the group of stenobionts. Nevertheless, while this concept explains why it is impossible for some organisms to exist in urban habitats, it still provides little clarification regarding the mechanisms enabling the opposing group to make this transition, and sometimes even thrive beside human.

Some theories have already attempted to address the issue. It has been speculated (Gould & Vrba, 1982), that the mechanism known as exaptation (previously – preadaptation) is responsible for the ability of species to adapt to newly established unfamiliar conditions. Basically, this is an opportunistic mechanism or a by-product of evolutionary process that allows organisms to utilize previously developed traits and adaptations (which are active, or dormant, or not quite explained by the classical evolution and natural selection principles) in dramatically changed environments or in case of forced community or population relocation to a new, previously unexplored, habitat. In other words – change or expansion of the function of the traits. Another interpretation of the concept is that it may be an intermediate stage of adaptation development, which helps organisms survive the first waves of ecosystem change. Further those exaptations develop into the full adaptation best suited to new conditions or the new secondary adaptation arises for the most efficient use of initially imperfect exaptation. In that sense, species' evolutionary progress works as a cycle presented on the Figure 1.



Fig. 1. Adaptation-exaptation cycle

We found no generalization or classification of exaptation types. Yet, studies show, that researchers tend to use the same approach as to the classification of the adaptations. Therefore, the following types can be distinguished: (1) morphological (body structure, form etc.), (2) physiological (related to the metabolic or chemical processes within organisms), (3) ethological (also called behavioristic, habitual or simply lifestyle). Naturally, as with the adaptation types, those exaptation forms are intertwined and act all at the same time: morphological manifestations must be related to some peculiarities of physiological processes and outcome in particular lifestyle, habits and behavior, aimed at the fulfillment of some specific needs.

Debates over the viability and correctness of the exaptation concept are still ongoing. Some scientists argue, that the proofs are circumstantial, others speculate on highly creationistic and teleological nature of the theory (due to confusions in previous notion of «preadaptation», which suggested existence of evolutionary developed traits prior to their natural selection). At any rate, taking into account the «blind spots» in the explanation of evolution of particular traits, as well as the absence of a commonly agreed theory, any concept trying to clarify those points should be considered in depth to confirm or debunk it and move on to the further topics.

Analysis of adaptation capacities and evolution of traits of separate communities, let alone a species, is a very complicated task. It requires a deep understanding of both biology and ecology, as well as views of both of them on evolutionary theory. Moreover, the evolutionary path of each species is different and there is no possibility to draw a universal formula, which will predict highly stochastic processes behind it. And with exaptations, so highly dependent on environmental conditions, it becomes even more difficult, as the scale of their manifestation is often attributed to separate populations and communities. As such, there is a necessity to establish a focus with clear spatial and species boundaries in any research on the topic of exaptations. Given that our analysis has rather a review character and therefore is limited in depth and width, we decided to take into account several species. We picked four most represented synanthropic (most adapted to urban conditions) bird

species of Kyiv city, presented on the Figure 2 (Shupova, 2014). At some point all of those species were completely wild and lived under very different conditions, thus it is interesting to follow their path to the city.

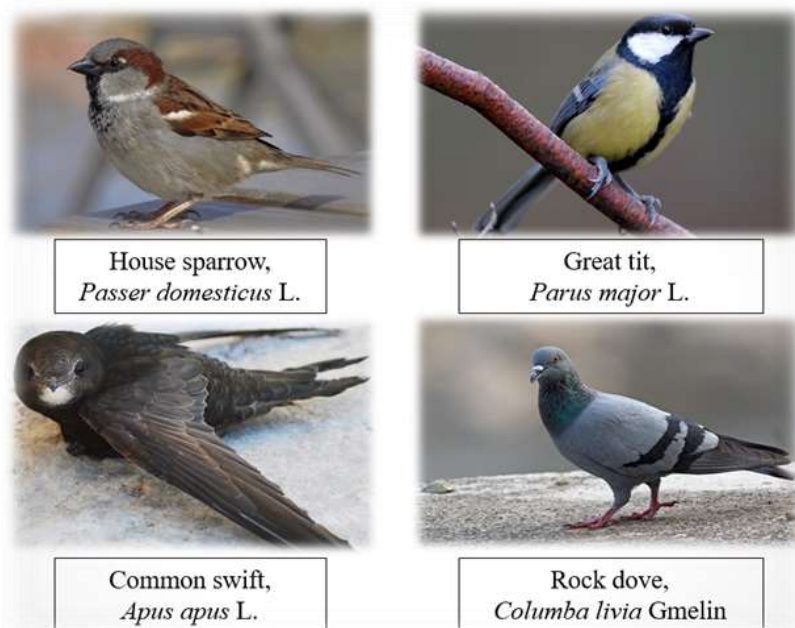


Fig. 2. The most represented bird species of Kyiv city

Most scientists attribute the success in populating urban areas (as they do with the majority of urbanized species) to the morpho-ethological complex of foraging organs and habits, as well as plasticity in terms of nesting behavior (Rakhimov & Rakhimov, 2011). For example, the beaks of house sparrows (*Passer domesticus* L.) are highly adapted to the grains and cereals consumption, thus their spreading across the cities of the world is well-correlated with the spread of agriculture and widening of foraging possibilities. Yet, cities of today often do not resemble agricultural sites. Fortunately, the beaks of sparrows (and all other species under consideration) are also suitable for capturing food from any solid substrate (although swifts prefer insects) – and as such, an exaptation arises. Digestive system and foraging habits also allow certain ambiguity, leading to high foraging and adaptation success.

As for the nesting, such factors as body size, weight, and preferred locations play the decisive role in the choice of settlement. This is well observed on the example of rock-preferring species such as rock dove (*Columba livia* Gmelin), and common swift (*Apus apus* L.). Those species nest under the rooftops of buildings, on pipes, in cavities and hollows of various kinds. Yet, as in previous case, the high degree of plasticity in nesting preferences is always welcomed. This also extends to the choice of nesting materials, as often natural materials are scarce in urban environments, and birds are forced to use man-made ones.

We would also add, that the following factors play certain role in exaptation in case of birds' synanthropization in Kyiv:

- plumage, that allows them to remain highly unnoticed in motley urban landscapes;
- brain structure and trainability, that are responsible for higher, quicker and smoother reactions to a very dynamic and unstable urban environments, as well as ability to tolerate the surges and swings of light or noise modes, adjust their biological and circadian rhythms etc.;
- wing structure and flying patterns (especially relevant in case of swifts) that enable birds to navigate through the intricate and sometimes shifting spaces;
- social habits and organization, songs and voice signals, usually short and high-pitched, quickly sent and received and understood, matching the pace of life in the city;
- compact and simplified body structure, mostly excluding too long or curiously shaped and structured necks, legs, tails, etc.

Obviously, the knowledge on the exaptation mechanisms are yet in development, thus the list presented above is incomplete and factors and traits, potential as an exaptations, highly vary from one urban location to another, and need further research. For example, although the great tit (*Parus major* L.) has many minor adaptations for city life, it has no signature features that would explain its fitness for it; another example is how mallards and ducks, widely represented in so many cities as synanthropes, in turn are inexplicably underrepresented in Kyiv. Probably, the major drivers of the settlement process are of purely environmental character and depend on availability and quality of habitats.

*Заблоцький С.В.,
студент освітнього ступеня «магістр» спеціальності
183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Краснов В.П.,
д.с.-г.н., проф., професор кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ВІДНОВЛЕННЯ СОСНОВИХ НАСАДЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ПРИРОДНОГО ПОНОВЛЕННЯ У ДП «ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛГ»

В Поліссі України протягом останніх 5 років виявилися численні проблеми щодо вирощування соснових насаджень. Вони проявилися у вигляді масового їх всихання, що пояснюється, як свідчать дослідження, помилками лісівників при створенні насаджень сосни звичайної у 50-80 роки минулого століття та їх вирощуванні протягом останніх 60-70 років. Крім того, проблема, напевно, ускладнилася завдяки змінам клімату, внаслідок чого відбулося ослаблення соснових насаджень, а це, в свою чергу, призвело до враження їх шкідниками та хворобами. Так чи інакше, переважаючи у лісовому фонді регіону одноярусні, одновікові монокультури сосни звичайної виявилися нездатними протистояти наростаючому комплексу стресових факторів антропогенного та природного характеру. Дані обставини викликали потребу у перегляді численних нормативних положень, які торкаються лісовідновлення та лісорозведення. В свою чергу це вимагає проведення досліджень направлених на наукове обґрунтування більш широкого використання природного поновлення, або створення часткових лісових культур.

Наші дослідження орієнтовані, головним чином, на комбіноване лісовідновлення, за якого у процес формування змішаних молодняків залучаються створені природою компоненти і досягається належний лісобіологічний та економічний ефект. Дослідження були проведені у соснових формаціях ДП «Попільнянське ЛГ». Основними об'єктами були деревостани старшого віку (пристигаючі та стиглі) та листяно-соснові молодняки 5-20-річного віку. Головну увагу було приділено популяції дуба звичайного суборевого екотипу – корінної лісотворної породи, що потребує першочергового представництва у сосняках. Природне поновлення сосни звичайної вивчалось переважно у варіанті більш гарантованого та успішного наступного поновлення – на зрубках. У дослідженнях при формуванні змішаних листяно-соснових молодняків основним варіантом було обрано комбінований тип лісовідновлення. Базою для отримання матеріалів щодо експериментів з розширення породного складу та переформування соснових лісів на основі природного поновлення слугували змішані молодняки виробничо-експериментального характеру.

Для збору матеріалів лісокультурної діяльності використовувались відомчі матеріали та польові роботи. Збір польових матеріалів проведено на основі загальноприйнятих методик лісівничо-таксаційних досліджень та методичних підходів з вивчення процесів природного поновлення. Тимчасові пробні площі та облікові ділянки закладалися у найбільш типових частинах таксаційних виділів соснових деревостанів з підростом головних лісотвірних порід (переважно дуба звичайного) та змішаних молодняків на зрубках, на яких проведено лісовідновлення. При обліку природного поновлення застосовувався суцільний перелік усіх екземплярів наявних деревних видів. Для дубового підросту і молодняків віком 10-20 років вимірювалися діаметри і висоти. Встановлювалися також таксаційні характеристики материнських насаджень, в яких обліковувався підріст.

В результаті наших досліджень виявилось, що у сосняках підприємства діагностується криза поліфакторного походження, яка найгостріше проявилася у період масового всихання 2015-2018 рр. Велика частина лісового фонду представлена порушеними і деградованими деревостанами. Станом на початок 2019 р. питома частка зрубаних, критично зрідених і зруйнованих (з невилученим масовим патологічним відпадом) сосняків складала 17-21 % лісового фонду. У більшій частині соснових насаджень імовірним є подальший розвиток дестабілізаційних процесів. У підприємстві орієнтовно у третині соснових насаджень старшого віку присутній життєздатний підріст дуба звичайного різної густоти. Закономірно вищий ступінь поширення дубового підросту відзначається на територіях, які здавна знаходяться під лісом, де збереглася насіннева база. Спостерігається пряма залежність росту і стану підросту від повноти материнського деревостану, відстані до насінневих центрів та гігротопу. Розвинений підлісок обмежує поширення підросту. У соснових молодняках суборів і сугрудів дуб звичайний природного походження зустрічається більш як на третині площ. Питома частка зрубів, на яких природний дуб звичайний протягом останніх 5-10 років цілеспрямовано вводився у нове покоління соснових насаджень, по підприємству складає 20 %. У досліджених молодняках кількість підросту дуба звичайного коливається в межах 1000-3700 шт/га. Природний підріст даного виду має ширший діапазон віку порівняно з сосною, його характерною особливістю є концентрація в зонах узлісся.

В цілому на основі проведених досліджень можна констатувати, що у насадженнях підприємства існує невеликий лісовідновний потенціал природного поновлення сосни звичайної і задовільний (для поступового відтворення популяцій до необхідного рівня) – дуба звичайного.

СТАНОВЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Екологічна безпека суспільства тісно пов'язана з рівнем культури, освіченості та вихованості людей у цьому суспільстві. Подолання наслідків вторгнення людини у біосферну систему саморегуляції, яка формувалася у процесі еволюції планети протягом мільйонів років, вимагає особливих знань, обережності, передбачливості та високих прогностичних можливостей науки, що гарантують безпеку біосфери. Усвідомлюючи екологічну безвихідь, прогресивна світова думка перебуває у пошуку оптимальних моделей безпечного розвитку людства. Пріоритетною серед них є схвалена Конференцією ООН «Природне середовище і розвиток» модель стійкого, екологічно безпечного розвитку, що має забезпечити розв'язання соціально-економічних завдань та вирішення проблем збереження довкілля, природно-ресурсного потенціалу і здоров'я населення як вищої цінності держави. В основі цієї моделі лежить екологічний імператив – нагальна потреба дотримуватись законів Природи, розуміти й беззаперечно сприймати вимоги та обмеження, що визначаються цими законами, в усіх аспектах життєдіяльності людини.

Сьогодні в усі сфери буття людини, у тому числі й в освіту, входить принцип природовідповідності. Тому екологізацією охоплений увесь комплекс суспільного життя – наука, виробництво, економіка, культура, освіта тощо. Так, у найважливіших міжнародних документах останнього десятиріччя, присвячених проблемам навколишнього середовища і гармонійного розвитку людства, значна увага приділяється екологічній культурі та свідомості, інформованості людей про екологічну ситуацію як у світі загалом, так і в окремому регіоні зокрема, їх обізнаності з можливими шляхами вирішення різних екологічних проблем, з концептуальними підходами до збереження цивілізації й біосфери в цілому.

Необхідність розширення та вдосконалення системи екологічної освіти визнана більшістю країн світу. Екологічне виховання й інформування населення, підготовка висококваліфікованих фахівців-екологів названі у програмних документах Конференції ООН «Природне середовище і розвиток» (Ріо-де-Жанейро, 1992), матеріалах ЮНЕП «Перспективи навколишнього середовища на період до 2000 р. і надалі» (1987 р.) та матеріалах Брутландської комісії «Наше спільне майбутнє» (1987 р.) одними з найважливіших засобів здійснення переходу до гармонійного розвитку усіх країн світу. Необхідність переходу освітньо-виховної екології на нові науково-природничі засади усвідомлюється сьогодні і науковцями, і педагогами-практиками, і суспільством в цілому.

Екологічні знання дозволяють людині приймати правильні рішення з метою охорони і збереження навколишнього середовища, вони дозволяють їй зрозуміти, що людина і природа – єдине ціле. Екологічно освічена людина не допустить бездумного, нищівного відношення до навколишнього середовища, знайде якнайкращі варіанти взаємовідносин природи і суспільства.

Потреба у фахівцях-екологах зумовлена загостренням екологічної кризи в Україні та її регіонах, що страждають від нерационального, незбалансованого господарювання, перевиснаження природних ресурсів, промислових скидів та побутових забруднень у надзвичайних масштабах. Економічна стабільність України, її екологічна та національна безпека неможливі без вирішення екологічних проблем, найважливішою запорукою якого є екологічна освіта населення. Необхідність, загальність і обов'язковість екологічної освіти як умови формування екологічної культури суспільства закріплено в численних Законах про охорону навколишнього середовища, документах щодо Вищої освіти в Україні. Так, напрямок вищої освіти за професійним спрямуванням «Екологія» затверджений наказом Кабінету Міністрів України № 325 від 18 травня 1994 р. Зростання актуальності проблеми реалізації концепції стійкого розвитку в Україні гостро ставить питання про поліпшення якості екологічної освіти й виховання. Підготовка фахівців, здатних швидко сприймати нові вимоги еколого-економічної політики та ефективно вирішувати сучасні екологічні проблеми, можлива лише за умови подальшого вдосконалення всієї системи екологічного виховання та освіти, оскільки розвиток національної системи освіти з її головною складовою – екологічною освітою – є однією з рушійних сил у процесі переходу українського суспільства до гармонійного розвитку. Це обумовлено також і тим, що проблеми екологічної освіти і виховання вже виходять за національні межі та все більше набувають міжнародного характеру.

За даними Міністерства освіти і науки України, починаючи з 1988 р., у державі створено національну систему екологічної освіти. Поштовхом до її розвитку стала Міжурядова конференція з просвітництва стосовно навколишнього середовища, що відбулася у Тбілісі у 1977 р., яка визначила сутність екологічної освіти у сучасних умовах. У Декларації конференції записано: «Правильно зрозуміла освіта у

галузі навколишнього середовища повинна являти собою всебічний, триваючий упродовж всього життя процес освіти, який враховує реалії світу, що швидко змінюється. Вона має підготувати людину до життя, озброївши її розумінням основних проблем сучасного світу і давши їй навички та засоби, необхідні для того, щоб вона могла відігравати за належної поваги до етичних цінностей плідну роль у поліпшенні життя і захисті навколишнього середовища».

Екологічна освіта України має вже достатньо тривалу історію – від появи у вищих навчальних закладах України перших навчальних курсів з питань екології, охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування у середині 70-х років минулого століття, до розробки і затвердження Концепції екологічної освіти України (2001 р.) та розробки, затвердження і поступового впровадження плану реалізації цієї Концепції на 2002-2005 рр. Широке розуміння необхідності екологічної освіти і виховання в Україні почало приходити після здобуття нею незалежності. Важливим етапом у розвитку екологічної освіти в Україні була спільна постанова Державного комітету УРСР з охорони природи та Міністерства вищої і середньої спеціальної освіти УРСР «Про стан екологічної освіти в системі Мінвузу УРСР» (№11/4/210 від 24.04.1990 р.), якою була затверджена «Республіканська програма екологічної освіти у вищих та середніх спеціальних навчальних закладах Української РСР на період до 2005 року». На виконання Програми значно розширилася мережа ВНЗ, у яких здійснюється підготовка фахівців-екологів, з'явилася низка нових, важливих у практичному значенні напрямів, які покликані забезпечити вирішення екологічних проблем у всіх сферах людської діяльності. Наступним важливим кроком став Указ Президента України від 12.09.1995 р. «Про основні напрями реформування вищої школи в Україні», у якому було сформульовано завдання щодо створення вищезгаданої Концепції екологічної освіти і виховання в Україні.

Концепція екологічної освіти є важливим регламентуючим державним документом, у якому зазначені стратегічні напрямки і тактичні завдання розвитку екологічної освіти всіх верств населення від дитинства до старості з метою формування екологічної культури і свідомості громадян, навичок та фундаментальних екологічних знань. Вона враховує сучасний стан і перспективу розвитку суспільного знання, спрямована на перебудову змісту освіти відповідно до вимог часу, на формування екологічної культури як складової системи національного і громадського виховання усіх груп населення. Цей документ дає підставу розробляти і впроваджувати нові програми екологічної освіти і виховання як для дітей дошкільного і шкільного віку, так і для студентів профтехучилищ, технікумів, коледжів та ВНЗ, а також для керівників різних установ, фахівців різних профілів, галузей виробництва.

Без нової освітньої моделі не можна сформувати екологічну свідомість та вирішити дану проблему. Тому еколого-освітня модель розглядається як складова Національної концепції переходу України до стійкого розвитку і є невід'ємною складовою гуманітарної освіти. Вона охоплює усі групи населення та усі рівні освіти, максимально враховує функції екології у суспільному житті і ґрунтується на традиціях, звичаях та історичному досвіді українського народу. Еколого-освітня модель передбачає: підпорядкування, послідовність та інтегративну єдність виховного та навчального процесів, що забезпечуватиме неперервне підвищення рівня сформованості екологічної культури; напрацювання наукової та навчально-методичної бази для формування всіх ланок неперервної екологічної освіти, включаючи родинно-сімейне виховання й освіту дорослого населення; створення антологій, наукових видань, підручників; розробку та впровадження нових методик, оригінальних підходів до оптимізації навчально-виховного процесу тощо.

Підготовка громадян з високим рівнем екологічних знань, екологічної свідомості та культури на основі нових критеріїв оцінки взаємовідносин людського суспільства й природи наразі є одним із головних важелів у вирішенні надзвичайно гострих екологічних і соціально-економічних проблем як на глобальному, так і на національному рівні.

Згідно Закону України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» від 28 лютого 2019 р. за № 2697-VIII, 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. Одним із основних засобів для досягнення цієї мети є підвищення якості освіти в інтересах збалансованого (сталого) розвитку, що дасть змогу встановити методологічні основи та запровадити безперервну екологічну освіту. Випереджаючими темпами має розвиватися всеохоплююча екологічна просвіта та виховання підрастаючого покоління шляхом підтримки діяльності позашкільних закладів освіти, еколого-натуралістичних центрів та природничих секцій центрів дітей і юнацтва та профільних громадських організацій. Значне підвищення рівня екологічної освіти, просвіти та виховання громадян України створить умови для запровадження у повсякденне життя громадян моделей сталого споживання, активізує їхню роль у запобіганні забрудненню та здійсненні контролю за станом навколишнього природного середовища, сталому використанні природних ресурсів та відновленні природно-ресурсного потенціалу України.

*Мірзоєва Т.В.,
к.е.н., доцент кафедри економіки підприємства
Національний університет біоресурсів і природокористування України
mirzoeva2018@ukr.net*

РОЗВИТОК ЛІКАРСЬКОГО РОСЛИННИЦТВА В КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРИЗНОМАНІТТЯ

В умовах сьогодення, коли актуальним є досягнення цілей щодо захисту та відновлення екосистем суші, збалансоване використання наземних екосистем і відновлення деградованих земель та ґрунтів із використанням інноваційних технологій важливим є розвиток галузі лікарського рослинництва в Україні. Основними аргументами, що підтверджують цю думку є те, що:

- 1) лікарські рослини, зокрема дикорослі, – це потужний інструмент, який сприяє біорізноманіттю екосистем;
- 2) значна кількість лікарських рослин може рости на непродуктивних і деградованих землях (на луках, неугіддях, крутосхидах);
- 3) деякі види лікарських рослин (зокрема, з групи сільськогосподарських) здатні покращувати якість ґрунту ;
- 4) виробництво гідролатів і ефірних масел з лікарських рослин є фактично безвідходним, оскільки відходи переробки трав слугують добривом для землі або мульчею.

Окрім того, лікарське рослинництво виконує низку функцій, в сукупності яких визначальною є екологічна. Зокрема, дана функція лікарського рослинництва полягає в збереженні та збагаченні біорізноманіття в природі через культивування лікарських рослин і співвідноситься з концепцією сталого розвитку та регенеративного землеробства. Загалом, промислове вирощування лікарських рослин дозволяє вирішувати екологічні проблеми: ті, що пов'язані зі збереженням запасів лікарських рослин у їх природному середовищі, тобто знижує навантаження на дикорослі види, запаси яких обмежені; ті, що пов'язані з незадовільним станом ґрунтів. У відповідності до екологічної функції галузі лікарського рослинництва в державі існують положення щодо нормативно-правового регулювання використання, відновлення та збереження ресурсів лікарських рослин, які відображені в таких нормативно-правових актах, як: Закон України «Про рослинний світ» (1999 р.), настанова «Лікарська рослинна сировина. Належна практика культивування та збирання», від 14.02.2013 року та інші нормативні документи.

Таким чином як культивовані, так і дикорослі лікарські рослини є ефективним інструментом збереження біорізноманіття в умовах сьогодення. Асортимент лікарських рослин надзвичайно різноманітний і такий, що формувався в різних країнах світу відповідно до кліматичних умов, складу місцевої флори, етнографії. Так, наприклад, арсенал лікарських рослин у Європі значно розширювався внаслідок акліматизації цінних рослин тропічного та субтропічного походження, розвитку лікарського рослинництва й селекції.

Лікарські рослини класифікуються за низкою характерних ознак. Наприклад, залежно від екології виокремлюють: 1) дикорослі лікарські рослини (горицвіт весняний, конвалія звичайна, брусниця, глечики жовті, деревій звичайний, звіробій продірявлений, чебрець повзучий тощо); 2) лікарські рослини, що наявні у природі в недостатній кількості та культивуються для задоволення потреб фармації (валеріана лікарська, беладаона звичайна, женьшень, обліпіха крушиноподібна, алтея лікарська тощо); 3) лікарські рослини, що відомі лише в культурі (м'ята перцева, мак снодійний (сорт олійний)); 4) сільськогосподарські лікарські культури (льон, кукурудза, сояшник, гарбуз, мигдаль, гірчиця та ін.); 5) культивовані лікарські рослини, які поділяються на польові (наприклад, меліса лікарська), теплично-польові (катарантус рожевий тощо), тепличні (алоє деревоподібне, каланхое перисте), а також сортові селекційні, штамові мікроклоновані. У сучасній Класифікації видів економічної діяльності виокремлюють вирощування лікарських однорічних і багаторічних трав'янистих, напівчагарникових, ліано- та деревоподібних культур у складі галузі рослинництва, що є однією з провідних у сфері вітчизняного сільськогосподарства [2]. Значне розмаїття лікарських рослин само по собі є елементом біорізноманіття екосистем.

Окрім того, широким є й видове різноманіття продукції лікарського рослинництва, в зв'язку з чим існують різні види підприємницької діяльності в даній галузі й виробники продукції лікарського рослинництва можуть працювати за різними напрямками. Це може бути вирощування лікарської рослинної сировини для здачі фармацевтичним, переробним, косметичним, парфумерним або харчовим підприємствам; заготівля, сушіння, переробка й реалізація безпосередньо лікарських трав; виробництво й реалізація продукції лікарського рослинництва, наприклад, настоїв та зборів лікарських трав тощо [3].

Загалом же, підприємства та господарства населення даної галузі можна поділити на групи:

- ті, що займаються збором дикорослої лікарської сировини;

- ті, що спеціалізуються на вирощуванні лікарських рослин;
 - ті, що приймають дикорослу та культивовану лікарську сировину й культивують власну. Всі перелічені підприємства можуть як реалізувати сировину для подальшої переробки, так і самостійно виготовляти кінцеву продукцію.

Попри те, що в Україні ніша вирощування лікарських трав дуже вузька для суб'єкта підприємницької діяльності більш перспективною справою є саме культивування лікарських рослин, оскільки існує можливість: а) планового контролю заданих характеристик якості шляхом коригування агротехнічних заходів; б) оптимального територіального розміщення та планування обсягів виробництва; в) впливу на екологічне біорізноманіття дикорослих видів [6].

Відповідно до цього, промислове виробництво низки культур в Україні поступово набирає оберти. Зокрема, в ході дослідження виявлено, що нині вітчизняні виробники виявляють інтерес до вирощування лаванди, нагідок, подорожника, кульбаби, шавлії, чебрецю тощо. Деякі з їх культур є такими, що донедавна чи не вирощувалися на території нашої держави в принципі чи в незначних обсягах або такі, що не вирощувалися в силу того, що потребували інших кліматичних умов. Але внаслідок глобального потепління нині є можливим їх вирощування в Україні. Науковці констатують, що в умовах сьогодення в Україні вирощують понад 50 видів лікарських рослин. Так, за даними завідувача відділу Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН Назара Приведенюка найбільші площі в нашій державі займають такі лікарські рослини як розторопша плямиста, ромашка лікарська, ехінацея пурпурова, м'ята перцева, шавлія лікарська, череда трироздільна, валеріана лікарська, алтея лікарська, чебрець звичайний, меліса лікарська, котяча м'ята справжня, нагідки лікарські, материнка звичайна [5].

У той же час, експерти зазначають, що в умовах сьогодення український ринок лікарських рослин є дуже нестабільним, промислова конкуренція на ринку відсутня. Суто вирощуванням лікарських рослин займається дуже малий відсоток підприємств, у зв'язку з чим промисловість в значних обсягах імпортує сировину з інших держав. Значною мірою галузь тримається «на плаву» за рахунок заготівель дикорослих лікарських рослин, обсяги яких на протязі останнього десятиліття залишалися більш-менш стабільними. Пояснюється це тим, що сільське населення в багатьох регіонах нашої держави традиційно займається збором дикорослих лікарських рослин, а в умовах сьогодення це є непоганим заробітком. У ході дослідження виявлено, що вітчизняне лікарське рослинництво є експортоорієнтованою галуззю для якої характерними є те, що: 1) 80% експорту – дикороси; 2) практично повністю відсутня органічна рослинна сировина, що користується найбільшим попитом на світовому ринку в умовах сьогодення. До основних тенденцій вітчизняного експорту лікарських рослин на протязі останніх років експерти відносять: збільшення кількості компаній-експортерів; збільшення обсягів закупок в Україні та експорт із України польськими компаніями через свої ФОП; зростання експорту в Азію [4]. Усе це в сукупності забезпечує значні грошові надходження до бюджету держави та сприяє розвитку підприємництва. При цьому, експерти зазначають, що в останнє десятиліття середнє споживання лікарських трав (трав'яні збори, фіто чай, лікарські трави та інше) на одного жителя України стабілізувалося на рівні 1,2 кілограми в рік, що є дуже низьким показником [1].

Загалом, в умовах сьогодення ефективний розвиток лікарського рослинництва, що відіграє важливу роль в світовій економіці та фактично стало окремим напрямком виробничої діяльності, повинен забезпечити синергетичний ефект – реалізацію екологічної та економічної функцій.

Література

1. Вирощування та реалізація Лікарських трав занесених до Червоної Книги України URL: <https://stina.org.ua/wp-content/uploads/2018/05/Vyroshhuvannya-ta-realizatsiya-Likarskyh-trav-zaneseniyh-do-CHervonoyi-Knygy-Ukrayiny.pdf> (дата звернення 25.02.2020).
2. Класифікація видів економічної діяльності (квед) URL: <http://merega.kiev.ua/menu/kved.php> (дата звернення 25.02.2020).
3. Мірзоева Т. В. Щодо питання формування стратегії підприємств – виробників продукції лікарського рослинництва // Бізнес Інформ. 2017. №11. С. 477-482.
4. Овчаренко М. У 2017 році Україна експортувала 3,7 тис тонн лікарських рослин на суму \$7,3 млн URL: <http://uprom.info/news/ekonomika/biznes/u-2017-rotsi-ukrayina-eksportovala-3-7-tis-tonn-likarskih-roslin-na-sumu-7-3-mln/> (дата звернення 28.02.2020).
5. Чурилова К. Вирощування лікарських рослин в Україні дає до 300 тис. доходу з гектара URL: https://zaxid.net/news/https://zaxid.net/viroshhuvannya_likarskih_roslin_v_ukrayini_daye_do_300_tis_dohodu_z_gektara_n1458145 (дата звернення 29.02.2020).
6. Швець А.С. Економічні засади становлення ринку лікарської рослинної сировини в Україні / А. С. Швець // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Фінанси і кредит. 2012. № 2. С. 52-58.

Пісарев С.М.,

аспірант II року навчання, здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти – доктора філософії (PhD) за спеціальністю 091 «Біологія»

Науковий керівник: Утєвський С.Ю., д.б.н., проф., проф. кафедри зоології та екології тварин, Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
serg-pisarev@i.uaДЕЯКІ АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ
РІДКІСНИХ ВИДІВ МОЛЮСКІВ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Правовою підставою для складання регіональних охоронних списків є ст. 44 Закону України «Про тваринний світ». Відповідно до неї наказом Міністерства екології та природних ресурсів України від 11.09.2017 р. за № 333, який зареєстрований в Міністерстві юстиції України 29.09.2017 р. за № 1202/31070, затверджений «Перелік видів тварин, що підлягають особливій охороні на території Донецької області». Наказ (власне, як і сам «Перелік...») вступив в дію 20.10.2017 р. До «Переліку...» внесені тварини різних типів, які не занесені до Червоної книги України, але мають особливу наукову, природоохоронну та іншу цінність і у той чи інший засіб зафіксовані на території Донецької області.

У 2017 р. департаментом екології та природних ресурсів Донецької облдержадміністрації був підготовлений до друку і вийшов накладом 1000 примірників науково-інформаційний довідник «Червона книга Донецької області: тваринний світ». До цього видання у повній відповідності з «Переліком...» були внесені 8 видів наземних і 4 види прісноводних молюсків. Окремо хочеться зупинитись на доцільності внесення до цього списку двох видів прісноводних молюсків.

Gyraulus acronicus (Ferussac, 1807). За більш ніж 170-річний період (з 1832 р.) досліджень малакофауни басейну Сіверського Дінця цей вид жодним з дослідників не був знайдений. Вперше в списках гідромалакофауни річки з'являється в роботах О.І. Уваєвої (2006). Стверджувалось, що цей вид зустрічається в басейнах майже всіх річок України, зокрема і Сіверського Дінця; до Державного природознавчого музею НАНУ (ДПМ, м. Львів) та Національного науково-природознавчого музею НАНУ (ННПМ, м. Київ) передані збори О.І. Уваєвої з Житомирської обл. та з басейнів Дніпра і Дністра. Але при перегляді матеріалів, які зберігаються в ДПМ та попередньо віднесених до *G. acronicus*, було встановлено, що жоден з них не відповідає описам цього виду, наведеним в роботах середньоевропейських малакологів. Оскільки у всіх випадках на раковинах присутня хоча б слабо виражена спіральна скульптура, всі вони були віднесені до зовсім іншого виду (Гураль-Сверлова, Гураль, 2012). Тому внесення цього виду у «Перелік...» до виявлення всіх обставин його перебування у басейні Сіверського Дінця взагалі та Донецької області зокрема є передчасним і недоцільним.

Pisidium personatum Malm, 1855. До «Переліку...» внесений під назвою *Sphaerium personatum*. Внесення цього виду до «Переліку...», на наш погляд, не має жодних підстав. У 1830-1840-х рр. його відзначали під назвою *Pisidium fontinale* Pf. та *Cyclas fontinalis* Drap., але для колишньої Курської губернії та Литви. На початку XX ст. був знайдений В. Ліндгольмом в тій же самій Курській губернії. І майже вже 120 років поспіль цей вид не згадується ні в одному дослідженні малакофауни басейну річки Сіверський Донець ні з Донецької, ні з Харківської областей, ні з будь-яких інших, близько розташованих територій. Тому внесення цього виду в «Перелік...» не є науково обґрунтованим – не можна охороняти те, чого не існує.

Разом з тим, види, розповсюдження яких на території Донецької області обмежується мінімальною кількістю місцезнаходжень, до цього «Переліку...» не внесені. Тому вважаємо за необхідне актуалізувати відомості про ці види та наголосити про необхідність внесення їх до подібного «Переліку...» в найближчому майбутньому.

Lithoglyphus naticoides (C. Pfeiffer, 1828). Цей вид є ендеміком Дунайсько-Донської зоогеографічної провінції. В межах Донецької області мешкає лише в річці Сіверський Донець та двох великих водосховищах. В усіх інших водоймах та степових річках, обстежених нами, починаючи з 2010 р., цей вид не знайдений – він оселяється лише на чистих піщаних донних відкладеннях на мілководді з прозорою водою, які відсутні в невеликих водоймах, тому може вважатись індикатором на чистоту води. Нами знайдений тільки в руслі р. Сіверський Донець у складі псамофільного комплексу. Чисельність – до 60 ос./м², в середньому (n = 12) – 5 ос./м² (Пісарев, 2012а, б).

Aplexa hypnorum (Linnaeus, 1758). В науковій літературі з малакофауни Сіверського Дінця є достовірні відомості лише про одне місце знаходження цього виду, знайдене П. Білецьким у 1911 р. – це торфові болота поблизу сучасного м. Харкова. З того часу достовірні відомості про знаходження цього виду в басейні Сіверського Дінця взагалі і Донецької області зокрема відсутні. Нами живі молюски та раковини цього виду знайдені в липні 2011 р. в одній з лісових водойм Святогірського лісництва (НПП

«Святі Гори») поблизу с. Богородичне Слов'янського району (Писарев, 2017). Інші достовірні відомості про місця мешкання цього виду в Донецькій області наразі відсутні.

Anisus vorticulus (Troschel, 1834). В Україні вперше зареєстрований П. Білецьким в водоймах сучасної Сумської обл. О.І. Уваєвій не вдалося виявити цей вид в басейні Сіверського Дінця (Уваєва, 2006). Хоча тут цей вид неодноразово відзначався декількома дослідниками: р. Оскіл, окол. м. Куп'янськ, 1918 р.; р. Уди, окол. м. Харкова, 1925 р.; оз. Снитькове, м. Зміїв, 1936 р. М. Фадєєвим внесений у каталог тварин р. Сіверський Донець. У Зоологічному інституті РАН (С.-Петербург) зберігаються збори з околиць м. Харкова. М. Затравкіним в Донецькій обл. не знайдений, але в список видів їм внесений за даними зазначеної вище роботи М. Фадєєва. Для Донецької обл. цей вид відзначений Є. Тимошенком і М. Ярошенком на підставі статті М. Затравкіна. Нами в липні 2011 р. в одному з лісових водойм біля с. Богородичне Слов'янського р-ну знайдена одна раковина (Писарев, 2012б). У Німеччині *A. vorticulus* знаходиться під загрозою зникнення (категорія 1), в Чехії має охоронний статус сильно загрозливого виду (категорія 2), в Польщі – загрозливого (категорія 3).

Anisus strauchianus (Clessin, 1886). До 2010-х рр. ніяких відомостей про цей вид в басейні річки Сіверський Донець не було, зокрема і у виконаній дисертації по дрібним катушковим України (Уваєва, 2006). Нами вперше для басейну річки Сіверський Донець та Донецької області в липні 2011 р. одна жива особина ідентифікована в зборах з невеликої лісової водойми в Святогірському лісництві (НПП «Святі Гори») поблизу с. Богородичне Слов'янського району Донецької обл. Водоймище площею менше 500 м² було розташоване в заплаві р. Сіверський Донець біля кордону лісу на краю великої галявини, слабо проточне – до 0,05 м/сек, поверхня покрита товстим шаром вегетуючих водних рослин (ряска, сальвінія тощо). Донні відкладення піщані, з високим шаром мулу і залишків водних рослин (Писарев, 2012б; Pisarev, 2014).

Unio crassus (Phylipsson, 1788). Для басейну р. Сіверський Донець наводився декількома дослідниками, починаючи з 1830-х рр. У Донецькій області мешкає лише в р. Сіверський Донець та двох великих водосховищах. Нами знайдений у р. Сіверський Донець в межах НПП «Святі Гори» (Писарев, 2016). Оселяється тільки на чистих піщаних донних відкладеннях на глибинах до 2 м з чистою прозорою водою. Оскільки таких місць існування залишилось небагато, вид має дуже обмежене розповсюдження і потребує заходів охорони у вигляді збереження біотопів. Вид внесений до Червоної книги Польщі (категорія 1 – зникаючий).

Pseudanodonta complanata (Rossmassler, 1835). В басейні Сіверського Дінця почав відмічатись тільки з початку ХХ століття. В Донецькій області відомий лише з річки Сіверський Донець та Краснооскільського водосховища. Дуже чутливий до якості води, чим і обумовлене досить обмежене розповсюдження. Чисельність в усіх місцеперебуваннях дуже низька, тому потребує особливої охорони шляхом збереження біотопів. Внесений до Червоної книги ряду європейських держав – Білорусі, Польщі (категорія 1 – зникаючий).

Література:

1. Гураль-Сверлова Н.В. Наукові колекції Державного природознавчого музею. Вип. 4. Малакологічний фонд // Н.В. Гураль-Сверлова, Р.І. Гураль. – Львів, 2012. – 253 с.
2. Писарев С.Н. Новые и редкие виды пресноводных брюхоногих моллюсков бассейна реки Северский Донец и меры по их охране / С.Н. Писарев // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. випуск «Молюски: результати, проблеми і перспективи досліджень». – 2012а. – № 2 (51). – С. 219-223.
3. Писарев С.Н. Пресноводные брюхоногие моллюски национального природного парка «Святые Горы» (Донецкая область) / С.Н. Писарев // Биоразнообразие и устойчивое развитие: Тезисы докладов II Международной научно-практической конференции (Симферополь, 12-16 сентября 2012 г.). – Симферополь, 2012б. – С. 230-233.
4. Писарев С.М. Моллюски родины Unionidae Rafinesque, 1820 национального природного парка «Святі Гори» (Донецька область) та заходи з їх охорони / С.М. Писарев // Збереження біологічного і ландшафтного різноманіття як складова екологічного та патріотичного виховання населення України: Матеріали науково-практичної конференції 7-8 липня 2016 р. – Святогірськ, 2016. – С. 237-243.
5. Писарев С.Н. Физиды (Mollusca, Gastropoda, Physidae) в бассейне реки Северский Донец / С.Н. Писарев // «Сучасний стан та охорона природних комплексів в басейні Сіверського Дінця»: Тези науково-практичної конференції присвяченої 20-річчю створення національного природного парку «Святі Гори» – Святогірськ, 2017. – С. 123-130.
6. Уваєва О. І. Моллюски підродины Planorbinae (Gastropoda: Pulmonata) України (фауна, систематика, поширення) / О.І. Уваєва. – Автореф. ... канд. біол. наук. – К., 2006. – 23 с.
7. Pisarev S. *Anisus strauchianus* (Mollusca, Gastropoda, Planorbidae) – a new species for the Seversky Donets river basin / S. Pisarev // Vestnik zoologii, 2014в. – 48(3). – Р. 286.

Правдіна Т.Д.,
студентка 4-го курсу факультету хімії, біології і біотехнологій
Панько В.В.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри зоології факультету хімії, біології і біотехнологій
Донецький національний університет імені Василя Стуса
panko.valentyana@ukr.net

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ВИДОВИЙ СКЛАД КЛАСУ ССАВЦІ НА ВІННИЧИНІ

Ссавці (Mammalia – клас теплокровних хребетних тварин, які характеризуються високим розвитком кори великих півкуль головного мозку, наявністю молочних залоз та волосяного покриву. Ссавці опанували усі середовища життя включаючи водне і повітряне та є важливою ланкою в зв'язках живлення між різними живими організмами. Серед усіх хребетних ссавці є найбільш високоорганізованими тваринами, які в наш час зайняли панівне становище в тваринному світі. Ссавці - найбільш високоорганізований клас хребетних тварин, що населяє усі екологічні середовища. Це гомойотермні (теплокровні) амніоти. У класі налічується 4500 видів.

Об'єктом дослідження є ландшафти Вінницької області.

Метою нашої роботи є встановлення видового складу, особливостей таксономічної структури ссавців Вінницької області. Для досягнення поставленої мети передбачалося виконання наступних *завдань*: вивчити актуальні науково-методичні праці, що стосуються тематики дослідження, дослідити таксономічну структуру ссавців Вінницької області; визначити соціологічний статус рідких видів ссавців району дослідження; зробити висновки щодо особливостей фауни ссавців, що населяють Вінницький регіон.

Методика досліджень: У ході досліджень використовували такі методи, як : аналіз та узагальнення літературних джерел, польові, аналітичний метод. Для визначення видової приналежності використовувались відповідні визначники та оптичні прилади.

Результати досліджень: Теріофауна Поділля здавна привертала увагу дослідників, починаючи з XVII ст., проте системні дослідження почалися лише з праць Г. Бельке, В. Храчевича [1] та інших дослідників. Важливість таких оглядів полягає у можливостях порівняння складу фауни і рясноти видів, що входять до її складу, а також змін фауни і змін поглядів на її склад. Основну увагу в праці В. Храчевича «Ссавці Поділля. Огляд систематичний» приділено Центральному та Східному Поділлю. Вияснилось, що подібні дослідження для теріофауни Поділля від часів В. Храчевича не проводилися, і це посилює необхідність впорядкування сучасного огляду, який би порівнював нові дані з тими, які викладалися майже 100 років тому.

У фауні України клас Ссавці представлений 10 рядами інфракласу Eutheria. У межах Вінниччини мешкає 15312 видів тварин. З них безхребетні становлять близько 15000 видів, а хребетні – 312 видів [2]. Склад зооценозів є досить строкатим, характерною рисою яких є взаємопроникнення лісових і степових видів. За своїм походженням фауністичні комплекси Вінниччини мають змішаний характер. Більшість хребетних тварин складають типові представники широколистяних і мішаних лісів Європи. З екологічних груп тварин переважають еврібіонти, з рідкісних – гідрофільні, лісові та степові види, найменше – синантропи. Але % від загальної кількості видів, притаманних певній екосистемі, свідчить, що більш вразливими є лучно-степові зооценози, де понад 50 % видів потребують охорони [3].

Висновки: У ході виконання даної курсової роботи було встановлено видовий склад та особливості таксономічної структури ссавців Вінницької області. Також був проведений аналіз та узагальнення літературних джерел, зокрема таких авторів, як Зізда Ю., Мудрак О.В., Павлінов І.Я., Загороднюк І.В., Храчевич В., Татаринів К.А., Сокур І.Т. та інші [4, 5, 6, 7, 8].

Література:

1. Храчевич В. Ссавці Поділля. Огляд систематичний. – Вінниця: Віндерждрук ім. Леніна, 1925. – 31 с.
2. Екологічний паспорт Вінницької області. – 2017. с. 4-6.
3. Мудрак О.В. Науковий вісник НЛТУ України. «Зоорізноманіття Вінниччини: склад, рівні, характеристика». – 2014. с. 71-80. (вип. 24.10.).
4. Павлінов І. Я. Классификация современных млекопитающих. – М., 2002.
5. Павлінов І. Я., Борисенко А. В., Крускоп С. В., Яхонтов Е. Л. Млекопитающие Евразии: систематико-географический справочник. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1995а. Часть II: Non-Rodentia. 336 с. (Сб. трудов Зоол. музея МГУ. Т. 32).
6. Павлінов І. Я., Яхонтов Е. Л., Агаджанян А. К. Млекопитающие Евразии: систематико-географический справочник. М.: Изд-во Москов. ун-та, 1995б. Часть I: Rodentia. 240 с. (Сб. трудов Зоол. музея МГУ. Т. 32).
7. Сокур І. Т. Ссавці фауни України та їх господарське значення. – К.: Держучпедвид., 1960. – 211 с.
22. 8. Сокур І. Т. Історичні зміни та використання фауни ссавців України. – К.: Вид-во АН Укр. РСР, 1961. – 84 с.

Чекан А.С.,
студент освітньої програми «Магістр» спеціальність 101 «Екологія»
Науковий керівник: Подобайло А.В.,
к.б.н, доц., доцент кафедри екології та зоології,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
annchekan19@gmail.com

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЕКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ПЛАНУ УПРАВЛІННЯ НА ПРИКЛАДІ НПП «ПИРЯТИНСЬКИЙ»

Проект організації території для національних природних парків (НПП) розробляється на 10-ти річний термін. Проектом НПП «Пирятинський» обґрунтовані заходи з організації території, охорони, відтворенню та рекреаційному використанню природних комплексів та об'єктів [1]. Завдання, які висвітлені в Проекті, відповідають головним завданням парку, це: створення умов для збереження та відтворення цінних природних та історико-культурних комплексів, природних об'єктів на його території; створення умов для організованого туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних комплексів та об'єктів; організація та здійснення науково-дослідних робіт, розроблення та впровадження наукових рекомендацій з питань охорони навколишнього природного середовища, відтворення окремих видів флори та фауни, відновлення порушених екосистем, управління та ефективного використання природних ресурсів, організації та проведення моніторингу ландшафтного та біологічного різноманіття; відродження місцевих традицій природокористування, осередків місцевих художніх промислів та інших видів народної творчості; проведення екологічної освітньо-виховної роботи тощо.

План управління Смарагдовим об'єктом НПП «Пирятинський»/Management plan for Emerald Site National nature park «Pyriatynskyi» [2] був розроблений у 2016 році за підтримки проекту APENA – Підтримка України в апроксимації законодавства ЄС у сфері навколишнього середовища/ – Support to Ukraine in approximation of EU environmental aquis / Under financial support of the European Union (EuropeAid/135825/DH/SER/UA). План управління розробляється на 5-річний термін для реалізації плану дій, заходів та програм моніторингу. На відміну від Проекту організації території, у Плані управління висвітлено стратегічні цілі, які орієнтовані на збереження Смарагдових типів оселищ з дод. 1 Резолюції 4 Бернської конвенції, видів з Резолюції 6 Бернської конвенції, на збереження видів та оселищ з додатків Оселищної Директиви [3]. А також збереження річки Удай у її природному стан; підтримання водного режиму та екосистеми малих річок НПП «Пирятинський»; підтримання різноманітності заплавно-лучних оселищ, тощо.

У Смарагдовому об'єкті НПП «Пирятинський» було проведення картування оселищ, в ході якого було визначено 721 полігон. Загалом обриси функціональних зон за проектом організації території НПП та планом управління Смарагдовим об'єктом співпадають. Деякі відмінності полягають в особливостях режиму природокористування. Проект організації та План управління ґрунтуються на різних списках видів, які потребують збереження. Проект організації НПП орієнтується на збереження рідкісних видів, які включені до ЧКУ, додатків Бернської [4] та Бонської конвенцій [5], до СІТЕС [6] та його додатку, до Європейського червоного списку [7] та Червоного списку МСОП [8]. В Плані управління Смарагдовим об'єктом, Бернська конвенція є основоположним документом. Цільові види, які потребують спеціальних заходів збереження, обираються з додатків Бернської конвенції, додатки Оселищної та Пташиної Директиви [9]. Методика моніторингу описана в обох документах.

Проектом організації передбачено проведення моніторингу за такими типами: метеорологічні спостереження, інвентаризація автохтонної флори; картографування рослинного покриву; ботанічний моніторинг; інвентаризація аборигенної фауни; зоологічний моніторинг. Результати моніторингу щорічно оприлюднюються в Літописі природи НПП. За Планом управління передбачено проводити моніторинг оселищ, стану популяцій птахів та риб. Та здійснювати корекцію плану управління кожні 5 років.

Література:

1. Проект організації території національного природного парку «Пирятинський», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів (2013). Київ.
2. DAPHNE (2016). План управління Смарагдовим об'єктом «НПП Пирятинський» / Management plan for Emerald Site «NNP Pyriatynskiy». [online] Available at: http://daphne.sk/pyrmp/docs/Pyriatynskiy_Emerald_Site_Management_Plan.pdf [Accessed 07.10.2019].
3. European Commission (2019). The Habitats Directive. [online] Available at: https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm [Accessed 24.12.2019].
4. Законодавство України (1996). Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі. [online] Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_032 [Accessed 23.11.2019].
5. Законодавство України (1999). Конвенція про збереження мігруючих видів диких тварин. [online] Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_136 [Accessed 23.11.2019].
6. Законодавство України (1999). Конвенція про міжнародну торгівлю видами дикої фауни і флори, що перебувають під загрозою зникнення. [online] Available at: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_129 [Accessed 26.11.2019].
7. Internet archive (1991). види судинних рослин флори України, які занесені до європейського червоного списку тварин і рослин, що знаходяться під загрозою зникнення у світовому масштабі (1991). [online] Available at: https://web.archive.org/web/20131029205410/http://mail.menr.gov.ua/publ/redbook/_rosl/evrorosl.htm [Accessed 27.12.2019].
8. IUCN Red List of Threatened Species (2019). IUCN Red List of Threatened Species. [online] Available at: <https://www.iucnredlist.org> [Accessed 26.12.2019].
9. European Commission (2019). The Birds Directive. [online] Available at: <https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/birdsdirective/> [Accessed 24.12.2019].

Дідус Ю.

студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 205 «Лісове господарство»

Науковий керівник: Іванюк Т.М.,

к.с.-г.н., доцент кафедри експлуатації лісових ресурсів

Житомирський національний агроекологічний університет

i.tanya1503@gmail.com

ЛІСІВНИЧА ОЦІНКА ДУБОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ДП «СМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»

Ріст та продуктивність лісових насаджень залежить від екологічних умов зростання. Для успішного утворення біологічної маси деревні породи потребують, одночасно із кліматичними чинниками, відповідної родючості ґрунту і рівня зволоження. Наявні типи лісорослинних умов Центрального Полісся дають можливість успішно зростати цілому ряду деревних порід, вони є надзвичайно різноманітні і представлені широким спектром еда топів.

Насадження дуба звичайного у лісовому фонді ДП «Смільчинське ЛГ» зростають на площі 9831 га у суборах, сугрудах і грудах, що поєднуються, у більшості випадків, із свіжими, вологими, сирими і мокрими гігротопами.

Дуб звичайний, як головна порода, формує деревостани у 19-ти типах лісу, найбільші площі зосереджені у вологому грабово-дубово-сосновому сугруді (С₃ гдС) – 6424 га (65% площ дубняків), вологому сосново-дубовому сугруді (С₃ гД) – 1074 га (11%) та вологому дубово-сосновому азалиєвому сугруді (С₃дСа) – 1016 га (10%).

За походженням переважають деревостани природного походження – 58% площ (5657 га), з них природне насіннєве походження мають 86% дубняків.

Вікова структура насаджень дуба звичайного доволі нерівномірна та не є оптимальною. Найбільші площі дуба зосереджені у середньовіковій групі віку – 59 %, найменші – у пристигаючій – 4 % всієї площі дубняків. Насаджень молодняків I та II класу віку – 25 %. Стиглі та перестійні насадження дуба звичайного займають у загальній структурі вкритих лісом площ 12 %.

Аналіз вікової структури дубових насаджень різного походження показує, що перевага штучних лісостанів очевидна у деревостанах молодого віку, тобто у молодняках I та II класів віку, 98,0 % і 93,5 % відповідно. У середньовікових деревостанах частка лісових культур зменшується і становить 31%, натомість зростає відсоток природних насаджень, в тому числі насіннєвих – до 61%. У пристигаючих, стиглих та перестійних співвідношення площ деревостанів різного походження діаметрально протилежне співвідношенню у молодняках (рис. 1). Пристигаючих і стиглих насаджень штучного походження у лісовому фонді нараховується менше 1 %, всі інші насадження – природного походження.

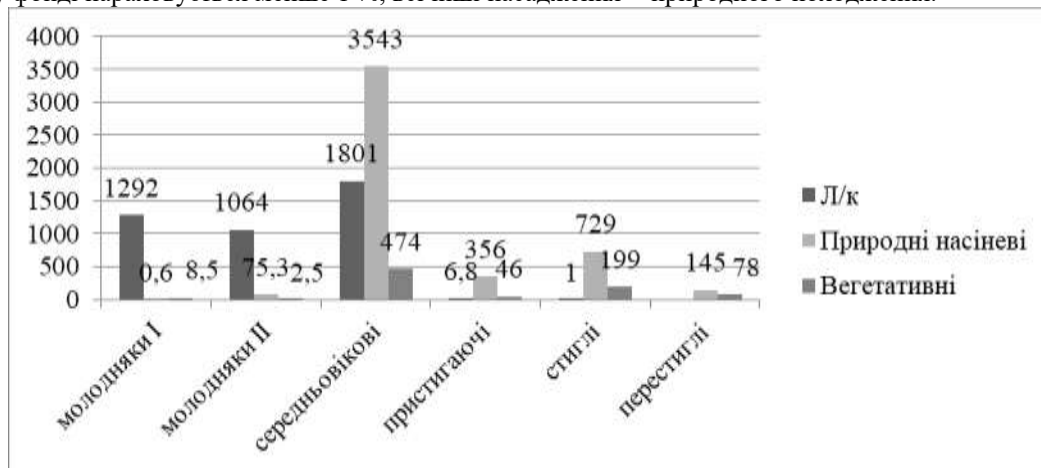


Рис. 1. Походження дубових деревостанів в розрізі вікових груп

Існуючий розподіл вкритих лісом площ дуба звичайного вказує на нерівномірний та далекий від оптимального рівня поділ вікових груп деревостанів що говорить про зменшення можливостей заготівлі стиглої деревини у наступні 10-20 років.

У лісівничо-екологічних умовах ДП «Смільчинське ЛГ» для вирощування стійких і високопродуктивних деревостанів дуба звичайного потрібно вдало поєднувати можливості природного та штучного поновлення. Хоча, у більшості типів лісорослинних умов сосна по запасу стовбурової деревини має дещо вищу продуктивність ніж дуб, все-таки враховуючи його цінність та можливості природного поновлення, на нашу думку, доцільно було б збільшувати площі дубових насаджень.

Юхименко О.П.

студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 205 «Лісове господарство»

Науковий керівник: Т.М.Іванюк,

к.с.-г.н., доцент кафедри експлуатації лісових ресурсів

Житомирський національний агроекологічний університет

i.tanya1503@gmail.com

ВІДНОВЛЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В ДП «ТУЛЬЧИНСЬКЕ ЛМГ» ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

За прийнятим фізико-географічним районуванням територія ДП «Тульчинське лісомисливське господарство» належить до Подільського Побужжя, за лісорослинним районуванням територія відноситься до зони Лісостепу, Дністровсько-Дніпровського лісогосподарського округу Центрально-подільського лісогосподарського району.

Територія лісомисливського господарства лежить у Східно-Європейській широколистяно-лісовій геоботанічній провінції. Лісові масиви, окремі урочища та лісові смуги розташовані поміж степових просторів та займають порізані балками частини водорозділів. Переважають широколистяні мішані ліси, в основному, дубово-грабові. Всі ліси віднесені до рівнинних лісів.

Одним з головних завдань підприємства є лісовідновлення та лісорозведення. Головною деревною породою, на яку ведеться господарство, є дуб звичайний. За період 2017 – 2019 років у лісовому фонді підприємства відновлено лісових насаджень на площі 377 га, з них на 376 га – створено лісових культур з головною породою – дуб звичайний.

Лісорозведення проводиться у меліоративному фонді. За зазначений період створено 41 га нових насаджень, де головними породами є сосна звичайна та акація біла.

Найбільші площі лісокультурної діяльності зафіксовані у 2017 році – 136 га лісовідновлення та 30 га – лісорозведення (рис. 1). У наступні роки масштаби створення лісових культур дещо зменшились.

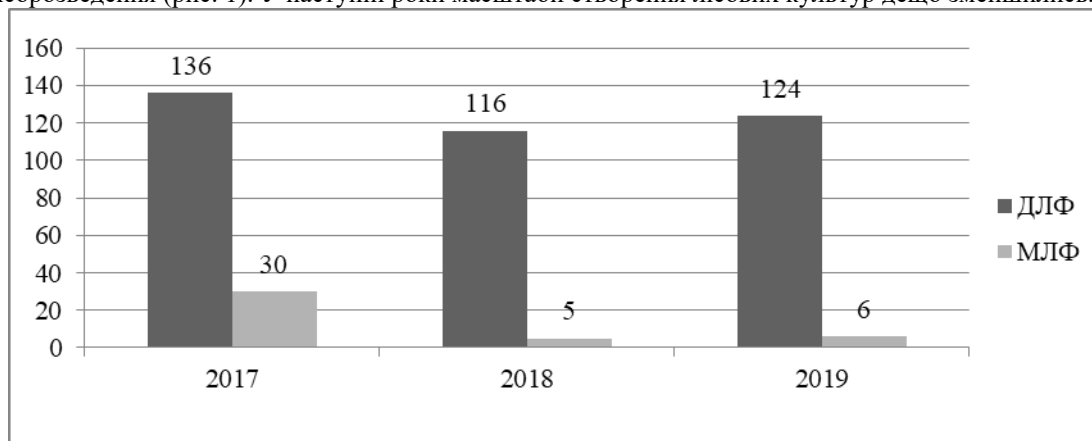


Рис. 1. Лісовідновлення та лісорозведення за 2017-2019 роки, га

Створення лісових культур дуба звичайного проводили на ділянках, де, як правило, було недостатнє природне поновлення головної породи – дуба звичайного, що виключало можливість формування нормального деревостану природним шляхом. Дослідження показали, що, практично, єдиною категорією лісокультурної площі під лісові культури дуба є свіжі зруби, з близькими за родючістю поверхневими шарами ґрунту. Часткові культури дуба звичайного, переважно, створюються із 6-метровою шириною міжрядь та з кроком садіння у ряду 0,7 м. Супутні породи та кущі не висаджуються, так як їх кількість є достатньою для успішного підгону дерев дуба. Досвід вирощування лісових культур на підприємстві дає можливість застосовувати єдині підходи щодо агротехніки їх створення та догляду за культурами, які проводяться у відповідності із рекомендаціями лісовпорядкування за стандартними схемами. Однак, до кожної окремої лісокультурної площі підходять індивідуально і підбирають схему розміщення посадкових місць і схему змішування для запобігання надмірних витрат на створення культур. Лісові культури меліоративного фонду створюють із розміщенням посадкових місць 3×0,6 м або 2,5 × 0,7м.

Формування високопродуктивних штучних насаджень можливе за умов врахування біологічних, екологічних та лісівничих особливостей деревних рослин на етапі їх створення та взаємодії при сумісному рості. Тому, формуванню складу лісових культур лісівники приділяють велику увагу, оскільки вплив однієї деревної породи на іншу залежить від типу лісорослинних умов, категорії лісокультурних площ, тощо.

Шомко Д.В.,
студентка освітнього ступеня «Магістр», спеціальності 101 «Екологія»
Державний університет «Житомирська політехніка»
Жуковський О.В., науковий співробітник
Поліського філіалу УкрНДІЛГА

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ДП «СМІЛЬЧИНСЬКЕ ЛГ»

За матеріалами безперервного лісовпорядкування загальна площа земель лісового фонду ДП «Смільчинське ЛГ» становить – 51123,1 га, із них лісові землі – 49547,1 га, або 96,9 %, в. т.ч. вкриті лісовою рослинністю землі – 46275,8 га, або 90,5 % від лісових земель. В лісах підприємства переважають соснові насадження площа яких складає 17614 га. Необхідно відмітити, що сосна звичайна світлолюбива, невибаглива до тепла та має малу чутливість до посухи. Вона зростає у різних типах лісорослинних умов, які характеризуються широкою амплітудою багатства і вологості ґрунту, а це, в свою чергу, робить дану деревну породу чутливою до зміни кліматичних умов коли вона зростає в крайніх едатопах в межах її екологічного ареалу. Більш як 70 % вкритих лісовою рослинністю земель ДП «Смільчинське ЛГ», це ліси штучного походження. Загальна площа лісових культур становить 15493,5 га, або 30,3 % від вкритих лісовою рослинністю земель. Перелічені ліси вважаються більш вразливими до шкідників і хвороб у порівнянні з лісами природного походження.

Нашими дослідженнями, які проводились разом з науковцями Поліського філіалу УкрНДІЛГА, було встановлено стрімке смертельне ураження сосни звичайної. В його основі – безпрецедентний спалах масового розмноження стовбурових шкідників та пов'язаних з ними хвороб, для яких склався і підтримується екологічний оптимум життєдіяльності. Визначена також вся сукупність передумов і причин виникнення і розвитку всихання. Головні з них: зміни клімату у напрямку наростання посушливості, зневоднення та ослаблення лісів і створення надзвичайно сприятливих умов для розмноження шкідників; неякісна та несвоєчасна локалізація перших осередків всихання; домінування у лісовому фонді монокультур сосни звичайної; давня і висока зараженість деревостанів кореневими гнилями та наявність лісових насаджень пошкоджених стихійними явищами, пожежами й спалахами шкідників-хвоєгризів; непридатність та обмежувальний характер чинної нормативної бази із захисту лісу і проведення санітарно-оздоровчих заходів щодо організації ефективної боротьби з всиханням. Внаслідок продовження дії названих та ряду інших факторів у соснових насадженнях діагностується складна лісопатологічна ситуація.

Для забезпечення належного санітарного стану лісів щорічно підприємством проводяться деякі заходи. В цілому, загальний план проведення рубок формування і оздоровлення лісів за останні 5 років щорічно перевищується як за площею (близько 700 га), так і за запасами зрубаної деревини. Перевищення відбувається за рахунок санітарних рубок і пов'язане з виникненням на протязі року всихання деревостанів на нових площах.

Вплив основних негативних факторів на екологічний стан лісів підпорядкованих ДП «Смільчинське ЛГ» показує, що 2,3 % площі ділянок вкритих лісовою рослинністю земель піддалися негативному впливу шкідників, хвороб лісу і інших чинників (табл. 1).

Таблиця 1

Впливи шкідників, хвороб лісу і диких тварин

№ п/п	Впливи і їх оцінка	Вкриті лісовою рослинністю землі (ВЛРЗ)		Пошкоджені деревостани	
		Площа, га	Запас, тис.м ³	Площа, га	% від ВЛРЗ
1	Стовбурові шкідники	43489	8595,3	320	0,7
2	Хвороби лісу, із них коренева губка	– –	– –	708 476	1,6 1,1
3	Пошкоджено дикими тваринами	– –	– –	638	0,2
Разом:		– –	– –	1028	2,3

Для підтримки належного санітарного стану в лісах підприємства, лісовою охороною проводяться щорічні лісопатологічні обстеження на площі 8500 га, своєчасно плануються та проводяться санітарно-оздоровчі заходи. Хімічні заходи боротьби зі шкідниками лісу не використовуються. Втім перелічені заходи є недостатніми на що вказують дані обліку площі осередків всихань лісу від шкідників і хвороб рік (табл. 2).

Таблиця 2

Площі насаджень з осередками шкідників і хвороб лісу (2018р.)

Показники	Площа, (га)
Нові осередки шкідників і хвороб, що виникли у звітному році	33820
шкідників лісу	30698
хвороб лісу	3122
Осередки шкідників і хвороб лісу, ліквідовані заходами боротьби	30126
шкідників лісу	26640
хвороб лісу	3486
Осередки шкідників і хвороб лісу, ліквідовані під впливом природних факторів, у т. ч.:	210
шкідників лісу	207
хвороб лісу	3

Даний аналіз показує, що нові осередки спалахів всихань соснових лісів від шкідників і хвороб за 2018 рік зареєстровані на площі 33820 га. Осередки шкідників і хвороб лісу, ліквідовані під впливом природних факторів спостерігались на площі близько 210 га. Серед вказаних факторів відмічається природне затухання осередків всихання сосни звичайної під впливом комах-ентомофагів– природних ворогів комах-шкідників та їх патогенів. Новітній патологічний процес вимагає тотожної його змістові системи боротьби. На нинішньому етапі базовою складовою залишаються санітарні рубки, нормативно встановлені в Україні для локалізації осередків шкідників та хвороб на основі світової і вітчизняної лісозахисної практики, з кардинальним коригуванням термінів і способів їхнього застосування відповідно до сучасної біології найбільш небезпечних шкідників. Кращий зарубіжний досвід підтверджує реальну можливість ліквідації спалахів розмноження короїдів.

Овсюк О. В.

студент освітнього ступеня «Бакалавр»

спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Науковий керівник: Харченко А.М.

к.т.н., доц., доцент кафедри транспортного будівництва та управління майном

Національний транспортний університет

aleksandraovsuk@gmail.com

ПРИНЦИПИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

З кожним роком людство дедалі глибше замислюється над гостротою відкритого і досі до кінця не вирішеного питання щодо забруднення навколишнього середовища. Це дивно, але з розвитком різноманітних технологій, які направлені на те, аби полегшити життя людини, проблем у людства не стає менше.

З кожним днем ми засмічуємо нашу країну, викидаючи різноманітне сміття в такому звичному для нас сміттевому пакеті, використовуючи агресивні мийні засоби, виливаючи недопустимі суміші з підприємств в водні об'єкти. Здебільшого це трапляється несвідомо, оскільки всі наші проблеми ґрунтуються на неосвіченості. Адже, погодьтесь, нас ніхто і ніколи не вчив, чому так важливо сортувати сміття і яким чином це робити найкраще. Нам ніколи не казали в школах, яку шкоду може заподіяти один викинутий фантик від цукерки. Ми просто туманно уявляли, що так робити не можна. Просто тому що.

Проте, проблема в тому, що діти ростуть, а вже набуті знання та цінності в молодшому віці, визначають те, якими дорослими ці діти стануть. Саме тому, що ми були позбавлені якісної освіти в сфері екології, ми продовжуємо нераціонально використовувати ресурси, а також переносити цю модель виховання на власних дітей. І ми знову наступаємо на ті ж «граблі», оскільки вирішуємо наступне покоління споживачів.

З метою мінімізації фатальних наслідків для нашої планети, ми повинні перейти на принципово нову концепцію щодо екологічної освіти в Україні. Концепція екологізації суспільства полягає у вивченні в усіх освітніх закладах предметів, спрямованих на формування усвідомленості щодо раціонального природокористування та ресурсозбереження, а також запровадження безкоштовних форм інформування населення щодо екологічних проблем та шляхів їх вирішення.

Новий предмет треба ввести дуже обережно, аби не відбити бажання у студентів, а навпаки – заохотити як можна більшу аудиторію слухачів курсу. Зробити це можна шляхом відмови від звичної програми навчання, застосовуючи сучасні принципи, а саме:

- Ніяких принципів «я вчитель, ти учень, тому сиди, слухай та запам'ятовуй». Екологія – це, перш за все, сучасна сфера діалогу, постійних оновлень інформації та співпраці. Дозвольте собі бути тим, кого навчають, обережно направляючи інтерес своєї аудиторії у потрібному руслі.
- Практика, та ще раз практика. Треба організувати більше майстер-класів сортування сміття, його переробки, його повторного використання у різних сферах, від космічного ракетобудування до мистецтва.
- Слід зробити наведення вивчення предмету не тільки на запобігання проблем та боротьби з ними, а ще й на покращення умов життя. Приклад: альтернативні джерела енергії.
- Екологія не існує десь там, за горами та обріями. Вона тісно сплітається з економікою всіх країн світу, з інженерією, з програмуванням, з модою, з творчістю, з будь-якою сферою. Отож і уваги вона потребує не менше. В тому числі і на державному рівні, і в тому числі і належного фінансування.

Застосування визначних принципів у здобутті студентів екологічних компетенцій дасть змогу сформувати навички щодо раціонального природокористування та ресурсозбереження та підвищить екосвідомість суспільства.

Бачинська О.М.,
студентка освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Краснов В.П.,
д.с.-г. н., проф., професор кафедри екології
Державний Університет «Житомирська політехніка»

ПРИЧИНИ ВСИХАННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ У ДП «СЛОВЕЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

В останні роки науковці багатьох країн світу відмічають погіршення санітарного стану хвойних лісів, викликане масовим ушкодженням деревостанів різноманітними шкідниками та хворобами. Вони встановили, що це явище зумовлене багатьма факторами, дія яких може мати різну тривалість, характер, ступінь і супроводжуватися зворотними і незворотними змінами. В лісах Полісся України, де переважають чисті або змішані з перевагою сосни звичайної насадження, також спостерігаються схожі процеси. У зв'язку з чим виникла необхідність проведення досліджень направлених на виявлення відмічених явищ та встановлення причин їх виникнення.

Наші дослідження проводились у ДП «Словечанське ЛГ», лісові масиви якого знаходяться у північній частині Житомирської області і соснові насадження якого є типовими для Полісся України. Для проведення необхідного аналізу використано методи лісової таксації, лісознавства, лісівництва, фітопатології, лісової ентомології та лісозахисту. З метою вивчення процесу поширення шкідників та хвороб по стовбуру, а також визначення головних факторів ураження (видовий склад шкідників та хвороб) і причин розвитку патологій деревостанів нами проведений відбір модельних дерев та зразків. Після опрацювання відібраних зразків були отримані певні результати (табл. 1).

Таблиця 1

Основні шкодочинні чинники в осередках всихання обстежених соснових деревостанів у
ДП «Словечанське лісове господарство»

№ п/п	Площа виділу, га	Орієнтовна площа проведення заходів, г	Лісопатологічна характеристика осередку всихання		
			Виявлені шкідники	Виявлені захворювання	Екологічно- кліматичні фактори
1	Велідницьке лісництво				
	38,8	12,9	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
2	Городоцьке лісництво				
	2,6	2,6	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
3	Кованське лісництво				
	11,6	1,5	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
4	Листвинське лісництво				
	14,1	2,1	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
5	Можарівське лісництво				
	41,5	13,0	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	Вітровал
6	Нагорянське лісництво				
	13,4	13,4	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
7	Сирницьке				
	19,0	10,8	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
8	Тхоринське лісництво				
	84,3	6,2	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
9	Усівське лісництво				
	4,4	3,5	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	
10	По підприємству				
	229,7	66,0	Короїд вершинний	Трахеомікоз хвойних	

Отже, результати дослідження підтверджують активізацію та розмноження вершинного короїда, що призводить до підвищення шкодочинності офіостомових грибів-збудників трахеомікозу хвойних та втрати товарної якості деревини (її посиніння), розвитку кореневої губки та опенька в ослаблених деревостанах сосни. Також, на фоні зниження біологічної стійкості насаджень спостерігаються масові спалахи осередків інших ентомошкідників.

Гербовник О.В.

студентка освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Раценко А.В., к.е.н., доцент кафедри екологічної безпеки
та економіки природокористування,
Житомирський національний агроекологічний університет
gerbovnik19@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНО ВІДПОВІДАЛЬНИЙ ТУРИЗМ: СУТНІСТЬ ТА ВИДИ

Епідемія вірусу COVID-19 та вимушена самоізоляція тисяч людей в країнах Азії, Європи та Америки отримала досить неочікувані позитивні прояви у вигляді зменшення забруднення атмосферного повітря [1]. Крім того, з'являються повідомлення про те, що відсутність відпочивальників у одному з найвідоміших туристичних центрів – Венеції призвела до того, що вода в її каналах стала прозорою та чистою [2]. Такі дані засвідчують, що не лише активна господарська діяльність, а й відпочинок людей призводять до негативних екологічних наслідків. Ще в кінці 70-х років виникають проблеми масового туризму, постають питання пов'язані з охороною природи від впливу відпочивальників. Вже у 80-х роках у відповідь на екологічні виклики зароджуються такі поняття як зелений та екологічний туризм. Зелений туризм – це активний відпочинок на території природних ландшафтів та в екологічно чистих місцях. Основною його метою є відпочинок від міської метушні, ознайомлення з традиціями і побутом місцевих жителів та збереження навколишнього середовища. Найбільшою популярністю зелений туризм користується серед молоді та людей які ведуть активний спосіб життя. Туристичні маршрути пролягають через національні парки, заповідники. Зелений туризм це не лише відпочинок, але і спосіб дізнатися більше про охорону та збереження живої природи [3].

Зелений туризм поділяють на сільський та агротуризм. Сільський туризм – це відпочинок на сільських територіях. До нього відносять сплав по річках, рибальство, мисливство, оздоровчі подорожі серед живої зеленої природи. Він дає змогу покращити економічний розвиток села, зменшити рівень безробіття, зберегти традиції та історичні пам'ятки. Агротуризм – це такий вид туризму в якому використовується фермерське господарство. Догляд та годування тварин, виробництво сільськогосподарської продукції, збір врожаю та інше. Фермерське господарство є основним для агротуризму [4]. В країнах Європи досить добре розвинений сільський туризм. В Іспанії та Франції це вже давно прибуткова галузь, адже вона забезпечує сотні робочих місць. Були створені спеціальні програми для дітей, які могли б відпочивати в сільській місцевості в період літніх канікул [5].

Екологічний туризм, на відміну від зеленого туризму, асоціюють із екологічно відповідальною поведінкою, застосуванням практик сталого споживання та відпочинком поза відомих туристичних маршрутів. До нього відносять такі категорії як природно-пізнавальний, активний, споживчий пікніковий та ін. [4]. В Україні є природні ресурси які важливі для розвитку екологічного туризму. Це різноманітні ландшафти, клімат, біологічні та гідрологічні ресурси. Великі площі земель які придатні для туристичного використання та рекреації. Ліси також є важливим туристичним ресурсом. На Поліссі знаходяться соснові ліси які є найціннішими для оздоровлення. Сосна виділяє аерозолі які знищують бактерії в повітрі, мають позитивний вплив на шкіру. На території України знаходиться багато заказників, національних і ландшафтних парків, пам'яток. На відміну від соціально – економічного, природний потенціал для розвитку екологічного туризму досить значний [6].

Таким чином, важливою складовою розвитку зеленого та екологічного туризму є підвищення екологічного виховання людей. Адже саме від способу життя та поведінки відпочивальників залежить чи залишаться природні локації, придатні для відпочинку, у безпечному стані. Подальших досліджень потребують питання підвищення екологічного виховання населення та формування екологічної культури.

Література

1. New Evidence Shows How COVID-19 Has Affected Global Air Pollution <https://www.sciencealert.com/here-s-what-covid-19-is-doing-to-our-pollution-levels>
2. Коронавірус у Венеції: безлюдні канали стали неймовірно чистими <https://www.eurointegration.com.ua/news/2020/03/16/7107587/>
3. Екологічний туризм: сутність та перспективи розвитку в Україні http://www.confcontact.com/2017-ekonomika-i-menedzhment/10_shkarupa.htm
4. Горішевський П., Васильєв В., Зінко Ю. Сільський зелений туризм: організація надання послуг гостинності Івано-Франківськ: Місто НВ, 2003. - 148 с.
5. Столярчук П., Домінюк В. Аналіз європейського досвіду організації сільського зеленого туризму та його категоризації // Вимірювальна техніка та метрологія. - 2010. - №71. - С.175-184.
6. Мальська М.П., Худо В.В. Туристичний бізнес: теорія та практика Навчальний посібник. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 424 с.

ПРОДУКТИВНІСТЬ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ПІЩАНИХ ҐРУНТАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

Соснові ліси в північно-східній частині Житомирського Полісся зростають на моренних ґрунтоутворюючих породах, а в північно-західній – на водно-льодовикових відкладах. Зазначені материнські породи залягають під ґрунтами різного гранулометричного складу з глибини понад 100 см і принципово розрізняються за своїми геоморфологічними особливостями. Час формування молодих насаджень у фазі приживлюваності та фазі, яка передувє змиканню культур є лімітуючим періодом для росту і розвитку деревних порід, що, певною мірою, впливає на їх продуктивність (рис. 1).

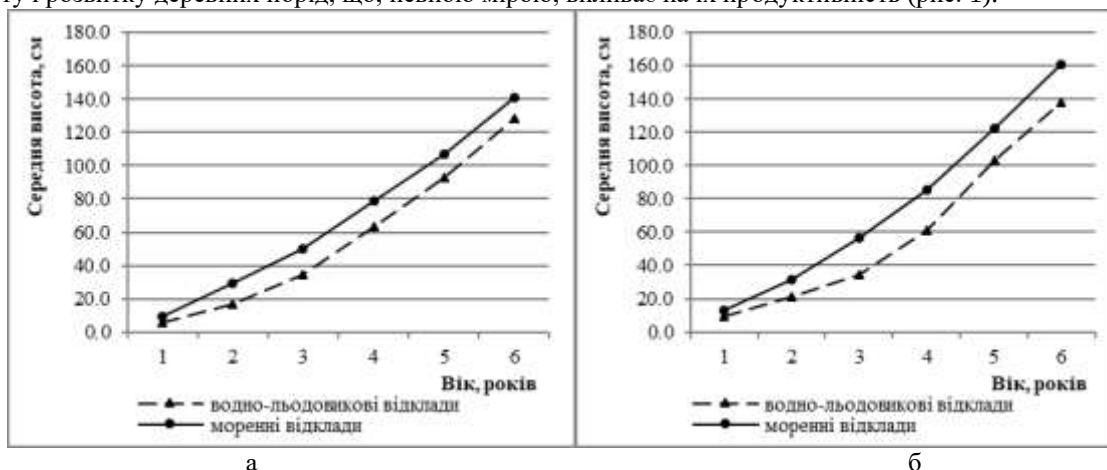


Рис. 1. Динаміка висоти молодих культур сосни звичайної на ґрунтах, сформованих на водно-льодовикових та моренних відкладах: а – у свіжих борах; б – у свіжих суборах

Аналіз характеру росту сосни звичайної дозволяє відмітити, що молоді культури до 10 років на дерново-слабопідзолистих піщаних ґрунтах у свіжих борах та суборах розвиваються майже аналогічно. Однак темп росту культур на водно-льодовикових відкладах завжди нижчий (в середньому на 23 % у борах та на 26 % у суборах). Сосна, вирощена на водно-льодовикових відкладах, в певні роки уповільнює темпи приросту. В борових умовах відставання на рівні 43-31 % по відношенню до дерев з моренних відкладів відбувається впродовж другого-третього року, а в суборах – на рівні 39-29 % з другого до четвертого. Коливання в зростанні дерев у висоту призводять до того, що життєздатність молодняків виявляється різною і супроводжується відпаданням значної кількості ослаблених дерев (рис. 2).

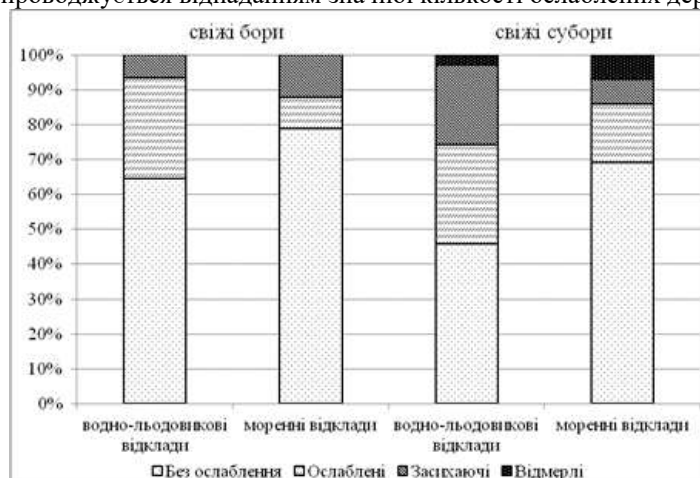


Рис. 2. Розподіл кількості дерев за категоріями життєздатності (%) в молодих соснових культурах

Саме тому на піщаних ґрунтах на водно-льодовикових відкладах ослаблених дерев в 2,2 раза більше, ніж на моренних, всихаючих – в 1,5 раза. Різниця між трофотопами також більш відчутна для дерев, що

ростуть на ґрунтах з водно-льодовиковими відкладами (близько 19 % на водно-льодовикових та 10 % на моренних відкладах). Наявність різних материнських порід є ймовірною причиною того, що на моренних відкладах і у свіжих борах, і у свіжих суборах значно більше молодих насаджень у майбутньому може перетворитися у продуктивні деревостани (більше на 14 та 23 %, відповідно). Виявлено, що соснові насадження у свіжих суборах розвиваються краще, ніж у свіжих борах, і запас деревини для вікової групи 61-80 років на 25 % вище. Проте слід зазначити, що динаміка змін таксаційних показників з віком має один характер в борах та інший в суборах.

В умовах А₂ інтенсивність змін висот та діаметрів дерев, визначена на моренних відкладах, відбувається з однаковою швидкістю з 11-го до 41-го року. На водно-льодовикових відкладах дерева повільно зростають до 21 року, а надалі набувають такої ж швидкості росту, як на морені. Загалом, на двох ґрунтоутворюючих породах у борах інтенсивний ріст дерев триває впродовж 30-40 років: з 11 до 41 року на піщаних ґрунтах на моренних відкладах та з 21 до 61 року – на водно-льодовикових. У цьому віковому діапазоні дерева, вирощені на моренних відкладах, в середньому, по висоті на 27 % вищі, а по діаметру на 35 % товщі, ніж на водно-льодовикових. Таким чином, затримка розвитку молодих насаджень, помічена у віці до 10 років на водно-льодовикових відкладах, триває ще десятиліття. І тому на морені запас деревини для 20-40-річних сосен більше на 42 %. У віці 61-80 років (пристигаючі насадження) статистично достовірна різниця середніх значень таксаційних показників складає всього 6 %.

Результати досліджень вказують, що в умовах В₂ соснові насадження швидко зростають з 11-ти до 61-го років, незалежно від ґрунтоутворюючих умов. Але в цей період кращі показники росту зафіксовані для 21-61-річних насаджень сосни на піщаних ґрунтах на моренних відкладах по відношенню до дерев з водно-льодовикових (перевищення становить 10-30 %). Необхідно зазначити, що у суборах сосни інтенсивно зростають впродовж 50-60-ти років. Але і тоді, в період активного росту, для дерев з водно-льодовикових відкладів помічене майже 30 % відставання, ймовірно пов'язане з темпом розвитку кореневої системи та швидкістю утворення рослинних ауксинів у різних ґрунтоутворюючих породах.

Необхідно відмітити значну кількість дерев І класу Крафта на моренних відкладах: 24-48 % у свіжих борах, 40-58 % у свіжих суборах. На водно-льодовикових відкладах таких дерев трохи менше: 16-39 % у свіжих борах і 23-49 % у свіжих суборах. Але ріст дерев за II класом Крафта призводить до того, що на піщаних ґрунтах на двох ґрунтоутворюючих породах частка якісної деревини майже зрівнюється. Так, сумарна кількість високопродуктивних деревостанів (І та II класи Крафта) коливається в інтервалі 80-92 % на моренних відкладах та 82-90 % на водно-льодовикових.

Продуктивні, біологічно стійкі соснові насадження неможливо створювати без огляду на їх санітарний стан. Більша частина дерев за санітарним станом відноситься до II категорії. На бідних піщаних ґрунтах впродовж всього циклу розвитку соснові деревостани є ослабленими, незважаючи на тропотоп та ґрунтоутворюючі породи. Так само, отримані дані свідчать, що в борових умовах в насадженнях на різних материнських породах реєструється приблизно однакова кількість ослаблених (до 38 %) і всихаючих дерев (3-9 %). При цьому, на піщаних ґрунтах на водно-льодовикових відкладах налічується до 12 % сухостійних дерев. В умовах суборів на моренних відкладах частка ослаблених та сухостійних дерев дещо більша, ніж на водно-льодовикових, а кількість всихаючих суттєво не відрізняється. У борах максимальна кількість дерев І категорії (23-24 %) виявляється в насадженнях віком 21-40 років, II категорії (64-74 %) в молодих культурах. В суборах максимальний відсоток дерев вищих категорій коливається в таких інтервалах: I-а категорія – 30-38 %, II-а категорія – 52-69 %. Хоча закономірності щодо зв'язку між вищими категоріями санітарного стану та віком насаджень встановити не вдалось, можна зазначити, що в багатших умовах місцезростання частка дерев І категорії збільшується.

Отримані дані обліку вказують, що за товарною придатністю культури сосни звичайної характеризуються відносно високими показниками. У свіжих борових умовах місцезростання на моренних відкладах до I класу товарності належать до 44 % дерев, на водно-льодовикових відкладах цей показник досягає лише 30 %. Свіжі субори характеризуються значно більшою кількістю сосен, які належать до найвищого класу товарності: на моренних відкладах їх до 58 %, на водно-льодовикових – до 47 % від загальної кількості дерев. Найбільша частка дерев і на моренних, і на водно-льодовикових відкладах належить до II класу товарності (від 24 % до 61 %). Причиною наявності значної кількості дерев III класу товарності можуть бути нестача поживних речовин, які надходять до кореневої системи рослини з піщаного ґрунту, і невчасне проведення рубок догляду за лісом. Також встановлено, що у свіжих борах на піщаних ґрунтах на водно-льодовикових та моренних відкладах найвищий вихід ділової деревини досягається в стиглих насадженнях, безпосередньо перед рубкою головного користування. У насадженнях з моренних відкладів максимальні показники якості реєструються майже на 10 років раніше, ніж з водно-льодовикових. У свіжих суборах спостерігається аналогічна тенденція, і вищі показники також характерні для стиглих насаджень.

Соловей Р.А.
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія
Науковий керівник: Корнелюк Н.М
старший викладач кафедри екології
Черкаський державний технологічний університет
Vondelon1206@gmail.com

РЕГІОНАЛЬНІ ОБ'ЄКТИ ПРИРОДНО - ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЯК КЛЮЧОВІ ТЕРИТОРІЇ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ

Збереження та стале використання біологічного різноманіття є невід'ємною умовою сталого розвитку держави та визначено однією з пріоритетних складових екологічної політики. Тому дана тема є вкрай актуальною, так як сьогодні показник заповідності України сягає близько 5 % від загальної площі країни, тоді як оптимальним вважається європейський показник заповідності не менше 15 %. Саме екологічні стежки, як засіб формування екологічної свідомості і культури населення, зможуть покращити кризову ситуацію в країні.

Особливості розвитку, рекреації, відтворення біоресурсів в Черкаській області визначаються дією широкого спектра ресурсних, чинників, які мають регіональні особливості. Перспективною формою екологічного виховання є екологічні стежки, які базуються на регіональних об'єктах природо заповідного фонду.

Важливим завданням розбудови екомережі Черкащини є суттєве підвищення репрезентативності ПЗФ регіону шляхом створення нових заповідних територій у межах ландшафтних областей із низьким показником заповідності.

Необхідно впровадити заходи спрямовані на зменшення загроз пов'язаних із впливом агроекологічних та техногенних факторів на структурні елементи екологічної мережі області.

Станом на 01.01.2019 р. природно-заповідна мережа Черкаської області складає 531 заповідні об'єкти, загальною площею 63,9 тис. га, що складає 3,1% від загальної площі території області.

Серед заповідних територій області найважливішу роль структурних елементів екомережі Черкащини відіграють, зокрема: національні природні парки: Білоозерський, Нижньосульський; Канівський природний заповідник; регіональний ландшафтний парк Трахтемирів; ландшафтні, гідрологічні, ботанічні, орнітологічні, загальнозоологічні заказники, заповідні урочища, пам'ятки природи, які розташовані вздовж заплав річок.

Розширення території, що входять до складу регіональної екологічної мережі (системи «зелених коридорів») Черкаської області дає можливість довести частку заповідності в регіоні до необхідного європейського рівня (10 – 15 %).

Екологічні стежки – це спеціально обладнані маршрути, що прокладені по найбільш цікавих місцях зони регульованої рекреації. Це прогулянково-пізнавальні маршрути, що знаходяться під особливою охороною та створюються з метою екологічної освіти населення через встановлені за маршрутом інформаційні стенди. Зазвичай такі стежки прокладають в зонах організованого туризму, національних парках, заповідниках.

Основними завданнями екологічної стежки є:

- * ознайомлення відвідувачів з об'єктами живої і неживої природи;
- * розробка та проведення у відповідних пунктах стежки теоретичних та практичних занять, конкретної природоохоронної роботи;
- * пропаганда природоохоронних заходів, інформування про види рослин, пам'ятки природи, культури, що трапляються на заданому маршруті.

Особливість процесу екологічного навчання і виховання на стежках природи полягає в тому, що він будується на основі невимушеного засвоєння інформації, ціннісних орієнтації і ідеалів, норм поведінки в природному оточенні. Досягається це шляхом органічного поєднання відпочинку і пізнання під час руху по маршруту стежки.

Як приклад існуючі екологічні стежки «Холодний Яр», НПП «Нижньосульський» треба розглядати як приклад в аспекті необхідності збереження та відтворення біологічного різноманіття природних екосистем регіону. Питання збереження біорізноманіття повинно бути завжди тісно пов'язане з розвитком екологічної освіти та просвіти, підвищенням кваліфікації та громадської свідомості відносно збереження довкілля тобто відповідає усім стратегічним цілям екологічних стежок. Саме їх створення в об'єктах ПЗФ, дозволяє сформувати єдиний комплексний підхід до суспільної освіти і навчання в галузі збереження біорізноманіття не лише при виконанні природоохоронних заходів на своїх теренах, але і сприяти підвищенню рівня кваліфікації спеціалістів, що приймають рішення у сфері живої природи.

Грабар О.І., к.т.н., доц. каф.ІПЗ
 Остроухов М.С., аспірант каф. ІПЗ
 Державний університет «Житомирська політехніка»
 grabar-olga@zntu.edu.ua

WEB-СЕРВІС ВІЗУАЛЬНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ СОРТІВ РОСЛИН ЯК СПОСІБ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОН-ЛАЙН ОСВІТИ

Основна мета проекту полягає у створенні web-сервісу для розпізнавання рослин за зображенням. Високоякісне розпізнавання зображень рослин - складне завдання для комп'ютера через різноманітний вигляд і складну структуру рослин. Ми розглядаємо стан сучасної задачі розпізнавання рослин, від ідентифікації рослин, конкретних органів рослини до загального розпізнавання рослин "в дикій природі".

З точки зору машинного навчання, розпізнавання рослин є дрібнозернистим класифікаційним завданням з високою мінливістю між класами та часто незначними відмінностями між класами, які часто пов'язані з таксономічною ієрархічною класифікацією. Інтерес до методів візуальної класифікації рослин виріс в останній час через зростання кількості пристроїв, які оснащені камерами. Саме ж розпізнавання рослин було поставлено, майже без винятків, як розпізнавання фотографій, що зображують виключно певний організм рослини, такі як квітка, кора, фрукти, лист або їх комбінація. Розпізнавання листів стало найпопулярнішим підходом до розпізнавання рослин, і в літературі було зазначено широкий спектр можливостей. Визнання листя зазвичай стосується лише визнання широких листів, голки розглядаються окремо. Для опису листів було запропоновано декілька прийомів, які часто ґрунтуються на об'єднаних рисах різного характеру (особливості форми, особливості кольорів тощо).

Одним з хороших алгоритмів для розпізнавання листів є SIFT(Scale-invariant feature transform), методів-геометричних особливостей, моментних інваріантів, моментів зерніке та полярних перетворень Фур'є-останнє найкраще виконується на неопублікованому наборі даних.

Pl@ntNet - це система розпізнавання рослин на основі вмісту. Це спільна інформаційна система, що забезпечує програму для обміну фотографіями та пошуку для ідентифікації установок. Вона була розроблена вченими чотирьох французьких дослідницьких організацій (Cirad, INRA, INRIA та IRD) та мережі TelaBotanica. База даних дерева дерева ідентифікується шляхом поєднання інформації з зображень середовища проживання, квітка, фруктів, листя та кори. Точні алгоритми, що використовуються в web-службі визначення Pl@ntNet та їх точність не публічно задокументовані.

Текстурна інформація є важливою ознакою для розпізнавання багатьох органів рослин. Текстурний аналіз є загальною проблемою з великою кількістю існуючих методів. Саму текстуру важко визначити. Є різні визначення візуальної текстури, але вони часто не мають формальності та повноти. Поняття текстури, здається, залежить від трьох інгредієнтів: (1) місцевий "порядок" повторюється над регіоном, який є великим у порівнянні з розміром замовлення, (2) порядок полягає у не випадковому розташуванні елементарних частин, і (3) частини є приблизно однорідними об'єктами, що мають приблизно однакові розміри всюди в текстурованому регіоні. Кілька недавніх підходів до розпізнавання текстури відрізняються відмінними результатами в стандартних наборах даних, багато з яких працюють лише з інтенсивністю зображення та ігнорують доступну інформацію про кольори.

Для того, щоб описати текстуру незалежно від розміру візерунка та орієнтації на зображенні, необхідний опис, інваріантний для обертання та масштабу. Для практичного застосування нам також потрібне ефективне обчислення. Нижче приведемо один з методів для розпізнавання текстур.

Завершено локальне подвійне зображення та гістограма Фур'є. Перше описується на основі локальних двійкових шаблонів (LBP). Загальний оператор LBP локально обчислює ознаки відмінностей між центральним пікселем і його P сусідів по колу радіуса R . З функцією зображення $f(x, y)$ та точками координат точки (x_p, y_p) :

$$LBP_{P,R}(x, y) = \sum_{p=0}^{P-1} s(f(x, y) - f(x_p, y_p)) 2^p, s(z) = \begin{cases} 1: & \text{if } z \leq 0 \\ 0: & \text{otherwise} \end{cases} \quad (1)$$

Для досягнення інваріантності обертання ми приймаємо так звані Фур'є-функції гістограми LBP (LBP-HF). LBP-HF описують гістограму рівномірних візерунків, використовуючи коефіцієнти дискретного перетворення Фур'є (DFT). Уніфіковані LBP - це шаблони з максимум 2 просторовими переходами (побітові 0-1 зміни). На відміну від простих інваріантів обертання з використанням LBPⁿ, який об'єднує всі однорідні візерунки з таким самим числом 1s в один контейнер, функції LBP-HF зберігають інформацію про відносне обертання шаблонів.

Позначення рівномірної картини $U_p^{n,r}$, де n - це число "орбіти", що відповідає кількості бітів "1", а r - обертання шаблону, то DFT для заданого n виражається як:

$$H(n, u) = \sum_{r=0}^{P-1} h_r(U_p^{n,r}) e^{-\frac{i2\pi nr}{P}} \quad (2)$$

де значення гістограми $h_r(U_p^{n,r})$ позначає кількість входжень даного рівномірного малюнка на зображенні. Функції LBP-HF дорівнюють абсолютному значенню величин DFT, і тому на них не впливає фазовий зсув, викликаний поворотом.

$$LBP-HF(n, u) = |H(n, u)| = \sqrt{H(n, u) H(n, u)}. \quad (3)$$

Так h_r реальні, $H(n, y) = H(n, P - y)$ для $y = (1, \dots, P - 1)$, і тому тільки $\left\lfloor \frac{P}{2} \right\rfloor + 1$ від величини DFT використовуються для кожного набору рівномірних візерунків з n "1" біт при $0 < n < P$. Три резус-представлення додається до трьох інших контейнерів, а саме: два для "1-рівномірних" візерунків (з усіма контейнерами одного значення) та одна для всіх неоднорідних візерунків.

Функції Фур'є гістограми LBP можна узагальнити на будь-який набір рівномірних візерунків. У першому випадку використовується опис LBP-HF-SM, де для побудови дескриптора розраховуються функції Фур'є гістограми як знаків, так і величини-LBP. Величина-LBP перевіряє, чи величина різниці сусіднього пікселя (x_p, y_p) відносно центрального пікселя (x, y) перевищує порогове значення t_p :

$$LBP-M_{P,R}(x, y) = \sum_{p=0}^{P-1} s(|f(x, y) - f(x_p, y_p)| - t_p) 2^p. \quad (4)$$

Ми прийняли загальну практику вибору порогового значення (для сусідів на p біт) як середнє значення всіх абсолютних різниць m у всьому зображенні:

$$t_p = \sum_{i=1}^m \frac{|f(x, y) - f(x_{ip}, y_{ip})|}{m}. \quad (5)$$

Гістограма LBP-HF-SM створюється шляхом об'єднання гістограм LBP-HF-S та LBP-HF-M (обчислено з рівномірного знаку-LBP та величини-LBP).

Для додавання інваріантів обертання. Функції LBP-HF, які використовуються в запропонованому першому описі, зазвичай будуються з DFT величини різномірних рівномірних візерунків. Можна використовувати всі LBP, а не тільки підмножину уніфікованих візерунків. Зверніть увагу, що в цьому випадку деякі орбіти мають меншу кількість моделей, оскільки деякі неоднорідні шаблони демонструють симетрії, як це показано на рис. 1.

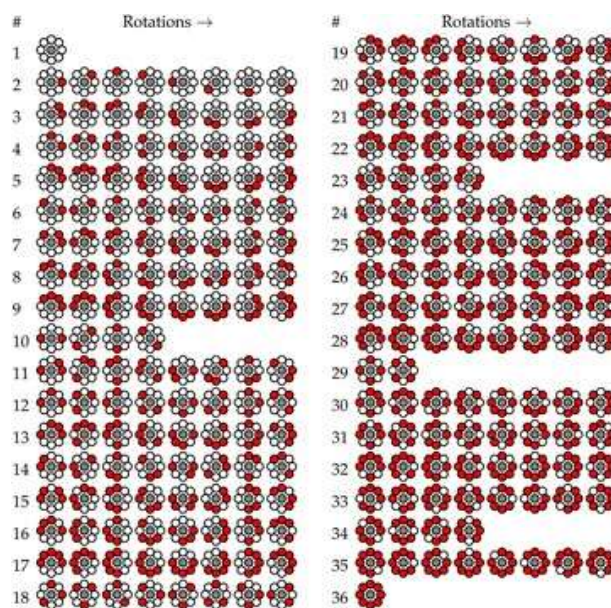


Рис. -1- Повний набір локальних шаблонів двійкового розподілу на 36 орбіт для функцій Фур'є гістограми.

У навчальних завданнях он-лайн освіти є поширеною практикою навчання декількох нейронних мереж на різних (але не обов'язково взаємовиключних) підмножинах навчальних даних. Ансамбль таких мереж, зазвичай поєднуються за допомогою простого механізму голосування (наприклад, сума або максимальна кількість класів), прагне перевершити індивідуальні мережі. Визначення видів рослин з фотографій з використанням текстурного визнання за допомогою сучасних методів дає досягти доволі хороших результатів, при цьому зберігаючи обчислювальні вимоги невеликими, що робить його придатним для обробки в реальному часі. Все це дозволяє запровадити такий web-сервіс систему он-лайн екологічної освіти.

СЕКЦІЯ № 2 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОЦІНКА АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

Зав'язун С.,
Шуляренко Ю.,
студенти освітнього ступеня «бакалавр», спеціальності 101 «Екологія»
Шелест З.М.
к.б.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»

ЗАСТОСУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЇ НА НАЯВНІСТЬ КИШКОВОЇ ПАЛИЧКИ. ПОНЯТТЯ КОЛІ-ТИТРУ ТА КОЛІ-ІНДЕКСУ

Мікроорганізми – це невидимі, але важливі компоненти довкілля. Співіснуючи з іншими живими істотами, вони відіграють значну роль у біогеохімічному кругообігу, вступають у симбіотичні і паразитичні взаємовідносини з тваринами і рослинами. Бактерії групи кишкової палички (БГКП) відносяться до санітарно-значимих мікроорганізмів і розглядаються як індикатор епідеміологічної безпеки об'єктів навколишнього середовища. Наявність цих мікроорганізмів у питній воді – обов'язковий нормативний показник її якості. Кількість БГКП може вказувати на ступінь забруднення різних поверхонь.

Дослідження проводились при виконанні навчально-наукового проекту «Мікроби навколо нас» з дисципліни «Біотехнології» стандартними мікробіологічними методами. Мікроорганізми вирощувались на стерильному диференційно-діагностичному середовищі Ендо. Визначення колоній БГКП проводилось за класифікатором Берга. Було досліджено 9 зразків. Посіви проводились змивами з різних об'єктів двома способами: 1. поверхнево-хвилястий висів: поручні центральних сходів між 2 і 3 поверхами, ручки дверей аудиторій та вбиральні, підлога вбиральні, кран у вбиральні. 2. поверхневий висів: перлова крупа, яка продаються на вагу, і фасована горохова крупа.

Результати досліджень свідчать, що кількість колоній БГКП дуже відрізнялась (рис. 1). В приміщенні університету найбільш контамінованими БГКП виявились поручні (А). Це пов'язано з великою кількістю студентів та недостатнім прибиранням сходів. Миття поручнів та наступні посіви показали, що застосування простих миючих засобів спроможне суттєво знизити кількість мікроорганізмів. Рівень забруднення інших поверхонь був незначним. Крупи, які зберігаються насипом, забруднені не лише *Escherichia coli*, але і значною кількістю цвілевих грибів, головним чином роду *Мисог* (Б). Джерелом такого забруднення є те, що на поверхні круп при відкритому зберіганні осідають пил і спори. Купляючи такі крупи потрібно їх ретельно промивати перед використанням.



Рис. 1. Колонії бактерій групи кишкової палички

Таким чином, проведені дослідження показали, що доволі простий метод моніторингу мікробної контамінації різних об'єктів дозволяє оцінити епідеміологічні загрози, розробити заходи по їх усуненню і запобіганню поширення інфекцій.

Література: 1. Гудзь С., Гнатуш С., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології. – Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2014. – 456 с. 2. Хоулт Дж. Определитель бактерий Берджи в 2-х томах. Том 1. – М.: Мир, 1999. – 421 С. 3. Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води. Методичні вказівки – електронне видання. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/card/v0060282-05#Current>

Панько В.В.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри зоології факультету хімії, біології і біотехнологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бурлака Н.І.,
к.е.н., доц., доцент кафедри педагогіки та професійної освіти,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
panko.valentyana@ukr.net

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Процес суспільного виробництва неможливо уявити без залучення і впливу на нього природних факторів – природних ресурсів і природних умов. Виробництво сільськогосподарської продукції засноване на використанні природних ресурсів і умов, а його виробничо-технологічні процеси водночас є і біологічними, причому деякі з останніх є визначальними для перших [1]. Тісний зв'язок сільськогосподарського виробництва з промисловістю в умовах індустріалізації агросфери призвів у кінцевому підсумку до масштабних негативних змін у природному середовищі. Екологічні проблеми зумовлені тим, що значна частина екосистем, у яких здійснюється виробництво, втрачають здатність до саморегуляції внаслідок свого антропогенного походження.

Традиційно екологічні фактори природного середовища розглядаються за трьома принциповими напрямками: абіотичні, біотичні та антропогенні. Абіотичні фактори в свою чергу поділяються на кліматичні, геологічні та едафічні. До групи біотичних факторів належать рослини і тварини із складними взаємозв'язками між ними. Найсуттєвіший вплив на екосистеми і природне середовище в цілому, без сумніву, має клімат, оскільки він є основним фактором зональності, друге місце посідають геологічні, третє – ґрунтові, четверте – біологічні фактори (рослинний і тваринний світ) [4].

Сучасний екологічний стан у світі оцінюється більшістю ведучих дослідників як вкрай напружений. Глобальне погіршення стану навколишнього середовища, що ще не так давно була загрозливою перспективою, сьогодні є об'єктивною реальністю, здоров'я населення в багатьох країнах світу знаходиться під серйозною загрозою а найбільш гостро екологічні проблеми стоять в пострадянських країнах [4]. Обмеження негативного впливу сільськогосподарського виробництва сприятиме збереженню та відтворенню природно-ресурсного потенціалу, воно покликано сформулювати екологічно комфортне середовище для життєдіяльності населення, забезпечити його екологічно чистою сільськогосподарською продукцією [2]. У процесі діяльності сільськогосподарських підприємств реалізуються всі відомі напрями: ресурсоспоживання, ресурсокористування, охорона навколишнього природного середовища, перетворення природно-територіальних комплексів, процеси відтворення природних ресурсів.

Екологізація є напрямом розвитку сільського господарства, що базується на освоєнні екологічних методів господарювання, забезпечує розширене відтворення природних і антропогенних ресурсів за рахунок формування стійких еколого-економічних систем, спрямованих на збільшення обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції через створення стійкого агроландшафту за використання екологічних методів господарювання на основі впровадження адаптивно-ландшафтних систем землеробства, раціонального залучення до господарського обороту і підвищення ефективності використання природних, матеріальних і трудових ресурсів сільської місцевості [5].

Відмінною ознакою і фундаментальним принципом стратегії еколого-економічного розвитку є екосистемний підхід до вирішення проблем будь-якого масштабу і рівня: глобального, національного, регіонального і місцевого. Екосистемний підхід ґрунтується на ощадливому, а не споживацькому ставленні до природи [2]. Активізація забезпечення екологічної спрямованості аграрного виробництва вимагає диверсифікації шляхів щодо нарощування темпів виробництва екологічно чистої продукції, застосування еколого безпечних й енергозберігаючих технологій в сільському господарстві, широкого впровадження інноваційних розробок, здатних мінімізувати негативний вплив виробництва та переробки продукції на навколишнє середовище [5].

Література: 1. Борисова В.А. Раціональне землекористування та екологізація сільськогосподарського виробництва в умовах реформування аграрного сектора економіки / В.А. Борисова // Вісник Тернопільської академії народного господарства. - 2000. - Спец, випуск №16. - С. 25-27. 2. Ковальова О. В. Програмно-цільовий підхід до управління еколого-спрямованим сільськогосподарським виробництвом / О. В. Ковальова // Економіка АПК. -2011.-№2.-С. 105-110. 3. Економіка природокористування і охорони довкілля: [зб. наук. пр.] - К.:РВПС України НАН України, 2000. – 238 с. 4. Третяк О.М. Фінансове регулювання використання та охорони сільськогосподарських земель у процесі ринкового обороту / О.М. Третяк // Економіка АПК. – 2015. - №5. – с. 52-57. 5. Ткачук В. І. Екологізація виробництва як пріоритет процесу диверсифікації аграрних підприємств / В.І. Ткачук // Ефективна економіка. – 2014. - №4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6604>.

Гайдай Д.В.
студентка освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 051 «Економіка»
Науковий керівник: Степасюк Л.М.,
к.е.н., доцент кафедри економіки підприємства ім. проф. І.Н. Романенка,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ludastepasuk@gmail.com

РОЛЬ БІОМАСИ У ФОРМУВАННІ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Складність, масштабність і глибина енергетичних проблем сучасності визначають енергетичну безпеку як одну з найважливіших складових національної безпеки країни. Формування належного рівня конкурентоспроможності національної економіки залежить від адекватного забезпечення енергетичними ресурсами. Сучасні масштаби суспільного виробництва потребують використання значної кількості паливних ресурсів, які тією чи іншою мірою забезпечують необхідний рівень енергетичної, а отже, й національної безпеки країни.

Таким чином, енергетичну безпеку слід розглядати як інтегровану складову частину економічної безпеки, необхідну умову існування й розвитку держави. Економічна безпека, що означає достатність матеріальної бази суспільства для вирішення проблем виживання, є основою соціальної, політичної, екологічної та інших видів безпеки, сукупність яких формує національну безпеку країни.

Економічна та екологічна ситуація вимагає нових шляхів забезпечення людства енергією, що передбачає перехід на відновлювані енергетичні ресурси, як єдино можливий напрям стабільного існування та розвитку. Відновлювані джерела енергії – це джерела, на основі постійно існуючих чи періодично виникаючих у навколишньому середовищі потоків енергії. Відмінна риса відновлюваної енергії – вона не є наслідком цілеспрямованої діяльності людини [1].

У біомасі концентрується щорічно менше 1% потоку сонячної енергії. Однак ця енергія значно перевищує ту, яку отримує людина з різних джерел у теперішній час і буде отримувати в майбутньому. Потенціальні енергетичні ресурси біомаси можна розділити на дві групи: 1) плантації рослин, які вирощуються за призначенням на енергетичні потреби (наприклад, кукурудза, ріпак, енергетична верба, картопля, топінамбур, міскантус тощо); 2) органічні рештки і відходи – рештки культурних рослин, відходи від вирощування і переробки рослинної продукції, відходи тваринництва, комунальні органічні відходи [2].

Первинну сировину для отримання енергії поділяють на рідку (рослинна олія, спирт), тверду (солома, деревина чи відходи деревообробної промисловості), газоподібну (біогаз). Біомаса є відновлюваним, екологічно чистим паливом, використання якого не призводить до підсилення глобального парникового ефекту. Це четверте за значенням паливо у світі, яке дає близько 2 млрд т у. п. на рік, що становить близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі (у країнах, що розвиваються, – понад 30%) [3].

Потенціал використання відходів сільського господарства як джерела енергетичної біомаси величезний. До відходів сільського господарства належать: частини сільськогосподарських культур (стебла, лушпиння та ін.), пошкоджені при вирощуванні, зборі чи зберіганні рослини та гній тварин.

Можливість використання рослинних залишків для отримання енергії залежить від характеру культур, якими засівають великі площі, та від кількості залишків, які можуть бути отримані з одиниці посівної площі. Залучення нетрадиційних альтернативних джерел енергії до процесу формування необхідного рівня енергетичної безпеки в Україні є об'єктивним і необхідним як з економічного, так і з екологічного погляду.

Отримання енергії з біомаси (деревних і сільськогосподарських відходів, соломи, гною, органічної частини твердих побутових відходів) є однією з галузей, що найбільш динамічно розвиваються у світі. Цьому сприяють такі її властивості, як великий енергетичний потенціал і відновлюваний характер. Власне вагомою перевагою біомаси як енергетичного ресурсу є те, що її ресурси поновлюються щороку і практично постійно. Біомаса сільського і лісового господарства – доступне місцеве паливо, що може використовуватися в системах опалення житлових, виробничих, адміністративних будинків, в об'єктах соціальної інфраструктури (школах, дитячих садочках), що розташовані в сільській місцевості. Використання біомаси в енергетичних цілях дозволить забезпечити ці об'єкти власними енергоносіями і зменшити витрати на придбання традиційного палива [3].

Література: 1. Економічна безпека України : сутність і напрямки забезпечення : монографія / В. Т. Шлемко, І. Ф. Бінько. – К. : НІСД, 2016. – 144 с. 2. Гелетуха Г. Додаткові інвестиції в енергозбереження [Електронний ресурс] / Г. Гелетуха, Ю. Матвєєв, О. Філоненко ; Ін-т технічної теплофізики НАН України. 3. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: навч. посіб. / О. І. Соловей, Ю.Г. Лега, В. П. Розен [та ін.]; за заг. ред. О. І. Солов'я. – Черкаси: ЧДТУ, 2016. – 483 с.

*Григорян Л.А.,
студентка освітнього ступеню «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Колодій М.А., ст. викл.
кафедри «Розробка родовищ корисних копалин ім. проф. М.Т. Бакка,
Скиба Г.В.
к. т. н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
kgt_kma@ztu.edu.ua*

РЕМИДІАЦІЯ ЗАБРУДНЕНИХ МІСЬКИХ ҐРУНТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Висока інтенсивність техногенного навантаження на міські екосистеми загостила проблему підтримання їх стабільності та попередження деградації. Під час техногенного забруднення ґрунт накопичує поллютанти у різних формах. Значним джерелом забруднення в межах великих міст є автотранспорт. В автомобільних викидах налічують близько 40 хімічних речовин, більшість з яких токсичні: сірчистий ангідрид, оксиди нітрогену, оксиди карбону, вуглеводні, леткі органічні сполуки, речовини у вигляді зважених, твердих частинок. Основна частина шкідливих речовин, викинутих у повітряний басейн міста Житомира протягом 2018 р. від усіх видів транспорту складає 42,65 тис. т. На відміну від води і атмосферного повітря, ґрунт є найбільш об'єктивним і стабільним індикатором техногенного забруднення. Більшість викидів у міське середовище накопичується на поверхні ґрунту, що може призводити до зміни хімічних і фізико-хімічних властивостей субстрату і негативно впливає на навколишнє середовище і здоров'я населення.

Проблема набуває загрозливого характеру і потребує запровадження сучасних і ефективних заходів ремідації забрудненого середовища. Ремідація *in situ* ґрунтується на деструкції чи трансформації забруднювачів, їх іммобілізації, зменшенні біодоступності або екстракції із ґрунтового об'єму без попереднього вилучення (екскавації) ґрунту із середовища. За ступенем рухомості всі сполуки металів у ґрунті можна поділити на нерухомі, потенційно рухомі та рухомі форми. Саме останні, тобто важкі метали у рухомій формі, зумовлюють їх негативну дію стосовно біоти та людини. Одним із сучасних методів очистки ґрунтів є хімічна іммобілізація забруднюючих речовин, принцип дії якої полягає у зменшенні їх розчинності та переведенні у менш біологічно доступні форми. Для іммобілізації металів у середовищі можна використовувати неорганічні меліоранти: глину, бентоніт, каолініт, цемент, карбонат кальцію, цеоліти. Для дослідження ремідації міських ґрунтів від важких металів пропонується використання наночастинок кремнезему.

Кремній (Si) знаходиться на другому місці за поширеністю у земній корі 28,8% в перерахунку на суху масу. Si поширений і також існує у всіх живих організмах, включаючи рослини і людей. Де-які рослини поглинають Si в великій кількості, як необхідні поживні речовини. Також Si має геохімічний цикл між навколишнім середовищем і рослинами. Також Si відіграє вирішальну роль в пом'якшенні стресових характеристик біотичних та абіотичних впливів на систему фізичного та хімічного захисту рослин. Основна перевага від застосування Si буде досягатись за рахунок підвищення ефективності використання води в рослинах за рахунок зниження сумарного випаровування через пори, підвищення активності ферментів та підтримки рослин в боротьбі із захворюваннями та за рахунок зниження їх чутливості до шкідливих організмів.

Дослідження стосується забруднення міських ґрунтів, тому поблизу вулиць (20 м від тротуару) на території м. Житомира були відібрані проби ґрунту для експерименту згідно ДСТУ ISO 10381-5:2009 «Якість ґрунту. Відбирання проб. Частина 5. Настанови з процедури дослідження міських і промислових ділянок щодо забрудненості ґрунту». Цей стандарт дає настанови щодо процедури дослідження міських та промислових ділянок, де або відомо, що відбувається забруднення ґрунту, або наявність забруднення ґрунту підозрюють. Він також застосовний там, де є потреба встановити статус ділянки щодо забруднення або є потреба встановити якість ділянки у довкіллі для іншої мети. Примірники ґрунту були доставлені в лабораторію і розміщені у ємності по 0,5 кг. В кожену ємність додали наночастинок кремнезему концентрацією 1, 2, 3, 4 %, ретельно перемішали, висіяли насіння сої. За врожайністю сої, довжиною коренів і стебел буде зроблений висновок про вплив наночастинок кремнезему на ремідацію ґрунту. Прогнозується визначення кислотності ґрунту вмісту іонів цинку, купруму, свинцю в ґрунті і в рослинах в процесі експерименту. Дослідження продовжується, передбачається, що внесення наночастинок кремнезему підвищить іммобілізацію поллютантів у міському ґрунті.

Жевага О.А.,
студент освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Скиба Г.В., к. т. н., доцент кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
coltberetov@gmail.com

ВПЛИВ ЗОЛОВІДВАЛІВ ТРИПІЛЬСЬКОЇ ТЕС НА ДОВКІЛЛЯ

Теплові електростанції (ТЕС) є основою сучасної енергетики України. Вони виробляють майже 70 % всієї електроенергії у нашій країні. Проте робота ТЕС негативно впливає на всі компоненти біосфери: атмосферу, гідросферу та літосферу. Українські ТЕС є лідерами за кількістю викидів шкідливих речовин в атмосферу, а також джерелами теплового забруднення. Трипільська ТЕС знаходиться і функціонує біля м. Українка в Київській області. Для отримання пару з метою виробництва електроенергії на Трипільській ТЕС використовується вугілля із зольністю 20,9-22,6 %, яке в структурі палива складає 99,4%, тому викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря залишаються високими, що є небезпечним для життя і здоров'я населення. Особливо потерпають території від складованих золошлакових промислових відходів, що утворюються в результаті виробничої діяльності ТЕС. Кількість складованих золошлаків на 01 січня 2018 року складала понад 28 млн. т відходів із щорічним поповненням близько 0,5 млн. т. Тому питання утилізації золошлаків, промислових відходів 4 класу токсичності, потрібно вирішувати.

Негативний вплив золовідвалів реалізується через розсіювання накопиченої золи вітром, фільтрування забруднених вод крізь стінки і дно золовідвалів, а також в результаті передбачених технологічних або аварійних скидів освітлених вод, які можуть відбуватися при мокрому золовидаленні на енергоблоках ТЕС. Схильні до пилоутворення золовідвали погіршують санітарно-гігієнічну обстановку на прилеглих територіях, зменшують виробничий ресурс машин, механізмів, а іноді і негативно впливають на продукцію з прилеглих сільськогосподарських угідь, при цьому сучасні золовідвали теплових електричних станцій є відповідними гідротехнічними спорудами, аварія яких, може призвести до тяжких наслідків не тільки для станції, але і для багатьох об'єктів народного господарства і населених пунктів, розташованих поблизу відвалу.

При спалюванні твердих видів палива в топках теплових електростанцій утворюються зола у вигляді пилу, залишків і кусковий шлак, а також золошлакові суміші. Вони є продуктами високотемпературної (1200-1700 °С) обробки мінеральної частини палива. Зола являє собою обпечену глинисту речовину з включенням дисперсних частинок кварцового піску. Транспортування золи і шлаків у сухому вигляді до золовідвалів потребує додаткових заходів по пригніченню пилоутворення. Застосування таких технологій додатково збільшує обсяги виходу золи.

Численними дослідженнями показано, що зола, яка виноситься в атмосферу, на 60-70% складається з частинок менш 0,005 мм. В той же час зола, що уловлюється газоочисними апаратами, значно крупніше. Гранулометричний склад золи та золошлаків, що надходить у систему очистки, неоднорідний і змінюється в широких межах: від 0,255 мм і менше – для золи і від 10 мм і більше – для шлаків. За гранулометричним складом зола Трипільської ТЕС належить до пиловатих фракцій, оскільки, в ній превалюють частки розміром 0,1 мм. Результати дослідження золошлаків Трипільської ТЕС за вмістом органічних та мінеральних частинок представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Показники золошлаків Трипільської ТЕС

Показник	pH	волога, %	мін. частинки, %	орг. частинки, %
золошлак	8,3	5,5	91,98	8,02

З таблиці 1 видно, що золошлакова суміш з місця видалення основних промислових відходів Трипільської ТЕС характеризуються лужним рН, відносно невеликою вологістю, основну масу їх складають мінералізовані компоненти, але відсутній відсоток органічних сполук в золошлаковій суміші свідчить, що деяка частка вугілля залишається неспаленою.

Хімічний склад (основні компоненти у перерахунку на суху речовину) мінеральних частинок золошлаку становить: CaO+MgO до 10 %, Na₂O+K₂O до 1,4 %, SiO₂ – 38-42 %, Al₂O₃ – 20-25 %, що за умови позбавлення золи від залишкового вуглецю, робить її цінною будівельною сировиною, а золовідвал ТЕС техногенним родовищем будівельних матеріалів. Домінування у гранулометричному складі золи пиловатих фракцій внаслідок вітрової ерозії робить золовідвал Трипільської ТЕС потужним джерелом викидів пилу, що знайшло підтвердження при виконанні досліджень стану довкілля на прилеглих до золовідвалу територіях.

Зіміч В.В.,

Студент освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»

Науковий керівник: Скиба Г.В.,

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

Державний університет «Житомирська політехніка»

vladzimych@gmail.com

ПОКАЗНИК ТВЕРДОСТІ ВОДИ ТА ЙОГО ВИЗНАЧЕННЯ

Твердість води – це сукупність властивостей, зумовлених вмістом у воді катіонів кальцію та магнію. Розрізняють карбонатну (тимчасову) і некарбонатну (постійну) твердість води. Перша з них зумовлена присутністю гідрокарбонатів кальцію і магнію, друга – присутністю солей сильних кислот – сульфатів чи хлоридів кальцію і магнію. Твердість природних вод змінюється в широких межах. Вона різна в різних водоймах, а в одній і тій же річці змінюється протягом року. Присутність у воді значної кількості солей кальцію або магнію робить воду непридатною для багатьох технічних цілей. Тому, цей показник якості води є необхідним інгредієнтом, при дослідженні водних об'єктів і води різного призначення.

Присутність у воді солей кальцію і магнію має як позитивні так і негативні наслідки для організму людини. Якщо вода низько мінералізована, то організм компенсує недолік з їжі, а якщо ж має підвищену твердість, то при тривалому вживанні відбувається перевантаження сечовивідної системи і як наслідок утворення каменів в нирках. Також наслідком є гіпертензія і набряки. Також тверда вода негативно впливає на волосся та шкіру. Сухість і твердість волосся, тьмянний відтінок – це результат частого миття високо мінералізованою водою. При застосуванні твердої води для вмивання, має місце комедогенний ефект за рахунок забивання пор нерозчинними солями іонів кальцію і магнію з компонентами шкірного сала. Всі вказані проблеми потребують використання спеціальних косметичних засобів, що не завжди ефективно.

При використанні твердої води у побуті утворюється накип на нагрівальних елементах бойлерів і опалювальних котлів, пральних машин. Крім частих поломок, накип на трубах і нагрівальних елементах систем значно знижує енергоефективність обладнання. При тривалому використанні твердої води ККД може знижуватися на 30 – 40 % при цьому відповідно збільшуються витрати електроенергії. Крім цього тверда вода збільшує витрату миючих засобів при пранні білизни, в ній погано розварюється м'ясо, утворюється неестетичний наліт на сантехніці, що важко змивається.

Для визначення твердості, зазвичай, використовують методи аналітичної хімії. Серед таких розрізняють наступні: 1) візуально-колориметричний метод, придатний для аналізу води з дуже малою твердістю порядку десятих часток мікрограм - еквівалента в літрі; 2) об'ємний, олеатний метод, застосовуваний відносно рідко, звичайно в тих випадках, коли титриметричний метод виявляється неефективним; в) об'ємний – комплексонометричний. Комплексонометрія – титриметричний метод аналізу, що базується на реакціях утворення розчинних, дуже міцних комплексів полідентатних лігандів-комплексонів із катіонами лужноземельних та важких металів. З комплексонів найчастіше використовують трилон Б (дигідрат династрієвої солі етилендіамінтетраацетатної кислоти).

Для досліджень були відібрані зразки водопровідної води і проведений комплексонометричний аналіз за стандартною методикою. Титрування проводили робочим розчином трилону Б в присутності амонійного буферного розчину і розчину індикатора хромогену чорного. При цьому досліджуваний розчин в точці еквівалентності змінював своє забарвлення з червоного в синій. Визначення проводили сім разів. Загальну твердість обчислювали за формулою:

$$T = \frac{C_M \cdot V_{TB} \cdot 1000}{V_{\text{води}}}$$

Загальну твердість виражають молярною концентрацією еквівалентів іонів кальцію і магнію (ммоль-еквівалентів) в 1 дм³ води. За величиною показника твердості вода поділяється на такі групи:

- дуже м'яка – до 1,5 ммоль/дм³;
- м'яка – від 1,4 до 4,0 ммоль/дм³;
- середньої твердості – від 4,0 до 8,0 ммоль/дм³;
- тверда – від 8,0 до 12,0 ммоль/дм³;
- дуже тверда – більше 12,0 ммоль/дм³.

Експериментальні дослідження водопровідної води м. Житомира та відповідні розрахунки за формулою показали, що твердість досліджуваної води становить 2,2 ммоль/дм³. Можна зробити висновок, що досліджувана вода відноситься до м'якої і є придатною для використання, як у побуті так і в технологічних процесах.

Зуйков Є.С.,
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»
Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля,
Науковий керівник: Тюльпін Д.О.,
к.т.н., доцент, інженер ТОВ «Науково-проектний інститут хімічних технологій (Хіммтехнологія)»,
tyulpi@rambler.ru

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ ПРОЦЕС ОТРИМАННЯ ПОРОШКІВ ОКСИДУ НІКЕЛЮ

Перспективним напрямком зниження негативного впливу хімічної промисловості на навколишнє середовище є розробка виробництв на основі електрохімічних процесів, що дозволяють відмовитися від застосування хімічних окислювачів і відновників, істотно скоротити або повністю виключити утворення відходів мінеральних солей, більш ефективно використовувати вихідну сировину та матеріали, знизити викиди в оточуюче середовище. Зазначені можливості електрохімічного способу не були в достатній мірі використані для розробки електрохімічних технологій синтезу нанодисперсних порошків оксидів металів. Таким чином, використовувані в технології способи отримання нанодисперсного порошку оксиду нікелю супроводжуються значними викидами в атмосферу забруднюючих речовин. У зв'язку з цим необхідна розробка досить простих і екологічно безпечних способів синтезу нанодисперсного порошку оксидів металів. Цим вимогам відповідає електрохімічний синтез на змінному синусоїдальній струмі, оскільки в процесі не застосовуються будь-які небезпечні і токсичні речовини і можлива організація виробництва із замкненим циклом використання реагентів і води.

Виробництво нанодисперсних порошків оксидів металів в даний час здійснюється традиційними методами хімічної технології. Існуючі поширені способи одержання ультрамікродисперсного порошку оксиду нікелю – золь-гель метод, метод «мокрого» спалювання відрізняються невисокою продуктивністю, застосуванням різних токсичних хімічних реагентів, а також великою кількістю викидів в атмосферу забруднюючих речовин, що створюють екологічні проблеми при реалізації промислової отримання порошків оксидів металів. Так при отриманні одного кілограма нанодисперсного порошку оксиду нікелю методом «мокрого» спалювання в атмосферу викидається близько 336 л двоокису азоту. При отриманні одного кілограма оксиду нікелю гомогенним золь-гель методом утворюється 0,64 л нітратної кислоти і 2,2 л етанолу, термічне розкладання яких призводить до утворення двоокису азоту об'ємом 360 л і 1672 л двоокису вуглецю.

Для визначення технологічних параметрів процесу отримання оксидів нікелю, нами проведені дослідження. В результаті проведених досліджень встановлено, що нікель стійкий до корозії до щільності змінного струму $0,5,2 \text{ А/см}^2$ і частоті 50 Гц в 2 М розчинах гідроксиду калію або натрію. Швидкість корозії при цьому складає лише десятки долі $\text{мг/ (см}^2 \cdot \text{годин)}$. У розчині гідроксиду літію сліди руйнування можна помітити тільки при щільності струму більше 3 А/см^2 . Встановлено, що руйнування нікелю пов'язане з перетворенням в твердій фазі оксидів при потенціалах, що лежать до потенціалів виділення кисню. Досліди показали, що швидкість руйнування нікелю сильно залежить від величин щільності струму в катодні і анодні напівперіоди. Для струму в катодний полуперіод $i_k = 1 \text{ А/см}^2$ максимальна швидкість процесу спостерігається при струмі в анодний полуперіод $i_a = 0,25 \text{ А/см}^2$ в усіх досліджуваних розчинах.

Величина максимальної швидкості процесу залежить від природи катіона і убуває у ряді KOH , NaOH , LiOH . У розчині гідроксиду калію швидкість руйнування нікелю складає $27 \text{ мг/ (см}^2 \cdot \text{годин)}$, а в розчині гідроксиду літію – $15 \text{ мг/ (см}^2 \cdot \text{годин)}$. Методом екстремального планування експерименту було встановлено, що максимальна швидкість руйнування нікелю в 2 М розчині KOH спостерігається при катодній щільності струму $3,25 \text{ А/см}^2$, анодній щільності струму $0,55 \text{ А/см}^2$, температурі розчину електроліту 310 К, частоті змінного струму 50 Гц і складає $57 \text{ мг/ (см}^2 \cdot \text{годин)}$.

Розчинення нікелю в концентрованих розчинах лугу при накладенні змінного струму (50 Гц), температурі 343 К і щільності струму $2,5 \text{ А/см}^2$ протікає з утворенням гелеподібних важко фільтрованих дисперсних систем із швидкістю $24 \text{ мг/ (см}^2 \cdot \text{годин)}$. Після відмивання продуктів електролізу від електроліту і сушки їх при температурі 378 К питома площа поверхні отриманих опадів складає $160 \text{ м}^2/\text{г}$, а сумарний об'єм пір досягає $0,624 \text{ см}^3/\text{г}$. Саме такі характеристики твердих тіл переважні при проведенні процесів сорбції і каталізу, що протікають в дифузійній області.

Отримані дані дозволяють визначити основні параметри отримання порошків оксиду нікелю нанорозмірів для застосування у якості каталізаторів. Впровадження нового способу у промисловість буде сприяти зменшенню техногенного забруднення оточуючого середовища.

Кірін Р.С.

*д. ю. н., доц., провідний науковий співробітник,
Інститут економіко-правових досліджень
імені В.К. Махутова НАН України
kirins62@gmail.com*

ІНСТИТУЦІЙНА СКЛАДОВА ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ МІСТ НА ПОСТКОНФЛІКТНИХ ТЕРИТОРІЯХ

Стан довкілля Донбасу – найбільш техногенно навантаженого регіону України та Європи – ще до початку військового конфлікту викликав серйозне занепокоєння, а в умовах військових дій екологічна ситуація, що склалася на сході, може стати катастрофічною [1, с. 11].

На стратегічному рівні держава визнала [2], що військовими діями, руйнацією інфраструктури та екологічно небезпечних підприємств на тимчасово окупованих територіях України порушено екологічну рівновагу, що призвело до небезпечних змін стану довкілля, спричинило шкоду здоров'ю та порушило безпеку життєдіяльності для п'яти мільйонів населення на території близько 30 тисяч квадратних кілометрів.

Основними загрозами визнано: 1) затоплення шахт та можливість виходу токсичних шахтних вод на поверхню, проникнення у підземні води; 2) загроза потрапляння їх до річки Сіверський Донець та Азовського моря; 3) припинення роботи очисних споруд та пошкодження сховищ токсичних та радіоактивних відходів; 4) пошкодження територій природно-заповідного фонду (далі – ПЗФ); 5) забруднення атмосферного повітря та ґрунтів хімічними продуктами внаслідок вибухів боєприпасів; 6) знищення ландшафтів та рослинності у зв'язку з використанням військової техніки та будівництвом оборонних споруд; 7) знищення значних площ лісів унаслідок викликаних воєнними діями пожеж та неконтрольованих рубок.

Трансформація соціалізації та екологізації моделі управління під впливом глобалізаційних процесів потребує підвищеної уваги до інституційної складової правового забезпечення екологічної безпеки міст сходу України в цілому та на постконфліктних територіях зокрема. Актуальності наряду дослідження додає й та обставина, за якої інституційну спроможність центрального органу виконавчої влади (далі – ЦОВВ), що забезпечує формування і реалізує державну політику у сфері охорони навколишнього природного середовища (далі – НПС) та екологічної безпеки, буде посилено шляхом реформування та удосконалення державного управління і наближення природоохоронного законодавства до екологічного права Європейського Союзу [2].

У преамбулі Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» (далі – закон про охорону НПС) зазначено, що охорона НПС, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини, – є невід'ємною умовою сталого економічного та соціального розвитку України. Втім, регламентуючи повноваження рад, закон про охорону НПС виокремлює лише галузь охорони НПС, ймовірно включаючи у цю загальну категорію й дві інші складові – використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки. Хоча детальний аналіз наведених у розділі III зазначеного закону компетенцій та повноважень верховних та місцевих рад [3, ст. 13 - 15] свідчить про практично повну відсутність серед них безпосередньої сфери екологічної безпеки.

Закон про охорону НПС однозначно розмежовує органи регулювання та органи управління у сфері охорони НПС, тож ці групи суб'єктного складу інституційного забезпечення екологічної безпеки пропонується представити як: 1) суб'єкти державного регулювання у галузі забезпечення екологічної безпеки; 2) суб'єкти державного управління у галузі забезпечення екологічної безпеки.

При цьому слід зазначити, що окремі суб'єкти, а саме – Кабінет Міністрів України (далі – КМУ), Рада міністрів Автономної Республіки Крим (далі – АРК), місцеві ради, належать одночасно до цих двох груп, здійснюючи повноваження і регулювання і управління у галузі забезпечення екологічної безпеки. Таке їх положення обумовлено тим, що не управління є частиною регулювання, а навпаки – регулювання є частиною управління, тобто його функція, оскільки суть регулювання полягає у впорядкуванні, координації, у визначенні напрямів діяльності й розвитку, в підпорядкуванні певному порядку, у встановленні правильної взаємодії, в створенні умов нормальної роботи суб'єктів певної сфери. У подібному розумінні регулювання тотожно змісту управління, що природно, бо, з загально-філософської точки зору, частина не може не виражати основні ознаки цілого, відтак регулювання слід розглядати найбільш яскравим вираженням того комплексу дій, які здійснюються в процесі управління.

Власне управління охороною НПС, а відтак у певному обсязі й екологічною безпекою, полягає у здійсненні в цій галузі функцій спостереження, дослідження, стратегічної екологічної оцінки, оцінки впливу на довкілля, контролю, прогнозування, програмування, інформування та іншої виконавчо-розпорядчої діяльності.

Закон про охорону НПС відносить до суб'єктів державного управління у галузі забезпечення екологічної безпеки КМУ, Раду міністрів АРК, місцеві ради та виконавчі органи сільських, селищних, міських рад, державні органи по охороні НПС і використанню природних ресурсів та інші державні органи відповідно до законодавства України.

В свою чергу, серед державних органів управління в галузі охорони НПС і використання природних ресурсів той таки закон про охорону НПС виділяє: 1) ЦОВВ, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони НПС; 2) ЦОВВ, що реалізує державну політику у сфері охорони НПС; 3) обласні, Київська та Севастопольська міські державні адміністрації; 4) орган виконавчої влади АРК з питань охорони НПС; 5) інші державні органи, до компетенції яких законами України віднесено здійснення зазначених функцій; 6) громадські організації (якщо участь в управлінні галуззю охорони НПС передбачена їх статутами, зареєстрованими відповідно до законодавства України).

Реорганізація Міністерства екології та природних ресурсів України у Міністерство енергетики та захисту довкілля України (далі – Мінекоенерго) шляхом приєднання до нього Міністерства енергетики та вугільної промисловості України на підставі постанови КМУ від 18 вересня 2019 р. № 847 призвело до ситуації, за якої Мінекоенерго є ЦОВВ, діяльність якого спрямовується і координується КМУ та який є головним органом у системі ЦОВВ, що забезпечує і формування і реалізацію державної політики, серед іншого, у сфері охорони НПС та екологічної безпеки. Структурною ланкою апарату Мінекоенерго є Директорат екологічної безпеки, управління відходами та формування державної політики із запобігання промислового забруднення [4].

Ще більш безсистемним виглядає питання оптимізації системи ЦОВВ стосовно головного органу в системі ЦОВВ, що забезпечує формування та реалізує державну політику з питань тимчасово окупованих територій (далі – ТОТ). У підсумку численних урядових рішень наразі, відповідно до постанови КМУ «Деякі питання оптимізації системи центральних органів виконавчої влади» від 11 березня 2020 р. № 212, в країні діють: Міністерство у справах ветеранів України (раніше - Міністерство у справах ветеранів, тимчасово окупованих територій та внутрішньо переміщених осіб України; - Міністерство з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України (раніше - Міністерство з питань тимчасово окупованих територій та внутрішньо переміщених осіб України) (далі – МТОТ).

У чинному положенні про останнє визначено, що основними завданнями МТОТ, у тому числі, є сприяння: - здійсненню комплексу заходів, спрямованих на зменшення соціального, економічного та екологічного впливу вибухонебезпечних предметів на життя та діяльність населення (протимінна діяльність); - задоволенню соціально-економічних, екологічних та культурних потреб населення, що проживає на ТОТ України [5].

Нарешті, слід звернути увагу ще на одну групу суб'єктів інституційної складової правового забезпечення екологічної безпеки міст на постконфліктних територіях, а саме - військово-цивільні адміністрації (далі – ВЦА). Останні можуть утворюватися для виконання повноважень місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування у випадках, встановлених законом [6]. Зокрема, ВЦА населених пунктів на відповідній території здійснюють повноваження, у тому числі, із прийняття рішень про організації територій і об'єктів ПЗФ місцевого значення та інших територій, що підлягають особливій охороні; внесення пропозицій до відповідних державних органів щодо оголошення природних та інших об'єктів, що мають екологічну, історичну, культурну або наукову цінність, пам'ятками природи, історії або культури, які охороняються законом.

Література:

1. Оцінка екологічної шкоди та пріоритети відновлення довкілля на сході України. – К.: ВАІТЕ, 2017. - 88 с.
2. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року : Закон України від 28 лютого 2019 року № 2697-VIII // Офіційний вісник України від 12.04.2019 р. - 2019, - № 28, стор. 29, ст. 980.
3. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12?find=1&text>
4. Про затвердження структури та чисельності самостійних структурних підрозділів апарату Мінекоенерго : наказ Міністерства енергетики та захисту довкілля України № 83 від 11.02.2020. URL : <https://menr.gov.ua/content/struktura.html>
5. Деякі питання Міністерства з питань тимчасово окупованих територій та внутрішньо переміщених осіб : постанова Кабінету Міністрів України від 8 червня 2016 р. № 376. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/376-2016-%D0%BF?find=1&text>
6. Про військово-цивільні адміністрації : Закон України від 3 лютого 2015 р. № 141-VIII URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/141-19?find=1&text>

Костромін Д.О.,

студент освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»

Науковий керівник: Скиба Г.В.,

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

Державний університет «Житомирська політехніка»

mcp0708@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ ВМІСТУ ІОНІВ НІКЕЛЮ У ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ ХОРОШІВСЬКОГО РАЙОНУ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Нікель досить поширений хімічний елемент в навколишньому природному середовищі – його вміст в земній корі становить $5,8 \cdot 10^{-3} \%$. Із земної кори нікель може потрапляти у водне середовище через вивітрювання і вимивання гірських порід і мінералів. Також можливе техногенне забруднення довкілля. Тому визначення вмісту іонів нікелю ($2+$) у поверхневих водах є актуальною проблемою. Для аналізу природної води були вибрані водні об'єкти, що знаходяться на території Хорошівського району Житомирської області. Дана територія має унікальну геологічну характеристику, а саме, велике різноманіття мінералів і гірських порід Волинського родовища. Особливості хімічного складу гірських порід даного регіону дають можливість прогнозувати про природне надходження нікелю у водні об'єкти. Разом з тим, на території району знаходяться гірничо-видобувні підприємства, що здійснюють техногенне навантаження на навколишнє середовище регіону. Тому гідрохімічний склад водних об'єктів може бути обумовлений не лише природним походженням а й техногенним навантаженням. Частина водних об'єктів даного району були створені штучно, це кар'єри затоплені водою. Проби води відбиралися з шести водних об'єктів, чотири із яких мають антропогенне походження і два природне. Це такі об'єкти: 1) річка Ірша (природний об'єкт); 2) Теренецьке озеро (природний об'єкт); 3) кар'єр №1; 4) кар'єр №2; 5) Мертве озеро; 6) шахта № 3. Проби води відбиралися згідно стандартної методики у пластикові пляшки, підписувались, транспортувались до хімічної науково-дослідної лабораторії, в якій протягом дня проводились визначення.

Іони Ni^{2+} визначали якісно і кількісно методами аналітичної хімії згідно стандартних методик. За кислотно-основною класифікацією іони нікелю($2+$) відносяться до шостої аналітичної групи катіонів. Груповим реагентом на катіони VI аналітичної групи є дія надлишку розчину аміаку, який переводить катіон нікелю в аміакатний комплекс $[Ni(NH_3)_6]^{2+}$. Хлориди, сульфати і нітрати катіону нікелю добре розчиняються у воді. Водний розчин солей нікелю ($2+$) має зелений колір, завдяки утворенню аквакомплексу. На початку дослідження були проведені якісні реакції на присутність іону Ni^{2+} у всіх примірниках води. Якісна реакція на катіони нікелю ($2+$) у воді є реакція з диметилглюксимом (реактив Чугаєва), який в аміакатному середовищі утворює з катіоном нікелю яскраво-рожевий осад комплексної солі.



Результати дослідження показали присутність іонів нікелю у всіх зразках води. Кількісне визначення катіонів нікелю ($2+$) у воді проводилось методом об'ємного аналізу, а саме, оберненим титруванням до переходу синього забарвлення в червоне в присутності індикатора еріхром чорного. В якості робочого розчину використовувався розчин $ZnSO_4$. Відповідно до закону еквівалентів були проведені обчислення вмісту іонів нікелю ($2+$) у досліджуваних зразках. Отримані результати порівнювались із значеннями ГДК для поверхневих вод (ГДК – 100 мкг/дм^3). Результати дослідження представлені на рис. 1.

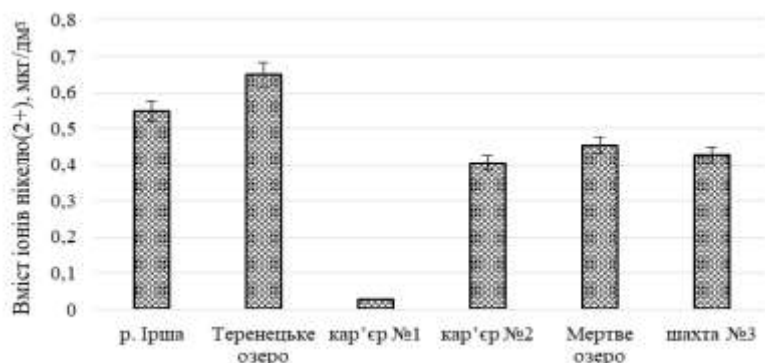


Рис. 1. Вміст іонів нікелю у водних об'єктах

Дослідження показали: 1) в жодному водному об'єкті не спостерігається перевищення ГДК по вмісту іонів нікелю; 2) в природних водних об'єктах вміст іонів нікелю більший у 1,5 рази ніж в штучних. Це можна пояснити геохімічним способом надходження нікелю у воду, що визначається особливостями геологічного середовища формування природних водних об'єктів.

*Кружільний М.М., магістр факультету хімії, біології і біотехнологій
Панько В.В., к.с.-г.н., доц., доцент кафедри зоології факультету хімії, біології і біотехнологій,
Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бурлака Н.І., к.е.н., доц., доцент кафедри педагогіки та професійної освіти,
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського
panko.valentyana@ukr.net*

ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ЛАДИЖИНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА

Вінницька область в цілому характеризується помірним рівнем гідродинамічної небезпеки та середнім рівнем геологічної. Ризики виникнення надзвичайних ситуацій на території Вінниччини за характером загроз такі: геологічного характеру – середнього рівня; пожеж в екосистемах – підвищеного рівня. Є загроза посилення небезпеки від розвитку на території області карстових процесів. В області зареєстровано 186 об'єктів підвищеної небезпеки, щільність розташування потенційно небезпечних об'єктів становить 19,3 об'єкта на 1 тис. км². Метою наших досліджень було проаналізувати стан забруднення території Вінницької області від Ладизинської ГЕС. Для проведення досліджень нами було використано доповідь про стан навколишнього природного середовища у Вінницькій області за 2019 рік, статистичний збірник Вінниччини за 2018 рік та інші нормативні документи та лабораторні аналізи ґрунту і води що дали можливість зробити висновки про наявні джерела забруднень даним об'єктом.

ВП «Ладизинська ТЕС», ПАТ «ДТЕК Західенерго» є найбільшим забруднювачем атмосферного повітря у Вінницькій області (біля 60 % всіх викидів області від стаціонарних джерел). З загального об'єму викидів станції 80 % складають викиди сірчистого ангідриду. Обсяг викидів в порівнянні з 2017 роком зменшився в першу чергу за рахунок зниження обсягів вироблення теплової та електричної енергії. В міру власних можливостей підприємством постійно проводяться роботи із зменшення негативного впливу на довкілля: постійно забезпечується ремонт на електрофільтрах; забезпечується екологічно безпечне утримання золошлаковідвалу; проводяться дослідження щодо нових методів очищення газів, що викидаються, та можливості використання золошлакових відходів у виробництві будматеріалів. На підприємстві затверджений та погоджений графік відомчого контролю концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарнозахисної зони виробничих об'єктів, яка складає 300 м. Нормативна санітарно-захисна зона витримана. Вивчивши необхідні матеріали нами було встановлено, що природно-техногенну безпеку на території Вінницької області обумовлюють багато факторів, а саме: діяльність підприємств теплоенергетики, переробної промисловості, комунального господарства, об'єктів машинобудування, транспорту, поводження з джерелами радіоактивного випромінювання, проблеми складування та утилізації відходів, дія природних стихійних сил, але найбільше Ладизинська ТЕС ПАТ «ДТЕК Західенерго». У переліку забруднювачів довкілля по викидам в атмосферу вона займає 14-у позицію. Її річні викиди складають 60,9 тис. т. Натомість вона є найбільшою екологічною проблемою саме на Вінниччині. Жоден з інших об'єктів на території області не потрапив до Топ-100. До речі, на міжнародній науково-технічній конференції «Екологічна безпека України та нетрадиційні, відновлювальні джерела енергії», що пройшла у травні 2017-го на базі Вінницького Національного технічного університету, зазначалося, що теплоелектростанція є одноосібним лідером за усіма показниками. Так, 80 % загального об'єму викидів станції складають сполуки сірчистого ангідриду. На долю ТЕС, як найбільшого забруднювача атмосферного повітря області, припадає біля 60 % всіх викидів від стаціонарних джерел та майже 45 % від їх загального обсягу. Решта поділена між сотнями виробництв.

У 2018 році викиди від Ладизинської ТЕС ПАТ «ДТЕК Західенерго» зменшилися на 58,5 тис.т (37,5 %), загальне зростання викидів від стаціонарних джерел – 36,0 тис.т. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря (стаціонарні джерела) 2016 рік, 2017 рік та 2018 рік тонн у % до підсумку, склали, всього: (155,8; 134,7; 119,8), в тому числі діоксид сірки (64,9; 51,3 ;72,06), оксиди азоту (10,75; 101; 87), оксид вуглецю(6,15; 5,6; 4,9) метан (45,7;40,5; 40,5;), неметанові леткі органічні сполуки (4,0; 2,58; 1.6) у вигляді твердих часточок (16,95; 10,4; 9,2). З загального об'єму викидів станції 80 % складають викиди сірчистого ангідриду. Обсяг викидів в порівнянні з 2017 роком зменшився в першу чергу за рахунок зниження обсягів вироблення теплової та електричної енергії.

Для зменшення забруднення від Ладизинської ТЕС ПАТ «ДТЕК Західенерго» в міру власних можливостей підприємством постійно проводяться роботи з приводу негативного впливу на довкілля: постійно забезпечується ремонт на електрофільтрах; забезпечується екологічно безпечне утримання золошлаковідвалу; проводяться дослідження щодо нових методів очищення газів, що викидаються, та можливості використання золошлакових відходів у виробництві будматеріалів. На підприємстві затверджений та погоджений графік відомчого контролю концентрацій забруднюючих речовин на межі санітарнозахисної зони виробничих об'єктів, яка складає 300 м. Нормативна санітарно-захисна зона витримана.

¹Симканич О.І.,

к.х.н., доц. кафедри фармацевтичних дисциплін

¹Крч К.Л.,

к.б.н., доц. кафедри фармацевтичних дисциплін

¹Сухарев С.М.,

д.х.н., доц., професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища

¹Девіняк О.Т.,

к.б.н., доц., доц. кафедри фармацевтичних дисциплін

²Сватюк Н.І.,

к.т.н., провідний інженер відділу фотоядерних процесів Інституту електронної фізики НАН України

¹Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»

²Інститут електронної фізики Національної академії наук України

Olesjasi123@gmail.com

ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ СПОЛУК *L. ALBUM*

З кожним роком все більше увагу науковців привертає дослідження компонентного складу лікарської рослинної сировини. Отримані фітопрепарати на їх основі зазвичай є малотоксичні, та характеризуються уповільненим розвитком резистентності мікроорганізмів до них. Особливу увагу привертають рослини, які мають високий потенціал щодо біосинтезу біологічно активних речовин для отримання фітосубстанцій на їх основі. Згідно літературних даних такими рослинами є види роду Глуха кропива (*Lamium L.*), які мають практичне застосування у народній седицині за рахунок різних груп біологічно активних речовин, експериментально встановлено такі види активності, як антиканцерогенна, антимікробна, антиоксидантна, протизапальна, антифунгальна. [1]

Біологічно активні речовини видів роду Глуха кропива представлені фенолкарбоновими та гідроксикоричними кислотами, іридоїдами, флавоноїдами, терпеноїдами, азотовмісними гетероциклічними сполуками. Проте дані рослини є неофіційні і потребують детального дослідження.

Тому метою нашої роботи було дослідження складу, вмісту органічних кислот у листках *L. album* флори Українських Карпат. Сировину для дослідження заготовляли у фази бутонізації та цвітіння на території Закарпатської області з дотриманням правил збору та зберігання лікарських рослин. Зразки сировини та гербарії зберігаються згідно стандартних методик.

Аналіз проводили водного та спиртового екстрактів. Для приготування спиртового екстракту використовували етиловий спирт (марки «Люкс») кімнатної температури ($20 \pm 1^\circ\text{C}$).

За допомогою екстрактора здійснювали екстракцію біологічно-активних речовин протягом 12 годин. Фільтрували одержані екстракти і проводили дослідження вмісту біологічно активних речовин хромато-мас-спектрометричним методом.

Склад органічних кислот визначали на хроматографі: «Хроматек Кристалл 5000» у парі з Thermo Scientific ISQ MS, колонка: HP-1 MS $30 \times 0,25 \times 0,50$, а рухома фаза: ацетонітрил (швидкість – 1 мл/хв). Режим роботи: найменша маса (m/z) = 20, найбільша (m/z) = 600. Хроматограму записано у повному іонному струмі 20-600 а.о.м., 0,2 сек/скан, де температура перехідної лінії – 250°C , іонного джерела – 200°C , а температура інжектора – 240°C , температурний градієнт: $50^\circ\text{C} - 1 \text{ хв}$, 3°C/хв . - $80 - 1 \text{ хв}$, 5°C/хв . – 280°C . Введення проби без розведення – автоматичний дозатор, а ідентифікація піків за допомогою NIST Mass Spectra Search.

Дослідження показали, що спиртовий екстракт містить 24 органічні кислоти, домінуючими сполуками є - метиловий естер 3-оксо-2-пентилциклопентаноїднової кислоти - 0.031 мкг/мл, етиловий естер бутанової кислоти – 0.0175 мкг/мл, на відміну від водного, де було виявлено 6 органічних кислот, зокрема оцтова, пропанова та ізобутанова кислоти. Органічні кислоти приймають безпосередню участь у процесах травлення, в енергетичному обміні речовин, активізують перистальтику кишечника, стимулюють виділення шлункового соку в ШКТ.

Таким чином, вони покращують травлення, знижують кислотність середовища, знижують ризик розвитку шлунково-кишкових захворювань.

Крім того, результати аналізу антибактеріальної активності показав, що досліджувані субстанції глухої кропиви білої проявляють виражену протигрибкову та антибактеріальну дію.

Результати досліджень свідчать про доцільність подальшого вивчення глухої кропиви білої як перспективної лікарської рослини спазмолітичної, седативної дії.

Література: 1. Соколов, С. Я. Фитотерапия и фитофармакология: руководство для врачей / С. Я. Соколов. – М. : Медицинское информационное агентство, 2000. – 976 с.

Мельник В.В.,
асистент кафедри екології

Курбет Т.В.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
melnyk_vika91@ukr.net

РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ КОМПОНЕНТІВ СОСНОВОГО ДЕРЕВОСТАНУ У ВОЛОГИХ СУБОРАХ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ

Деревний ярус – це основний компонент лісових екосистем, тому вивченню закономірностей розподілу та акумуляції ^{137}Cs у його складових приділено значну увагу. Деревина, кора, луб, корені, гілки, асиміляційний апарат (хвоя, листя) мають різну здатність до накопичення радіонуклідів та становлять неоднакові вагові частки від загальної біомаси. Значний вплив на інтенсивність надходження та перерозподіл радіонуклідів між тканинами й органами дерева здійснюють такі фактори: взаємодія корневих систем деревних порід із ґрунтом, властивості ґрунту, щільність радіоактивного забруднення верхніх шарів ґрунту, тип лісорослинних умов, біологічні особливості виду, період та місце відбору зразків деревини, вік насаджень та форми радіонуклідів [1, 2, 4, 5]. Для деревних порід характерне специфічне накопичення радіонуклідів. Білоруські дослідники розміщують деревні породи за інтенсивністю накопичення ^{137}Cs у такій послідовності: береза повисла > осика > дуб > сосна звичайна > вільха > ялина [3, 6], російськими вченими запропоновано інший ряд: вільха > береза повисла > дуб > осика > сосна звичайна [9], а українськими науковцями представлено такий ряд: осика > дуб черешчатий > береза повисла > сосна звичайна [4, 7, 8].

Представлений вище розподіл деревних порід за інтенсивністю накопичення ^{137}Cs змінюється залежно від вибраного досліджуваного органу дерева. Так, найвищий вміст радіонуклідів для всіх порід відмічено в асиміляційному апараті (хвоя, листя), тобто у тканинах та органах з інтенсивним обміном речовин [2,4]. При вивченні величин питомої активності ^{137}Cs у хвої та листях найвищі значення досліджуваного показника було відмічено у сосни звичайної, дещо менше в березі, а найменше – в дубі та осики. Для деревини з корою та без кори спостерігалися подібні закономірності – мінімальний вміст ^{137}Cs відмічено для дубу та осики, а максимальний – для сосни. Питома активність ^{137}Cs у деревині молодих соснових деревостанах вища, ніж у більш старших деревах. За інтенсивністю накопичення ^{137}Cs тканини та органи деревних порід можна представити у вигляді наступного ряду: шпильки, листя > кора > гілки > деревина в корі > деревина без кори [1, 4]. Інтенсивність надходження радіонукліду до різних органів і тканин деревних порід різна і залежить від типу лісорослинних умов. Аналізуючи розподіл величин питомої активності радіонуклідів по гігροтопах у борах, можна відмітити, що суттєвих змін не спостерігається, проте вже при аналізі коефіцієнту накопичення можна відмітити зростання коефіцієнту переходу від вологих і сирих борів по відношенню до сухих і свіжих [4, 8]. Вивчення закономірностей розподілу радіонуклідів у компонентах соснового деревостану залишаються актуальними, адже дослідниками відмічено накопичення радіоактивних елементів у деревині, що призводить до необхідності регламентування її використання на радіоактивно забруднених територіях.

Метою наших досліджень було проаналізувати сучасний розподіл радіонуклідів по основних компонентах соснового деревостану у вологих суборах зони безумовного відселення. Щільність радіоактивного забруднення ґрунту на пробній площі в середньому становила $298 \pm 6,4$ кБк/м². На пробній площі звалювалися 3 модельні дерева сосни, які характеризують основні ступені товщини деревостану. Кожне дерево розкрязувалося на відрізки 2 м у довжину. З трьох частин крони дерева відбиралися зразки гілок пропорційно їх масі, пагони та шпильки. Із відрізків стовбура відбиралися деревина, кора зовнішня та внутрішня. У місцях спилювання дерева перед валкою відбиралися по 5 збірних зразків ґрунту в межах проекції крони дерева. Вимірювання питомої активності ^{137}Cs у зразках проводилися в радіологічній лабораторії Державного університету «Житомирська політехніка» з використанням сцинтиляційної системи спектрометрії «GDM–20». Вимірювання всіх зразків здійснювалося в ідентичних умовах, відносна похибка вимірювання питомої активності ^{137}Cs у зразках не перевищувала 10 %. Статистична обробка отриманих результатів проводилася за загальноприйнятими статистичними методами в пакеті прикладних програм Microsoft Excel.

У результаті проведених досліджень встановлено, що найвищий вміст ^{137}Cs відмічено у внутрішній корі та пагонах, а найменший – у деревині. Зовнішня кора характеризується у 2,3 рази меншими величинами питомої активності радіонукліду у порівнянні з внутрішньою корою. В пагонах вміст ^{137}Cs у 4,0 та 3,6 рази вищий, ніж відповідно у товстих та тонких гілках. Питома активність ^{137}Cs у товстих гілках становить 7029 Бк/кг, що несуттєво (у 1,1 рази) менше, у порівнянні з тонкими гілками. При порівнянні вмісту радіонукліду у пагонах та шпильках відмічено, що для останніх величина питомої активності ^{137}Cs у 1,8 разів менша. Аналізуючи інтенсивність надходження радіонуклідів до основних компонентів

деревостану, було відмічено, що найменший досліджуваний показник характерний для деревини та становить $7,3 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1} \cdot 10^{-3}$, що у 13,6 разів менше, ніж у внутрішній корі. За величиною питомої активності та коефіцієнту переходу ^{137}Cs компоненти соснових деревостанів можна розмістити в такому рангованому порядку: кора внутрішня > пагони > шпильки > кора зовнішня > гілки тонкі > гілки товсті > деревина.

Важливе значення при аналізі радіоактивного забруднення соснового деревостану відіграє відсотковий розподіл сумарної активності ^{137}Cs по компонентах. Усі компоненти соснового деревостану характеризуються різною біомасою й їх частка в утриманні радіонуклідів буде неоднакова. Так, деревина характеризувалася найменшими величинами питомої активності ^{137}Cs , проте частка сумарної активності радіонукліду в даному компоненті була максимальною і становила 48,6 % (рис. 1).

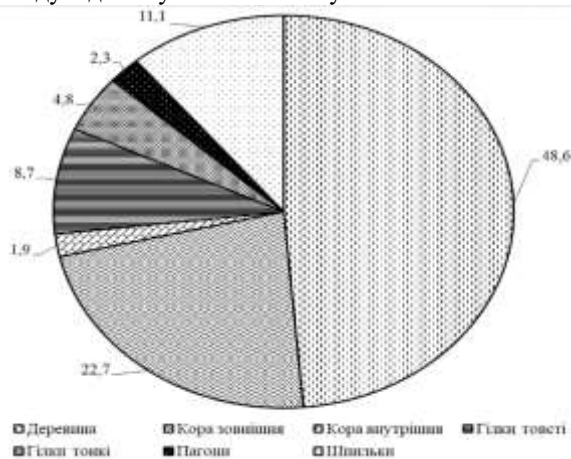


Рис. 1. Розподіл валового запасу ^{137}Cs у компонентах соснового деревостану в умовах вологого субору

Частка сумарної активності ^{137}Cs у зовнішній корі в 11,9 разів вища у порівнянні з внутрішньою корою. Для товстих гілок відносна величини сумарної активності радіонукліду становить 8,7 %, що в 1,8 разів менше, ніж для тонких гілок сосни звичайної. При аналізі валового вмісту ^{137}Cs у пагонах та шпильках відмічено, що останні утримують у 4,8 разів більше радіонуклідів. Компоненти деревостану сосни звичайної за зростанням частки сумарної активності можна розмістити в такий ряд: кора внутрішня < пагони < гілки тонкі < гілки товсті < шпильки < кора зовнішня < деревина. Отриманий ряд розподілу валового запасу радіонукліду є абсолютно протилежним щодо вмісту та інтенсивності надходження ^{137}Cs до компонентів соснових деревостанів. Отже, частка сумарної активності ^{137}Cs є максимальною у деревині, а мінімальною – у внутрішній корі, проте, величина питомої активності радіонукліду в останній у 12,8 разів вища, ніж у деревині сосни звичайної. Аналіз отриманих результатів свідчить, що заготівля деревини для господарських цілей можлива після обов'язкового радіаційного контролю.

Література:

1. Булавик И. М., Переволоцкий А. Н., Гайдуль А. З. Особенности накопления ^{137}Cs сосновыми насаждениями. Лесная наука на рубеже XXI века : сб. науч. Трудов. Ин-тут леса НАНБ. Гомель, 1997. Вып. 46. С. 408–412.
2. Булавик И. М. Обоснование лесопользования в условиях радиоактивного загрязнения Белорусского Полесья : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук : 06.03.03. Гомель : Ин-т леса НАН Беларуси, 1998. 39 с.
3. Динамика поступления радионуклидов в древесные растения лесных фитоценозов в условиях радиоактивного загрязнения почв : тез. докл. I Всес. радиол. съезд / Б. С. Мартинович и др. Пушкино, 1989. Т. 2. С. 478–479.
4. Краснов В. П. Радиоекологія лісів Полісся України. Житомир : Волинь, 1998. 112 с.
5. Кучма М. Д., Бідна С. М., Кромм Н. С. Динаміка забруднення компонентів деревної фітомаси в лісах Зони відчуження. Бюлетень екологічного стану зони відчуження та зони безумовного (обов'язкового) відселення. 2001. №. 18. С. 17–24.
6. Межвидовые различия в уровнях аккумуляции радионуклидов древесными растениями и их причинная обусловленность. IV съезд по радиационным исследованиям : тез. докл., 20–24 ноября / Б. С. Мартинович и др. М. : Изд-во Российского ун-та дружбы народов, 2001. Т. II (секции VI–IX Б). С. 551.
7. Порівняльна оцінка інтенсивності акумуляції ^{137}Cs та ^{90}Sr різними деревними породами в Поліссі України / О. О. Орлов та ін. Вісник ДААУ. 2000. №. 2. С. 157–167.
8. Прикладная радиоэкология леса : монография / В. П. Краснов и др. Житомир : Полісся, 2007. 680 с.
9. Щеглов А. И., Цветнова О. Б., Касацкий А. А. Динамика загрязнения Cs-137 различных компонентов лесных экосистем Брянского Полесья. Вестник Московского университета. Серия : Почвоведение. 2014. №. 3. С. 17–22.

Палачова Н.Є.,
 здобувач третього рівня вищої освіти спеціальності 101 «Екологія»
 Науковий керівник: Долгова Т.А.,
 к.б.н., доц., доцент кафедри екології та біотехнології,
 Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
 palachovanata@gmail.com

ЕКОЛОГІЧНА ПЛАСТИЧНІСТЬ ПОПУЛЯЦІЙ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ДО ДІЇ АЛЮМІНІЮ

Алюміній є найпоширенішим металом у ґрунтах і за ступенем фітотоксичності завдає найбільшої шкоди сільськогосподарським культурам, суттєво знижуючи їх урожайність. Вчені активно вивчають алюмостійкість різних культур та їх диких співродичів, зокрема роду *Triticum*. Відомо, що за рівнем стійкості до алюмінію пшениця займає проміжне положення між стійкими житою та вівсом і чутливим ячменем. Показано, що пшениця м'яка (озима та яра) є чутливою до підвищеного вмісту алюмінію. Серед гексаплоїдних видів роду *Triticum* (*T. spelta*, *T. macha*, *T. compactum*, *T. aestivum*) змогли виділити та описати найбільш стійкі до алюмінію зразки. Був досліджений на стійкість до алюмінію рід Егілопс (*Aegilops* L.) – найближчий дикий співродич пшениці, що зіграв важливу роль у її еволюції. Популяції тільки одного виду цього роду (*Ae. ventricosa*) проявляли високу алюмостійкість. Інші дослідні види егілопсу, як диплоїдні, так і тетраплоїдні, характеризувалися лише середньою алюмостійкістю. Полбу звичайну (*Triticum dicoccum* (Schrack) Schuebl.) широко культивували протягом тисячоліть у багатьох країнах світу. Її, як основну сільськогосподарську культуру, в Україні вирощували з давніх часів до початку двадцятого сторіччя. Саме у цей період полба звичайна була витіснена іншими видами пшениць – *T. durum* і *T. aestivum*, які стали домінувати у сівознах. Нині інтерес у світі до вирощування полби повертається через те, що вона невимоглива, росте на малородючих ґрунтах, стійка до холоду, надмірного зволоження і посухи, характеризується високим імунітетом проти хвороб, має високий вміст білка в зерні (до 25 %), а також добрі харчові якості каші з крупи. Але сьогодні нічого не відомо про стійкість *Triticum dicoccum* до дії алюмінію, тому особливий інтерес становлять дослідження алюмостійкості існуючих популяцій полби звичайної, що адаптовані до різних еколого-географічних умов зростання. Першим симптомом токсичності алюмінію у рослин є швидке пригнічення росту коренів, тому метою роботи було дослідити реакцію популяцій полби звичайної різного еколого-географічного походження на дію іонів алюмінію різних концентрацій за морфометричними показниками.

Об'єктом дослідження були вісім популяцій *Triticum dicoccum* (Schrack) Schuebl. різного еколого-географічного походження (табл. 1), надані Національним центром генетичних ресурсів рослин України.

Таблиця 1

Дослідні популяції полби звичайної та їх походження

№ з/п	Номер зразка у НЦГРРУ	Різновид <i>Triticum dicoccum</i>	Країна походження	Регіон походження
1	UA0300002	var. <i>dicoccum</i>	Україна	Львівська область
2	UA0300012	var. <i>volgense</i>	Росія	Ульяновська область
3	UA0300184	var. <i>serbicum</i>		Ленінградська область
4	UA0300049			Удмуртія
5	UA0300183			Удмуртія
6	UA0300036	var. <i>haussknechticum</i>	Вірменія	Армавирська область
7	UA0300026	var. <i>volgense</i>	США	Південна Дакота
8	UA0300405	var. <i>aeruginosum</i>	Єгипет	Гіза

Для проведення морфометричного аналізу зерно полби пророщували чотири доби за температури 22°C у дистильованій воді, а потім переносили на три доби у такі концентрації розчинів $\text{AlCl}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$: 10^{-6} , $5 \cdot 10^{-6}$, 10^{-5} , $5 \cdot 10^{-5}$, 10^{-4} , $5 \cdot 10^{-4}$, 10^{-3} і $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л. За контроль використовували пророщування зерна у дистильованій воді без алюмінію. На сьому добу початкового росту вимірювали довжину головного кореня зернівки. У кожен варіант досліду було залучено по 60 зернівок (трикратна повторність). Застосовували описову статистику, регресійний аналіз, значущість між варіантами досліду визначали за t-критерієм Ст'юдента.

За даними різних досліджень вплив алюмінію на рослини у найбільшому ступені проявляється за таким параметром росту як довжина головного кореня пророслого насіння. Фітотоксичну дію алюмінію на рослини можна виявити вже на ранніх етапах росту кореневої системи, що пов'язано з порушенням поглинання води і мінеральних сполук, функціонування мембран, ферментів, синтезу ДНК. Дослідні популяції полби звичайної виявилися високо поліморфними за реакцією на дію іонів алюмінію. Так, невисокі концентрації алюмінію (10^{-6} і $5 \cdot 10^{-6}$ моль/л) у UA0300012 і UA0300183 популяцій викликали стимуляцію ростових реакцій кореневої системи, а у UA0300026 і UA0300405 популяцій навпаки – пригнічення, у чотирьох інших популяцій ці концентрації не призвели до значимих змін довжини кореня у порівнянні з контролем. Концентрація $5 \cdot 10^{-4}$ моль/л алюмінію у більшості популяцій призвела до пригнічення росту кореня, а у UA0300184 популяції та сама концентрація викликала стимуляцію ростових процесів. Високі концентрації алюмінію (10^{-3} і $5 \cdot 10^{-3}$ моль/л) у всіх дослідних популяцій полби призвели до значимого пригнічення ростових реакцій кореня.

Наступним етапом було побудування математичної моделі. На основі отриманих емпіричних даних за допомогою нелінійного регресійного аналізу отримали криві, за допомогою яких розраховували ініціальну (TK_{10}), ефективну (TK_{50}) і сублетальну (TK_{90}) токсичні концентрації алюмінію, що здатні інгібувати приріст кореня відповідно на 10, 50 і 90 % у порівнянні з контролем. Автори багатьох робіт пропонують оцінювати ступінь чутливості різних токсичних сполук за інгібуючим ефектом ефективної дози (TK_{50}). У відповідності до цього серед дослідних популяцій виділилися три групи алюмоустійкості (табл. 2): 1) висока алюмоустійкість (UA0300002 популяція), 2) середня алюмоустійкість (UA0300012, UA0300183, UA0300184 і UA0300049 популяції), 3) низька алюмоустійкість (UA0300405, UA0300036 і UA0300026 популяції).

Таблиця 2

Токсичні концентрації (ТК) пригнічення алюмінієм
росту коренів полби звичайної, моль/л

Популяції полби	TK_{10}	TK_{50}	TK_{90}	ΔTK_{90-10}
UA0300002	$1,8 \cdot 10^{-5}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$	$2,9 \cdot 10^1$	$2,9 \cdot 10^1$
UA0300012	$6,9 \cdot 10^{-4}$	$5,6 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-2}$
UA0300183	$3,3 \cdot 10^{-4}$	$3,6 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$
UA0300184	$9,2 \cdot 10^{-5}$	$2,2 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$
UA0300405	$1,4 \cdot 10^{-6}$	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$9,6 \cdot 10^{-3}$
UA0300049	$5,0 \cdot 10^{-5}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$9,5 \cdot 10^{-3}$	$9,5 \cdot 10^{-3}$
UA0300036	$2,3 \cdot 10^{-5}$	$8,1 \cdot 10^{-4}$	$8,2 \cdot 10^{-3}$	$8,2 \cdot 10^{-3}$
UA0300026	$1,2 \cdot 10^{-5}$	$5,8 \cdot 10^{-4}$	$6,8 \cdot 10^{-3}$	$6,8 \cdot 10^{-3}$

Інші автори пропонують оцінювати ступінь чутливості різних токсичних сполук за діапазоном діючих токсичних концентрацій, що розраховується як різниця між токсичною концентрацією, що пригнічує ріст на 90 % і токсичною концентрацією, що пригнічує ріст на 10 % (ΔTK_{90-10}). У відповідності до цього параметра дослідні популяції поділилися на такі три групи алюмоустійкості: 1) висока алюмоустійкість з широким діапазоном токсичних концентрацій (UA0300002 популяція), 2) середня алюмоустійкість (UA0300012, UA0300183, UA0300184 популяції), 3) низька алюмоустійкість з вузьким діапазоном токсичних концентрацій (UA0300049, UA0300405, UA0300036 і UA0300026 популяції).

Таким чином, розрахунок квадратично-логарифмічної регресійної моделі надав можливості визначити ініціальну, ефективну та сублетальну токсичні концентрації та діапазон токсичних концентрацій алюмінію (ΔTK_{90-10}) для кожної з дослідних популяцій полби звичайної і виділити три групи алюмоустійкості. При використанні двох різних параметрів визначення алюмоустійкості були отримані подібні результати.

Література:

1. Vitorello V., Capaldi F., Stefanuto V. Recent advances in aluminum toxicity and resistance in higher plants // *Braz. J. Plant Physiol.* – 2000. – V.17. – P. 129–143.
2. Sade H., Meriga B., Surapu V., Gadi J., Sunita M.S., Suravajhala P., Kavi Kishor P.B. Toxicity and tolerance of aluminum in plants: tailoring plants to suit to acid soils // *Biometals*. – 2016. – V. 29(2). – P. 187–210.
3. Kochian L.V., Pineros M.A., Liu J., Magalhaes J.V. Plant adaptation to acid soils: the molecular basis for crop aluminum resistance // *Annu. Rev. Plant Biol.* – 2015. – V.66. – P. 23.1–23.28.
4. Nagarajan S., Nagarajan Sh. Abiotic tolerance and crop improvement // *Abiotic stress adaptation in plants*. – Dordrecht: Springer Science and Business Media B.V. – 2010. – P. 1–14.
5. Смірнов О.Є., Таран Н.Ю. Фітотоксичні ефекти алюмінію та механізми алюморезистентності вищих рослин // *Физиология растений и генетика*. – 2013. – Т. 45, № 4. – С. 281–289.

Трач К.А., магістр факультету хімії, біології і біотехнологій

Панько В.В.,

к.с.-г.н., доц., доцент кафедри зоології факультету хімії, біології і біотехнологій,

Донецький національний університет імені Василя Стуса

Бурлака Н.І.,

к.е.н., доц., доцент кафедри педагогіки та професійної освіти,

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

panko.valentyna@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ КЛІЩОВОГО ЕНЦЕФАЛІТУ НА ВІННИЧИНІ

Кліщовий енцефаліт в наш час є одним з поширеніших вірусних захворювань. Актуальність теми обумовлена тим, що поширення кліщового енцефаліту в Україні та Вінницькій області та динаміка його поширення недостатньо виявлені та проаналізовані, так само, як і основні методи лікування та профілактики цього захворювання.

Метою наших досліджень було – зробити детальний аналіз захворюваності на кліщовий енцефаліт в Вінницькій області та місті Вінниця, порівняти кількість виявлених випадків зараження на кліщовий енцефаліт за період з 2013 по 2018 рік та визначити найкращий із доступних методів лікування в Україні. Тому новизною дослідження є те, що вперше проводиться детальний огляд поширеності кліщового енцефаліту в місті Вінниця та Вінницькій області. Дуже часто ріст рівня захворюваності на кліщовий енцефаліт зв'язують з підвищенням їх активності, а саме в квітні – вересні, основною причиною цього є те, що під час відпочинку у паркових зонах та скверах, біля лісових масивів, озер, ставків та інших водойм, при відвідуванні лісу та роботі на дачних ділянках люди є мало захищені від укусів кліщів, які є основним носієм флавірусу (Вірус FSME) [3]. Кліщовий енцефаліт є поширеним у країнах всього світу, і показник захворюваності ним коливається від 300-500 хворих на 100 тис. населення. Проте, насправді існує можливість цього показнику бути набагато вищим, в тому числі через небажання багатьох людей звертатись до лікаря з цим захворюванням, замість цього обираючи самолікування. В результаті цього, медичні установи реєструють менше випадків захворювання, особливо серед дорослого населення, ніж їх трапляється насправді [1]. Також не варто забувати про небезпеку, яку кліщі можуть представляти, будучи переносниками таких небезпечних для людини захворювань, як кліщовий енцефаліт, кліщовий іксодовий бореліоз, лайм-бореліоз.

У 2013 році в місті Вінниця було зафіксовано 53 випадків захворювання на кліщовий енцефаліт. За 2014 рік рівень захворюваності на кліщовий енцефаліт у місті Вінниця підвищився на 55,32 % у порівнянні з 2013, і становить усього 73 випадки. У порівнянні з 2014 роком за 2015 рік рівень захворюваності на кліщовий енцефаліт підвищився на 15,5 % серед усього населення, становлячи 46 зареєстрованих випадків захворювань у Вінниці. За 2016 рік рівень захворюваності на кліщовий енцефаліт серед усього населення підвищився на 27,74 % у порівнянні з 2014, і становив 109 випадків. Рівень захворюваності на кліщовий енцефаліт за 2017 рік у порівнянні з 2016 роком серед усього населення підвищився на 60%, і становив 130 випадків. В 2018 році у місті Вінниця відбулося доволі значне підвищення випадків захворювань – 317, у порівнянні з 130 випадками 2017 року, де 60 % були підтверджені лабораторно (рис. 1). При цьому рівень склав майже 33 випадки на 100 000 населення при загальноукраїнському показнику 13 на 100 000.

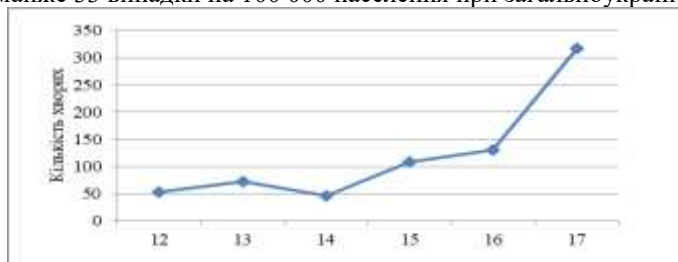


Рис. 1 Кількість захворювань на кліщовий енцефаліт

Таким чином, за проміжок часу з 2013 по 2018 рік рівень захворюваності на кліщовий енцефаліт на Вінничині збільшився майже на 40 %, і основним шляхом зменшення поширення кліщового енцефаліту можна вважати вчасне інформування населення про небезпеку кліщового енцефаліту, шляхи його поширення та основні засоби профілактики і лікування.

Література: 1. Деконенко Е.П., Рудометова Ю.Ю., Рудометов Ю.П. и др. Характер нейropsychологических изменений при герпетическом энцефалите. / Е.П. Деконенко, // Невролог. журн. 2007. № 5. С. 15-21. 2. Идрисова Ж.Р., Воробьева Н.И., Гервазиева В.Б., Петрухин А.С. Клинико-иммунологические аспекты патогенеза вирусных энцефалитов. Медицинская иммунология. 2001. Т. 3, № 4. С. 541-545. 3. Kneen R., Jakka S., Mithyantha R., Riordan A., Solomon T. The management of infants and children treated with acyclovir for suspected viral encephalitis. Arch. Dis. Child. 2010. № 5. P. 95-100.

Рошка Д.О., Полив'ян Ю.В.
студенти освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Дмитруха Т.І.,
к.т.н., доц., доцент кафедри екології,
Національний авіаційний університет
dasharoshka@gmail.com

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ РТУТІ ДЛЯ ЖИВИХ ІСТОТ

В оточуючому середовищі ртуть може знаходитись у 3 формах: пари елементарної ртуті, неорганічних сполук ртуті та органічних сполук (метилртуть, етилртуть та пропилртуть) [1].

небезпека розповсюдження ртуті у довкіллі, а також отруєння ртуттю живих істот значно посилюється через своєрідні фізико-хімічні властивості металевої ртуті, оскільки ртуть характеризується відносно високою леткістю та стійкістю у зовнішньому середовищі, розчиняється в атмосферних опадах, здатна до сорбції ґрунтом і зеленими насадженнями. Вона відносно легко проникає крізь будівельні матеріали, а також добре адсорбується штукатуркою, килимами, тканинами (особливо з вовни), хутряними виробами, взуттям та волоссям. Завдяки високій рухливості та великому поверхневому натягу металева ртуть при розливі розбивається на маленькі краплини і, розсіюючись по різних поверхнях, досить легко проникає в тріщини та нерівності будівлі, збільшуючи таким чином площу забруднення [2].

Аналізуючи картину ртутної інтоксикації, характер та ступінь її прояву у людей і тварин потрібно врахувати, що є дуже важливим, якими шляхами потрапила до організму ртуть та її сполуки [3].

В організм людини ртуть може проникати через шлунково-кишковий тракт, а також через шкіру та слизові оболонки. Джерелами надходження ртуті до організму людини є харчові продукти, питна вода, лікарські та косметичні препарати, а також атмосферне повітря [4].

Основний шлях потрапляння ртуті до організму людини – інгаляційний.

Залежно від хімічного стану ртуті, можливий різний вплив на організм людини. Так, металева ртуть є токсично індиферентною. металева ртуть, як найбільш небезпечну для живих організмів, оскільки саме вона має здатність утворювати пару і розчинені солі ртуті.

Солі ртуті в організмі людини з'єднуються в сполуки з білком, солями крові та тканин і утворюють складні комплекси – ртутні альбумінати. Ртутні альбумінати проникають в капілярні судини і, розкладаючись, призводять до місцевого отруєння [5].

Органічні сполуки ртуті більш токсичні, ніж металева ртуть та її неорганічні похідні, оскільки мають здатність проникати через біологічні бар'єри [6].

Особливо небезпечною для людини є пара ртуті, оскільки вона не має ні кольору, ні запаху і може бути виявлена лише за допомогою спеціальних приладів. Особливістю пари ртуті є також те, що вона досить важка і погано розсіюється, проте відносно легко переноситься повітряними потоками на досить великі відстані. Ртутні потоки можуть поширюватися на декілька поверхів різних будівель і виявлятися в самих несподіваних місцях, створюючи неабияку небезпеку для людей [7].

Література:

1. Трахтенберг И.М. Тяжелые металлы во внешней среде / И.М. Трахтенберг, В.С. Колесников, В.П. Луковенко. – Минск: Наука і техніка, 1994. – 288 с.
2. Ртуть и здоровье / [Ермаченко А.Б., Денисенко В.П., Капранов С.В., Котов В.С.]. – Луганск: Изд-во ВГУ, 1998. – 53 с.
3. Трахтенберг И.М. Книга про отрути та отруєння. Нариси токсикології / И.М. Трахтенберг. – Тернопіль: ТДМУ Укрмедкнига, 2008. – 363 с.
4. Янин Е.П. Ртуть в окружающей среде промышленного города / Е.П. Янин. – М.: ИМГРЭ, 1992. – 167 с.
5. Sheppard S.C. Ingested soil: Bioavailability of sorbed lead, cadmium, cesium, iodine and mercury / S.C. Sheppard, W.G. Evenden // J. Environ. Qual. – 1995. – Vol. 24, № 3. – p. 498 – 505.
6. Игнатьев В.М. Гонадотоксическое и эмбриотоксическое действие паров металлической ртути / В.М. Игнатьев // Гигиена и санитария. – 1980. – № 11. – с. 37 – 40.
7. Трахтенберг И.М. Приоритетные аспекты проблем медицинской экологии в Украине / И.М. Трахтенберг // Современные проблемы в токсикологии. – 1998. – № 1. – с. 5 – 8.

¹Симканич О.І.,

к.х.н., доц. кафедри фармацевтичних дисциплін

¹Сухарев С.М.,

д.х.н., доц., професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища

¹Глух О.С.,

к.х.н., доц. кафедри екології та охорони навколишнього середовища

²Сватюк Н.І.,

к.т.н., провідний інженер відділу фотоядерних процесів

¹Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»

²Інститут електронної фізики Національної академії наук України

Olesjasi123@gmail.com

СТАТЕСТИЧНИЙ АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ ГАМА-АКТИВНИХ НУКЛІДІВ У РІЧКАХ ЗАКАРПАТТЯ

Радіологічні дослідження об'єктів довкілля стають все більш актуальними, оскільки, дають інформацію про розподіл, міграцію та кругообіг радіоактивних речовин у екологічних системах. В залежності від форм перебування радіонуклідів у довкіллі, визначається їхня рухливість, а отже, потенційний вплив на живі організми. При забрудненні радіоактивною речовиною відбувається міграція та послідовна акумуляція радіонуклідів на найбільш уразливі ланки екосистеми. Тому вивчення процесів перерозподілу та інтенсивності міграції даних сполук, у навколишньому природному середовищі дає можливість оцінити ступінь цього впливу.

У даній роботі представлено результати просторових закономірностей розподілу радіоізотопного складу трьох великих річок Закарпаття, басейну ріки Тиси: Боржави, Латориці та Уж. Такі дослідження мають свої особливості, враховуючи значний ухил, швидку, бурхливу течію та незначну глибину гірських рік. Вода є динамічною системою, тому для дослідження розподілу радіонуклідів ми використовували донні відклади. Донні відклади водних басейнів Карпат є природними маркерами їх якості та відображають особливості та динаміку зміни хімічного, мікроелементного і радіонуклідного складу, оскільки вони формуються під дією природних та антропогенних факторів. Кім того седименти відображають характеристики геохімічних показників територій, що прилягають до них, тому можуть давати цінну інформацію про інтенсивність та характер господарської діяльності людини.

Дослідження гама-активних нуклідів проводились у інституті електронної фізики НАН Україна на сертифікованому гамма-спектрометричному комплексі «SBS-40» з коаксіальним напівпровідниковим Ge(Li)-детектором об'ємом 100 см³. Пробовідбір зразків донних відкладів проведено вище населених пунктів та нижче за течією річки де антропогенний вплив зростає. Даний пробогидбір обґрунтований багатовимірним статистичним методом на прикладі р. Божави. У математичному плані кожний пробогидбір розглядається як умовний багатовимірний вектор, координати якого можна характеризувати, наприклад, за допомогою 4-х змінних. У даному випадку, такими змінними є питомі активності радіонуклідів ²¹⁴Pb, ²¹⁴Bi, ²¹²Pb та ⁴⁰K. Одержані результати показали високі показники кореляційних коефіцієнтів між точками пробогидборів за вмістом гама-активних нуклідів. Це вказує на можливість використання запропонованої методики відбору проб для радіоекологічного моніторингу басейну гірських рік.

На основі даних низькофонової γ-спектроскопії зразків намулів гірських рік, отримано оцінки геохімічних показників, кларкових відношень хімічних елементів уран-торіє-калієвого компонент намулів, для ізольованих гірських районів Закарпаття. Аналіз кореляційних залежностей між питомими вмістами у донних відкладень уран-торієвих та калій-торієвих компонент для різних за висотою точок пробогидбору ділянок р. Боржава показав різне співвідношення між радіонуклідами, причому, тільки для верхньої точки де антропогенна діяльність менша (гірська частина річки), кореляційні залежності уран-торієвих компонент мають достатню вірогідність. Це дозволяє зробити припущення про фактор впливу діяльності людини на зниження ступеня статистичних залежностей між питомим вмістом гама-активних нуклідів природних рядів, у зразках седиментів. У р. Латориця на відміну від р.Боржава, має місце більш значна кореляційна залежність уран-торієвих та калій-торієвих компонент, причому, як для високо-, так і низькогірних участків русла даної річки. Така особливість була підтверджена результатами факторного аналізу, де має місце тісна кластеризація як між нуклідами уран-торієвих, так і калій-торієвих компонент. Оцінка даних р. Уж, як і у випадку р. Боржава, свідчать про незначну кореляцію між досліджуваними радіонуклідами, особливо, це стосується калій-торієвих компонент.

Щодо техногенного цезію, то для всіх досліджуваних річок спостерігається підвищений вміст даного радіонукліда у верхів'ях річки. Це є додаткове підтвердження того, що високогірні райони є джерелами накопичення та міграції техногенних гама-активних нуклідів, що приносяться повітряними потоками із індустріальних районів Європи.

Тимчишин М.А.,
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Дудар Т.В.,
канд. геол.-мін. н., доц., доцент кафедри екології,
Національний авіаційний Університет
businka0053@gmail.com

ШЛЯХИ НАДХОДЖЕННЯ РАДОНУ ДО ПРИМІЩЕНЬ

Мета дослідження – проаналізувати шляхи надходження радону до приміщень, пов'язані із земними надрами та будівельними матеріалами.

Важливість радонової програми для України. Багато помешкань України не відповідають нормам радонової безпеки у містах і селах. Потерпають переважно ті, хто мешкає на рівні першого-другого поверхів (у тому числі у школах і дитсадках). Досить великий відсоток регіонів країни знаходиться на кристалічному щиті. А це означає, що невидима небезпека – радон – газ без запаху, кольору і смаку – криється у розломах земної кори. Основним джерелом виходу радону на поверхню є граніт [1].

Джерела надходження радону пов'язані із земними надрами, є:

- власне гірські породи. Радон надходить в будівлю за рахунок його високого геохімічного фону в породах (наприклад, сланцях, гранітах, сієнітах). Підвищений місцевий геохімічний фон може створити значні за площею радононосні ділянки, у межах яких концентрація радону може перевищувати нормативи у десятки разів (до 1000 Бк/м³);
- радононосні тектонічні зони, що характеризуються різко аномальними (у багато разів перевищуючи місцевий геохімічний фон) концентраціями радону, чітко вираженими лінійними розмірами (як правило, ширина таких зон дорівнює сотням метрів при довжині в декілька тисяч метрів).

Для більшості регіонів України основним джерелом надходження радону-222 в повітря житлових приміщень є підстилаючий ґрунт, що зумовлено його геохімічними особливостями.

Джерела надходження радону з будівельних матеріалів: Концентрація радону в атмосфері будинків, що розташовуються над такими зонами, може досягати надзвичайно високих значень (десятки тисяч Бк/м³).

Процеси ексхаліації зумовлюють присутність радону в приміщеннях і за рахунок його виділення з будівельних матеріалів. Часто спостерігаються випадки, коли будинки, збудовані з порівняно слаборадіоактивних за гамма-випромінюванням матеріалів, є вкрай небезпечними за рахунок значного виділення радону та низького рівня вентиляції у приміщеннях. Небезпеку будівельних матеріалів за радоном необхідно контролювати безпосередньо за радоном [2].

Джерела надходження радону у водоймах: Радон добре розчиняється у воді, тому він міститься у всіх природних водах, причому в глибинних підземних водах його вміст, як правило, більший ніж у поверхневих водостоках і водоймах. Наприклад, у підземних водах його концентрація може змінюватися від 4-5 Бк/л до 3-4 МБк/л, тобто в мільйон разів. У водах озер і рік концентрація радону, як правило, не перевищує 0,5 Бк/л, а у водах морів і океанів - 0,05 Бк/л [3].

Проблема надходження радону в повітря будівель пов'язана, в першу чергу, з величиною площі їх контактування з ґрунтом, наявністю та глибиною підвальних приміщень та ін. Приблизно однакова кількість радону надходить крізь зовнішні стіни і підлогу (ексхаліація крізь підлогу є на 20% більшою, однак площа стін ~ на 20-25 % більше площі підлоги).

Висновок: було проаналізовано актуальність радонової тематики для України та охарактеризовано шляхи надходження радону до приміщень, пов'язані із земними надрами та будівельними матеріалами.

Література:

1. Небезпека радону та заходи захисту від нього [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://olexrda.kr-admin.gov.ua/nebezpeka-radonu-ta-zahodi-zahistu-vid-nogo/>
2. ДБН В.1.4-0.01-97 «Системи норм і правил зниження рівня іонізуючого випромінювання ПРН у будівництві. Основні положення».
3. Іванов Є.А. Радіоекологічні дослідження. Навч. посібник. Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, Львів, 2004, 149 с.

Субоч Е.А.,
студент групи 10203117 спеціальності «Екологічний менеджмент і аудит промисловості»
Научный руководитель: Родькин О.И.,
к.б.н., доц., зав. кафедрой «Инженерная экология»,
Белорусский национальный технический университет
elizaveta-suboch@mail.ru

УТИЛИЗАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕГЕТАТИВНЫХ ФИЛЬТРОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ

В настоящее время в Республике Беларусь эксплуатируется более 200 сооружений биологической очистки городских сточных вод различной производительности, а их суммарная мощность в ближайшей перспективе будет только возрастать. В связи с этим приоритетной задачей с точки зрения охраны окружающей среды является поиск и внедрение эффективных методов для очистки сточных вод.

Одной из актуальных проблем в частности является очистка сточных вод от соединений фосфора и азота[1]. Для экологических систем Беларуси загрязнение вод фосфатами занимает очень важное место. Росту фосфатной нагрузки на водные экосистемы способствуют повсеместное применение фосфорных удобрений в сельском хозяйстве, полифосфатов, как моющих средств, флотореагентов и умягчителей воды. Органические и минеральные соединения фосфора образуются при биологической переработке бытовых сточных вод и пищевых остатков, а также в процессах биологической очистки промышленных стоков. Попадание соединений фосфора в водные объекты является основным фактором их эвтрофикации, что приводит к неблагоприятным экологическим последствиям. Фосфаты способствуют размножению сине-зеленых водорослей (эвтрофикации), что приводит к существенному ухудшению качества воды. Сине-зеленые водоросли покрывают поверхность водоёмов пленкой, препятствующей поступлению в воду кислорода и солнечного света. Разлагаясь, водоросли выделяют в воду в больших количествах метан, аммиак, сероводород, убивающие всё живое в водоёмах. Также фосфаты оказывают отрицательное влияние на человека. Несмотря на то, что фосфор это жизненно важный элемент, входящий в состав всех тканей организма, его избыток в организме отрицательно сказывается на работе нервной системы, почек, опорно-двигательного аппарата. Утилизация соединений фосфора из сточных вод является сложной и дорогостоящей задачей, в связи, с чем интересным решением является использование для этой цели вегетативных фильтров.

В качестве фильтрующих элементов на площадках сброса сточных вод целесообразно использовать растительные (вегетационные) насаждения. Оптимальным решением является посадка растений быстро наращивающих биомассу, что позволит эффективно накапливать фосфор. Такому условию соответствуют быстрорастущие древесные виды, в частности ива. Перспективы выращивания ивовых плантаций в качестве вегетативных фильтров обусловлены также возможностью их дальнейшего использования в энергетических целях [3]. Интерес к возделыванию энергетических культур, биомасса которых может быть использована в качестве возобновляемого топлива, в европейских странах возник в 70-е годы прошлого века, что было связано с ростом цен на традиционные энергоносители. Промышленное производство тепловой и электрической энергии из твердого биотоплива в два раза дешевле по сравнению с использованием газа. Кроме того, биоэнергетика имеет большое преимущество в экологии – снижение объемов выбросов парниковых газов и других вредных веществ. Рост площадей энергетических культур стимулировался политическими решениями на международном уровне, в частности такими документами как План развития возобновляемой энергетики в Европе и Киотский протокол.

Растения ивы также характеризуются активным водопотреблением, что приводит к высокой транспирации (испарению) воды растениями. Установлено, что в биомассе растений происходит интенсивное накопление биогенных элементов - азота и фосфора, что способствует их извлечению из сточных вод и препятствует дальнейшему просачиванию в подземные грунтовые воды. Кроме того, ива, как и любая древовидная культура, имеет достаточно высокие способности к поглощению тяжелых металлов, таких как свинец, медь, цинк, никель, хром и др. Промышленные плантации ивы

предупреждают эрозию почв, способствуют обогащению почвы микроэлементами и минералами, улучшению экологии и биологического разнообразия окружающей среды

Масштабные эксперименты по оценке потенциала растений ивы в качестве фильтрующих элементов проведены в Швеции [5]. В этой стране размещены наибольшие по площади плантации ивы в Европе - около 18-20 тыс. га. Они широко культивируются для короткоциклового воспроизводства энергетической биомассы. Для начала скашивают прутняк (высотой 4-7 м) в среднем раз в 3-4 года, затем перерабатывают стебли в щепу, которую сжигают как в традиционных, так и в специальных установках для получения тепла и электроэнергии. Полное время функционирования продуктивной плантации после ее закладки составляет 24-25 лет, после чего корни ивы полностью измельчаются, почва рекультивируется и готовится под новую плантацию или посадку другой культуры. Эксперименты показали, что использование плантаций в качестве вегетационных фильтров обеспечивает как экологический, так и экономический эффект.

В Республике Беларусь исследования по возделыванию быстрорастущей ивы проводятся с 2005 года. Экспериментальные данные, полученные на различных типах почв в Могилевской, Минской, Гродненской и Брестской областях, подтверждают возможность получения высоких урожаев древесины ивы, с учетом климатических особенностей страны и сложившейся системы сельскохозяйственного производства.

Исходя из опыта как зарубежных стран (Швеция, США, Канада, Сербия), так и экспериментов, проведенных в условиях Беларуси, урожайность ивы является наибольшей среди других энергетических растений и достигает до 10-15 тонн сухого вещества с 1 гектара, что обеспечивает рентабельность использования плантаций ивы [4]. Однократно заложенная плантация может быть использована для получения 4-5 урожаев продукции без значительного снижения продуктивности. Установлено, что один гектар плантации ивы поглощает из воздуха свыше 200 тонн углекислого газа за год, то есть столько, сколько углекислого газа выбрасывают в атмосферу в течение года сто автомобилей [2]. Таким образом, использование плантаций в качестве фильтров для утилизации сточных вод является перспективным, экологически и энергетически обоснованным направлением.

Литература:

1. Дорожко, С.В. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: практическое руководство / С.В. Дорожко, Н.Ф. Макарович. – Мн.: БНТУ, 2006. – 148 с.
2. Купцов, Н.С. Энергоплантации : справочное пособие по использованию энергетических растений / Н.С. Купцов, Е.Г. Попов. – Минск : ЗАО «Конфидо», 2015. – 127 с.
3. Родькин, О.И. Производство возобновляемого биотоплива в аграрных ландшафтах: экологические и технологические аспекты : монография / Родькин О.И. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. – 212 с.
4. Родькин, О.И. Экономические аспекты производства возобновляемой энергии из древесины быстрорастущей ивы // Экономика и экологический менеджмент. – 2013. – № 2. – С. 3–13. [Электронный ресурс]: <http://www.economics.ihbt.ifmo.ru>. Дата доступа: 02.03.2020.
5. 301. Rosenqvist, H. An economic analysis of leachate purification through willow-coppice vegetation filters / H. Rosenqvist, B. Ness // Bioresource Technology. – 2004. – Vol. 94, № 3. – P. 321–329.

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА СКЛАДОВІ ДОВКІЛЛЯ З БОКУ ВПЛИВУ АВТОТРАНСПОРТУ

Моніторинг за станом довкілля вказує на те, що у великих містах і передмістях створюється низка екологічних проблем, пов'язаних з небезпечним забрудненням селітебних територій, паркових, рекреаційних зон, поверхневих водойм тощо, а також придорожніх ґрунтів і ґрунтових вод, рослинного світу викидами автотранспорту. Хімічні дослідження водних ґрунтових витяжок і проб талого снігу разом з біоіндикаційними дослідженнями (ліхеноіндикацією і фітотестуванням) дозволили виявити та встановити фактори, що впливають на рівень техногенного навантаження на складові довкілля навколо об'єктів автотранспортної інфраструктури. Отримані результати дозволяють удосконалити підходи до моніторингу таких екосистем з урахуванням особливостей впливу на них автотранспорту. За результатами хімічного аналізу проб талого снігу встановлено стійкий рівень забруднення за показником рН середовища (8,0–10,75 од.) і за вмістом зважених часток (наприклад, обсяги пилового навантаження безпосередньо біля проїжджої частини становлять 6–11 кг/(км²·доба).

Основними причинами забруднення снігового покриву навколо об'єктів автотранспортного комплексу є піщано-сольові суміші, пил та викиди від автотранспортного потоку, компоненти дорожнього покриття тощо. Водночас, техногенне навантаження з боку автотранспорту спричиняє збільшення рівня рН середовища прилеглих територій (снігового, ґрунтового покриву тощо); утворення карбонатного геохімічного бар'єру, на якому здатні осідати важкі метали; засолення та мінералізацію ґрунтів.

Дослідження стану ґрунтів поблизу об'єктів автотранспортної інфраструктури в м. Києві вказують на наявні трансформації їх хімічного складу. Ознаками цього є зміна показника кислотності, підвищений вміст у водних ґрунтових витяжках хлоридів і сульфатів відносно фонових концентрацій. Зокрема, значення коефіцієнта забруднення за показником кислотності $K_p H_i$ в досліджуваних точках відповідно становлять 0,8, 0,88, 0,4, 0,8, 0,56, 0,4, 1,2, 0,96 та 0,8, а коефіцієнт забруднення за сульфатно-хлоридним вмістом – 5, 5,5, 2,5, 5, 3,5, 2,5, 7,5, 6. Надмірні концентрації токсикантів в ґрунті спричиняють зміну фракційного складу гумусу, зниження кількості гумінових кислот, підвищення частки негідролізованого залишку та загального вмісту органічного Карбону, а також приводить до мінералізації ґрунтового покриву.

Результати ліхеноіндикаційного дослідження паркових зон м. Києва показали, що рівень забруднення повітря за ліхеноіндикаторним показником є середнім та досить сильним. Два парки міста Києва віднесено до середнього рівня забруднення, зокрема парк «Супутник» ($Q = 0,41$) та парк «Нивки» ($Q = 0,42$). Інші 8 міських екосистем характеризуються досить сильним рівнем забруднення. Ними є: парк імені Пушкіна ($Q = 0,23$), парк «Інтернаціональний» ($Q = 0,23$), парк імені Островського ($Q = 0,25$), парк імені Тараса Шевченка ($Q = 0,37$), Сирецький парк ($Q = 0,30$), парк «Юність» ($Q = 0,37$), сквер імені Олени Теліги ($Q = 0,35$) та парк «Відродний» ($Q = 0,28$). Критичний стан в Маріїнському парку ($Q = 0,16$), його віднесено до зони із сильним забрудненням. Більш несприятлива екологічна обстановка цієї території, пов'язана з найінтенсивнішим відвідуванням парку жителями та гостями міста, нерівномірним рухом приватних автомобілів тощо. При цьому, має значення і кількість місць для паркування автомобілів безпосередньо біля парку, чисельність пунктів обслуговування (кафе, магазини, готелі тощо) та кількість автозаправних станцій, автостоянок, станцій технічного обслуговування тощо.

Дослідження показали, що відбувається зміна видового різноманіття ліхенобіоти в градієнті автотранспортного навантаження. Найбільша кількість ліхенофлори та ступінь проективного покриття стовбурів дерев зафіксовано на відстані до 5 м від автомагістралі, тобто найближче до автотранспортного потоку. Проте, тут ліхенобіота представлена тільки нітрофільними лишайниками, що характеризують досліджувані ділянки, як території зі значним пиловим і азотним забрудненням. Залежно від віддаленості від автомагістралі, кількість нітрофільних лишайників зменшується, що пов'язано з розсіюванням шкідливих речовин в атмосферному повітрі. Листкові лишайники, котрі є

найбільш чутливими до оксидів Сульфуру, трапляються в досліджуваних екосистемах у незначних кількостях. Кушистих лишайників не було виявлено зовсім. Відомо, що вони зникають за найменших доз токсикантів.

За результатами експерименту на фітотест встановлено, що забруднення ґрунтів поблизу об'єктів автотранспортної інфраструктури солями слабких кислот (сульфатами, хлоридами), зваженими речовинами (до яких входять Цинк, Нікель, Купрум, Ванадій, сажа тощо), нафтопродуктами та синтетичними поверхнево-активними речовинами сильно впливає на ростові процеси рослин. Візуальним свідченням є тонкі паростки, ненасичений зелений колір, менша висота стебел та рідке сходження паростків на пророщених субстратах. Частка насіння, що зійшло у 4-ох досліджуваних зразках ґрунтів, відповідно становить 40 %, 27 %, 47 %, 60 %. Виявлений фітотоксичний ефект є вище 20 % у всіх досліджуваних зразках ґрунтів і відповідно дорівнює 61 %, 72 %, 28 % та 50 %. Критичні значення визначені в першому та другому зразках. Найгіршим субстратом для росту рослин є ґрунти, проби яких було відібрано поблизу автомийних комплексів, оскільки зі стічними водами або ж внаслідок розливів відбувається надмірне потрапляння шкідливих речовин у ґрунтовий шар, що негативно впливає на ріст і розвиток рослин. Експериментальні дослідження вказують на нагальну необхідність проведення превентивних заходів із метою недопущення потрапляння токсикантів.

Таким чином, експериментальні дослідження засвідчують, що всі досліджувані екосистеми міста функціонують у антропогенно порушеному режимі. Подальше зростання техногенного навантаження на урбоекосистеми з боку автотранспорту може призвести до змін буферних властивостей ґрунтів, сприяти переходу нерозчинних форм токсикантів у розчинну (міграційну) форму, що ще більше підвищить їх біонебезпеку. На підставі проведених досліджень пропонується шкала комплексного оцінювання техногенного навантаження на прилеглі екосистеми поблизу об'єктів автотранспортної інфраструктури.

*Діденко Є.Ю.,
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Чечуга О.С.
к.т.н., доц., доцент кафедри транспортного будівництва та управління майном
Національний транспортний університет
chchuga77@gmail.com*

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОЇ ДОРОГИ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ

Вплив автомобільної дороги на навколишнє середовище поділяється на вплив під час виконання будівельних робіт та під час експлуатації.

Потенційними об'єктами впливу під час будівельних робіт та в період експлуатації дороги є об'єкти, що потрапляють у зону її впливу.

З метою визначення рівня забруднення, викликаного роботою автотранспорту, який рухається ділянкою автомобільної дороги, виконуються необхідні розрахунки та здійснюється їх аналіз, з висновків якого приймаються відповідні рішення.

Оцінка впливу ділянки автомобільної дороги на навколишнє середовище під час виконання будівельних робіт або під час експлуатації проводиться на підставі загальноприйнятих методик.

Під час виконання будівельних робіт на автомобільній дорозі безпосередній негативний вплив стосується таких компонентів навколишнього середовища:

- повітряне середовище: викиди відпрацьованих газів, поширення речовин у вигляді суспендованих твердих частинок (пилу, сажі) під час роботи будівельної техніки та автотранспорту;
- акустичне середовище: шум, вібрація від роботи машин та механізмів;
- водне середовище: можливе тимчасове забруднення водного середовища стічними водами, які містять нафтопродукти, забруднення сміттям;
- ґрунти: зняття рослинного шару ґрунту, забруднення стічними водами, що містять нафтопродукти, забруднення будівельними відходами;
- рослинний і тваринний світ: вирубування чагарникової рослинності; деградація екосистем під впливом шуму та речовин у вигляді суспендованих твердих частинок під час будівництва;
- навколишнє соціальне середовище: незручності при проведенні будівельних робіт (утруднення проїзду та проходів), утворення будівельних та побутових відходів.

Під час експлуатації автомобільної дороги безпосередній негативний вплив стосується таких компонентів навколишнього середовища:

- повітряне середовище: забруднення викидами відпрацьованих газів двигунів автомобілів та твердими рештками від зносу автомобільних шин та дорожнього покриття (CO , N_2O , NO_2 , $\text{C}_{12}\text{H}_{19}$, SO_2 , C (сажа));
- акустичне середовище: шум та вібрація від автомобільного транспорту;
- водне середовище: скиди зливових і талих стічних вод з дорожнього покриття;
- ґрунти забруднення побутовим сміттям, скидами зливових і талих стічних вод.

До позитивних впливів можна віднести зменшення забруднення атмосферного повітря відпрацьованими газами двигунів автомобілів за рахунок більш рівномірного руху транспорту та збільшення його швидкості після закінчення виконання будівельних робіт.

*Лой Я.В.,
студентка освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Шуляк І.С.
к.т.н., доцент кафедри проектування доріг, геодезії та землеустрою
Національний транспортний університет
i.s.shuliak@gmail.com*

ОЦІНКА ВПЛИВІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ В ПРОЕКТАХ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

На етапі проектування капітального ремонту чи реконструкції автомобільної дороги оцінка впливів на навколишнє середовище виконується з метою визначення доцільності і прийнятності планованої діяльності, а також обґрунтування економічних, технічних, організаційних, санітарних, державно-правових та інших заходів щодо забезпечення безпеки навколишнього середовища.

Основними завданнями ОВНС є:

- загальна характеристика існуючого стану території району, де планується здійснювати плановану діяльність;
- розгляд і оцінка екологічних, соціальних і техногенних факторів, санітарно-епідемічної ситуації;
- визначення переліку можливих екологічно небезпечних впливів і зон впливів планованої діяльності на навколишнє середовище;
- прогноз змін стану навколишнього середовища відповідно до переліку впливів;
- визначення комплексу заходів щодо попередження або обмеження небезпечних впливів планованої діяльності на навколишнє середовище, необхідних для дотримання вимог природоохоронного та санітарного законодавств і інших законодавчих та нормативних документів, які стосуються безпеки навколишнього середовища.

Матеріали ОВНС складаються відповідно до ДБН А.2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд», вимог нормативно-правових документів органів державної влади, чинних положень природоохоронного, санітарного і містобудівного законодавств, чинних нормативних документів.

ОВНС виконується з дотриманням екологічних, санітарно-епідеміологічних, інженерно-технічних і місцевих функціонально-планувальних обмежень.

У розділі ОВНС визначаються характер і ступінь всіх потенційних видів впливів на навколишнє середовище при капітальному ремонті чи реконструкції автомобільної дороги та при її подальшій експлуатації, розробляються заходи щодо запобігання негативних впливів на довкілля, а саме: раціональне використання природних ресурсів, захист атмосферного повітря, підземних вод і ґрунту від забруднення в районі розміщення автомобільної дороги. Крім того, визначаються шляхи і способи нормалізації стану навколишнього природного середовища, надаються оцінки ефективності технічних рішень та заходів щодо ліквідації або пом'якшення можливих негативних впливів на навколишнє середовище і здоров'я населення.

Основним джерелом впливу на навколишнє середовище на автомобільній дорозі є рух транспортних засобів. Кількість шкідливих викидів та відстань їх поширення змінюється в залежності від інтенсивності, складу руху, дорожніх, природних та кліматичних умов. У процесі планованої діяльності із існуючих потенційних видів впливів основним є вплив на атмосферне повітря. На геологічне середовище, мікроклімат, ґрунт, водне середовище, рослинний та тваринний світ, заповідні об'єкти, техногенне та соціальне середовища автомобільна дорога впливає менш суттєво.

Бойко Л. В., магістр
Науковий керівник: Кавун Е. М.,
канд. біол. наук, доцент
Донецький Національний університет імені Василя Стуса
milaboyko1414@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ВЕЙПІВ В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЛЮДИНИ

В останні роки набирають популярності електронні сигарети (вейпи). Особливо вони популярні у молоді, яка намагається позбутися від неприємного запаху від звичайних сигарет, хоча рівень небезпеки лишається до кінця не з'ясованим.

Нещодавно було виявлено, що захворювання, які виникають через паління, такі як хронічна обструктивна хвороба легень та астма, пов'язані з особливими бактеріями і вейпи здатні провокувати появу цих бактерій у легенях так само як і традиційні тютюнові сигарети [<https://life.pravda.com.ua/health/2019/04/24/236662/>].

Вейпи – це електричні пристрої, що імітують традиційне куріння тютюну. Вони мають вигляд, схожий з сигаретами, а також дим і запах, змушуючи курця практично не відчувати різниці. Вони складаються з трьох частин: трубки, наповненої нікотинним розчином, установки для випаровування і акумулятора. При випаровуванні вейп перетворює розчин у пар, що містить нікотин та інші компоненти, який потім вдихається курцем.

Примітивні концепції електронних сигарет можна віднести до ідей Герберта А. Гілберта який в 1963 році запатентував пристрій, описаний як «бездимний тютюн без сигарет», який замінює горіння тютюну і паперу на підігрів вологого ароматизованого повітря. У пристрої використовувався рідкий нікотин для виробництва пари, з метою імітації відчуття куріння. У 1967 році ідею Гілберта підхопили декілька компаній, зацікавлених у виробництві, але задум так і не став комерційним і після 1967 року не існує жодних записів про цей пристрій [<https://shool26.blogspot.com/2019/04/>].

За записами, винахідником першого покоління електронних «сигарет» є китайський фармацевт Хон Лік (Hon Lik). У 2000 році він виступив з ідеєю використання п'єзоелектричних ультразвукових випромінюючих елементів у випаровуванні під тиском струменя рідини, що містить нікотин розведений в розчині пропіленгліколю. Такий винахід дає змогу створювати «дим» у вигляді пари, яку можна вдихнути, що і забезпечить собою транспортний спосіб для доставки нікотину в кров через легені. Винахідником також було запропоновано для розбавлення нікотину використовувати пропіленгліколь, з наступним розміщенням розчину для куріння в одноразові пластикові картриджі, які слугують резервуаром для рідини і мундштуком одночасно. Ці винаходи лежать в основі сучасних електронних «сигарет» [<https://shool26.blogspot.com/2019/>].

Апарат був вперше представлений на китайському внутрішньому ринку в травні 2004 року. Компанія, Golden Dragon Holdings, в якій працював Хон Лік, згодом змінила свою назву на Руян (кит. 如烟), і почала експортувати свою продукцію в 2005-2006 роках а у 2007 році отримала міжнародний патент Заявку Хон Лік подав у 2006 році.

У 2007 році, Reuters відвідував у Пекіні компанію «SBT RUYAN Technology & Development Co., Ltd», яка привернула увагу ЗМІ до цієї технології.

В серпні 2018 року у Верховній Раді України зареєстровано законопроект про запровадження акцизного податку на рідини, що використовуються в електронних сигаретах. Законопроект вніс народний депутат з фракції «Блок Петра Порошенка» Андрій Немировський [<https://solydarnist.org/?p=185229>].

Після того, як країни збільшили державний контроль над тютюновими виробами, вейпинг швидко здобув популярність. У цього є кілька причин: рідина для вейпа не містить звичайних шкідливих речовин, таких як смоли або аерозолі, крім того існує думка, що електронні сигарети вважаються надійним способом "кинути палити".

Тим не менше властивості і безпека електронних сигарет викликають сумніви. Сполучені Штати, Південна Корея і ряд інших країн вже визначають електронні сигарети як тютюнові вироби; Австрія, Канада, Великобританія і ще кілька країн визначають їх як медичні вироби, а в Італії і Росії вони вважаються товарами загального споживання. У таких країнах світу як Аргентина, Сінгапур, Таїланд за вирішення цієї проблеми взяли раніше і вже відмовилися від їх продажу та закупівлі. У інших країнах їх, як і сигарети, продають лише з певного віку.

У той же час, ще в 2013 році німецькі вчені провели дослідження електронних сигарет і виявили, що вони містять велику кількість пропіленгліколю, який може дратувати дихальні шляхи і викликати деякі гострі симптоми. При вивченні складу випарів електронних сигарет виявили токсичний продукт під назвою акролеїн, який утворюється під час випаровування компонентів. Завдяки акролеїну, вейпи являються

навіть більш шкідливими для легенів, ніж традиційні сигарети. Згодом багато дослідження підтверджували, що куріння електронних сигарет також викликає залежність від нікотину.

Новітні дослідження показали, що гострі захворювання легень і використання нікотиновмісних електронних сигарет і традиційних тютюнових виробів можуть бути пов'язані між собою. Дослідницька група фармацевтичного інституту Університету Королеви в Белфасті, Великобританія, порівняла вплив сигаретного диму і парів електронних сигарет на бактерії, які, як відомо, пов'язані з тривалими легеневиими захворюваннями, що виникають через паління.

Дослідники піддали такі бактерії, як паличка Пфейфера, стрептокок пневмонії, золотистий стафілокок і синьогнійна паличка, впливу екстрактів сигаретного диму і екстрактів парів електронних сигарет у процесі вирощування. Контрольна група бактерій вирощувалася в середовищі, вільному від сигаретного диму і екстрактів парів електронних сигарет. Дослідники виявили, що вплив сигаретного диму або екстрактів парів електронних сигарет, скоріше всього не впливають на зростання цих бактерій. Тим не менш вплив цих екстрактів збільшувало утворення біомембрани ріст, і цей ефект не проявлявся в контрольній групі, не піддавався впливу парів. Біомембрани — це механізми одного або кількох типів мікроорганізмів, і зростання біомембран, як відомо, пов'язаних з процесом зараження різними мікробними інфекціями.

Це відкриття може вказувати на те, що сигаретний дим і пари електронних сигарет можуть підвищити шкідливість хвороботворних бактерій в легенях і сприяти розвитку хронічних інфекцій [https://zik.ua/news/2019/12/28/yaku_zahrozu_nesut_veipi_ta_elektronni_syharety_952345].

Щоб оцінити, наскільки шкідливі бактерії, які зазнали впливу сигаретного диму або екстрактів електронних сигарет, тобто, чи провокують вони патогенні зміни, дослідники заразили бактеріями личинки воскової молі, які є своєрідною живою моделлю для дослідження інфекцій людського організму. Вчені хотіли перевірити вплив бактеріальних інфекцій на виживаність личинок. Результати показали, що виживаність личинок молі, заражених бактеріями, які зазнали впливу сигаретного диму або екстрактів парів електронних сигарет, значно нижча у порівнянні з виживаністю контрольної групи.

У подальших експериментах спостерігали за процесом зараження клітин легенів людини бактеріями, які зазнали впливу екстракту сигаретного диму або екстракту пари електронної сигарети, і виявила, що в цій ситуації кількість інтерлейкіну-8 (важливий фактор, що пов'язаний з процесом запалення), утвореного клітинами, збільшувалася в рази.

Лікарі та екологи України невпинно наголошують, що окрім небезпечних компонентів вейпи несуть ще одну загрозу – здатність до спонтанного непередбачуваного вибуху. На території України вже зафіксовано декілька випадків, коли вейп вибухав прямо у руках, подібні випадки мають місце і в інших країнах.

Однією з головних проблем на території України є те, що використання електронних сигарет не врегульовано на законодавчому рівні і купити їх можуть навіть підлітки. Крім того, ця продукція не сертифікована жодною з організацій охорони здоров'я у світі.

Враховуючи сумнівний склад рідин та небезпеку вибуху вейпів є доцільним повне припинення імпорту, виготовлення та продажу електронних сигарет на території України.

Борисенко М.М.,
аспірант спеціальності 101 «Екологія»,
Лукашов Д.В.,
д.б.н., проф. завідувач кафедри екології та зоології,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
mborysenko2905@gmail.com

ВПЛИВ РОБОТИ КАНІВСЬКОЇ ГЕС НА ВМІСТ РОЗЧИНЕНОГО У ВОДІ КИСНЮ В НИЖНЬОМУ Б'ЄФІ ТА РЕАКЦІЯ УГРУПОВАНЬ ЗООПЕРИФІТОНУ

Гідроелектростанції суттєво змінюють екосистеми річок, на яких вони розміщені. Причому зміни стосуються не лише водосховищ, де відбувається повне перетворення частини річки на водойму озерного типу, але і на ділянках річок нижче ГЕС. В таких умовах течія річки залежить від запусків та зупинок гідроелектростанції, періоди різкого підвищення швидкості течії чергуються з періодами її значного сповільнення або зупинки. Крім того, великі ГЕС зазвичай здійснюють глибинний скид, при якому у нижній б'єф надходять води з гіполімініону водосховища, які відрізняються від вод природних річок як за температурою, так і за гідрохімічними показниками. Вміст розчиненого у воді кисню є важливим фактором довкілля у гідроекосистемах. Він також піддається змінам під впливом глибинних скидів ГЕС. Води гіполімініону можуть бути збідненими на розчинений кисень (оскільки, внаслідок нестачі світла для фотосинтезу і осадження мертвої органіки з верхніх шарів води, там переважають процеси дихання і розкладу, на які кисень витрачається). Такі претворення умов середовища впливають на угруповань гідробіонтів, зокрема зооперифітону. В даній роботі розглядаються зміни факторів довкілля (на прикладі вмісту розчиненого кисню) в нижньому б'єфі Канівської ГЕС під впливом її роботи, та реакція на них зооперифітонних угруповань на цій ділянці р. Дніпро.

Вимірювання вмісту розчиненого кисню проводили щомісячно у період з липня по листопад 2019 р. на 7 станціях, розміщених на берегоукріплювальних спорудах на березі р. Дніпро на відстані 3,46-7,72 км нижче греблі ГЕС. Використовували портативний оксиметр Ezodo PDO-408, датчик якого занурювали на глибину 0,5 м. Для оцінки зв'язку цієї величини з відстанню нижче греблі використовували коефіцієнт кореляції Пірсона. Проби зооперифітону відбирали на тих же станціях щомісячно протягом вегетаційного періоду з листопада 2016 по жовтень 2018 рр. Перифітон відбирали з каменів берегозахисних споруд з глибини 0,5 м.

Протягом періоду досліджень значення вмісту розчиненого кисню коливалися в межах 3,68-10,86 мг/л. Максимальне було зареєстроване у липні на станції №5 (6,48 км нижче греблі), а мінімальне – у серпні на станції №7 (7,72 км). В щомісячних серіях вимірювань максимальні значення найчастіше припадали на станцію №5 (липень, серпень, жовтень), а також на станції №3 (5,12 км, вересень) та №7 (листопад). Мінімальні значення припадали на станції №2 (4,12 км, жовтень, листопад), №7 (серпень, вересень) та №3 (липень). Стосовно змін в часі – мінімальні значення для кожної станції було виявлено в серпні, тоді як максимальні могли припасти на липень (станція №5) або листопад (решта станцій). Загалом спостерігались досить високі значення цієї величини в липні, різке зниження в серпні та поступове збільшення протягом осіннього періоду.

У липні-жовтні не було виявлено чітких тенденцій зміни концентрації розчиненого кисню з віддаленням від греблі. Але в листопаді спостерігався статистично значимий зв'язок цього показника та відстані від ГЕС ($r=0,78$, значимий при $p>0,05$). На станціях ближчих до ГЕС його значення були на 2-2,5 мг/л нижчими, ніж на віддалених. Це може означати зниження вмісту розчиненого кисню поблизу греблі в результаті скиду бідних на кисень гіполімінетичних вод.

У серпні на станціях № 6 (7,24 км) і 7 було виявлено досить низькі значення вмісту розчиненого кисню (3,96 та 3,68 мг/л відповідно). Ці величини були нижчими за 4 мг/л (мінімальна допустима концентрація для водойм господарсько-питного та культурно-побутового водокористування за СанПиН 4630-88). На станції №2 в цей час було зафіксовано значення 4,07 мг/л (також близьке до ГДК). На решті станцій значення були вищими, але не досягали величини вмісту кисню в поверхневоу шарі води з верхнього б'єфу (7,88 мг/л), отже низькі значення могли бути пов'язані саме зі скидом глибинних вод.

В зооперифітонних угрупованнях нижнього б'єфу майже не було виявлено оксифільних видів гідробіонтів. Єдиний такий вид – *Piscicola geometra* L. був рідкісним (його виявлено лише у 2% проб, у червні та листопаді). Це може бути пов'язано зі зниженням вмісту розчиненого кисню в літній період, яке було зафіксовано, зокрема, в серпні 2019 р. Зниження кількісних показників угруповань з віддаленням від ГЕС, що спостерігались напочатку літа та восени, припадають на період з більш високим вмістом кисню, в який не було виявлено закономірностей зміни цього показника з відстанню. Тому, ймовірно, воно визначається іншими факторами середовища.

Бобик В.О.,
студент рівня вищої освіти «магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Чугай А.В.,
к.геогр.н., доц., декан природоохоронного факультету,
Одеський державний екологічний університет
avchugai@ukr.net

МОЖЛИВОСТІ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ГРАФІЧНОГО МЕТОДУ

Дунай – друга за величиною ріка Європейського континенту протяжністю близько 2900 км; водозбірна площа її охоплює величезну територію Центральної Європи (817 тис. км²). Унікальність водної екосистеми річки полягає в тому, що вона протікає по території 17 країн, в її басейні проживає понад 80 млн. чол., вона зазнає значного впливу промислових, сільськогосподарських, комунальних, енергетичних і іригаційних об'єктів, а також судноплавства та інших антропогенних факторів.

Для оцінки якості поверхневих вод на даний час застосовується багато різноманітних методів і методик. Найбільш часто використовуються методики, засновані на розрахунках певних комплексних показників (або індексів), що дозволяють класифікувати якість вод за рівнем і класами забруднення. Також часто застосовується метод порівняння з ГДК, який за певним показником характеризує якість води двома категоріями: «забруднена» або «незабруднена».

Нами було застосовано для оцінки якості вод окремих ділянок р. Дунай графічний метод комплексної оцінки. Даний метод базується на складанні графічної моделі якості поверхневих вод, яка є круговою діаграмою зі шкалами-радіусами, що відповідають певному гідрохімічному показнику. Ціна ділення кожного радіусу дорівнює максимальному значенню концентрації показника, що визначає придатність води для певного виду водокористування, тобто ГДК забруднювальної речовини (ЗР) у водному об'єкті.

На рис. 1 наведено приклад застосування даного методу за даними моніторингових спостережень за якістю вод р. Дунай (створи м. Ізмаїл і м. Рені). Вихідна інформація була осереднена за рік, і на діаграмі наведено відомості щодо середньорічних концентрацій окремих показників якості вод і ЗР.

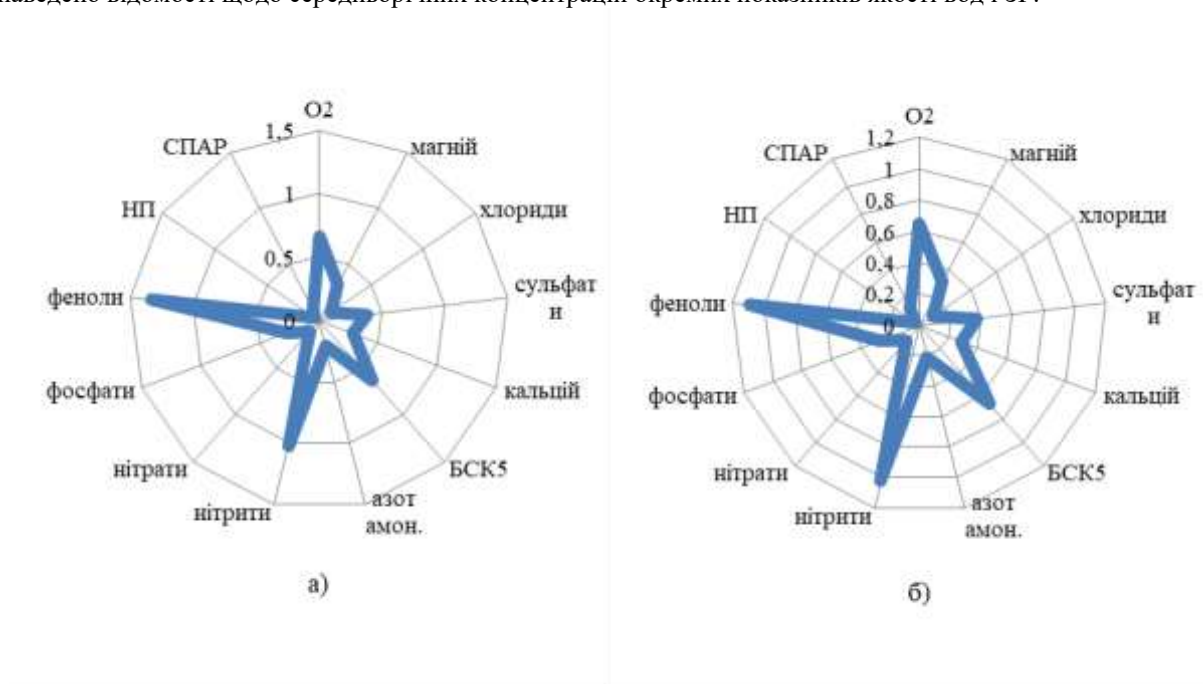


Рис. 1 – Якість поверхневих вод р. Дунай у 2017 р.: а) створ м. Ізмаїл; б) створ м. Рені.

Аналіз показав, що перевищення ГДК в обох створах спостережень у 2017 р. відзначались лише для окремих показників, а саме азот нітритний і феноли.

Застосований метод є більш наочним для характеристики якості природних вод, коли кількість показників, що аналізуються досить значна. За необхідності доцільним є окремий аналіз вмісту гідрохімічних показників якості вод, а також специфічних ЗР.

Греченко Е.Р.,
студент рівня вищої освіти «магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Чугай А.В.,
к.геогр.н., доц., декан природоохоронного факультету,
Одеський державний екологічний університет
avchugai@ukr.net

ОЦІНКА РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ М. КРЕМЕНЧУК

Кременчук серед міст Полтавської області характеризується найбільшими показниками викидів забруднюючих речовин (ЗР) від стаціонарних джерел. Внесок стаціонарних джерел у формування рівня забруднення атмосферного повітря області складає близько 40 % від загального обсягу викидів ЗР. У місті функціонують промислові підприємства машинобудівельної, нафтопереробної, хімічної, паливно-енергетичної та інших галузей промисловості. Серед стаціонарних джерел основним забруднювачем повітря є ПАТ «Укртатнафта».

Метою даної роботи є оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Кременчук на основі даних Екологічних паспортів Полтавської області за 2013 – 2018 рр. про середньорічні концентрації окремих ЗР. Аналіз проводився за вмістом 9 ЗР: пил, діоксид сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, фенол, сажа, аміак, формальдегід. Оцінка виконувалась на основі розрахунку індексу забруднення атмосфери ($I_{ЗА}$).

На рис. 1 наведено динаміку зміни одиничних $I_{ЗА}$ м. Кременчук. Як видно, максимальні значення $I_{ЗА}$ відзначаються для таких речовин як формальдегід, пил і діоксид азоту. Перевищення нормативів відзначається за вмістом пилу і формальдегіду в атмосферному повітрі. Слід зазначити суттєве збільшення значення $I_{ЗА}$ по формальдегіду і діоксиду азоту з 2013 по 2018 р. і зменшення по аміаку.

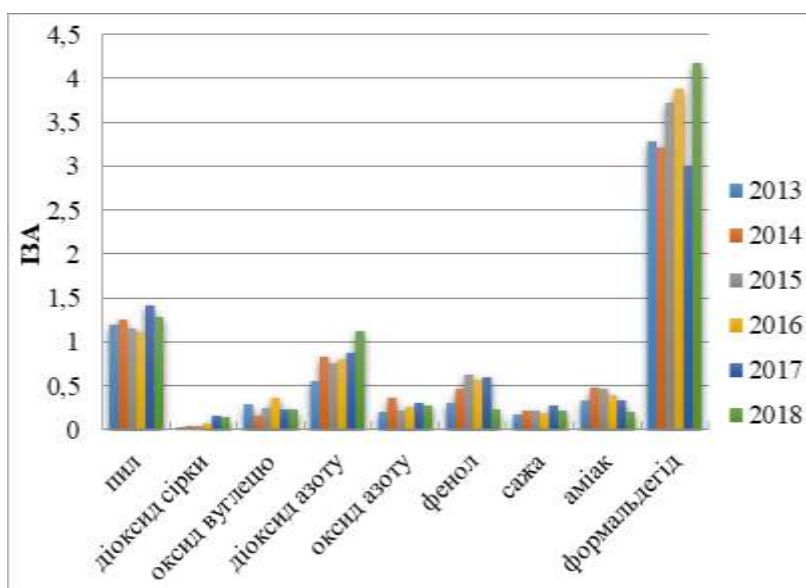


Рис. 1 – Значення $I_{ЗА}$ м. Кременчук окремими ЗР.

Для порівняльної оцінки рівня забруднення атмосфери за 2013 – 2018 рр. розраховані комплексні $I_{ЗА}$ (I_5), які враховують 5 одиничних індексів, значення яких є максимальними (рис. 2). Аналіз показав, що найбільший внесок у формування рівня забруднення повітряного басейну складає вміст формальдегіду, пилу, діоксиду азоту, фенолів і аміаку (у переважній більшості років). Як видно, значення I_5 поступове збільшувалось за рахунок збільшення, в першу чергу, вмісту формальдегіду.

За значенням I_5 можна виконати класифікацію рівня забруднення атмосферного повітря. Так, за весь період дослідження у м. Кременчук рівень забруднення характеризується категорією «слабо забруднена».

Представлені результати є частиною комплексного дослідження, присвяченого оцінці стану атмосферного повітря населених міст Полтавської області.

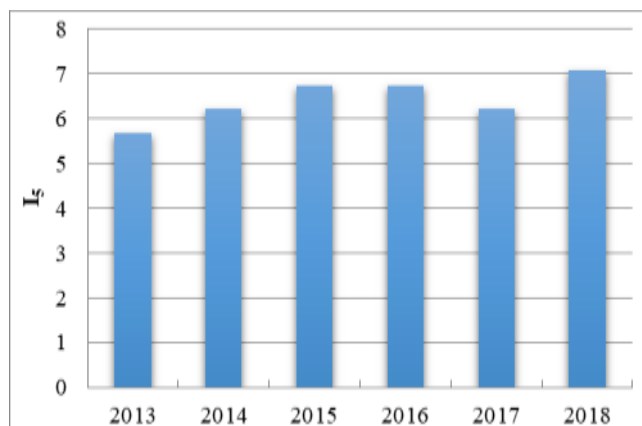


Рис. 2 – Значення I_5 м. Кременчук у 2013 – 2018 рр.

Друщиць Я.О.,
студент освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Лесь А.В.,
к.е.н., доцент кафедри екологічної безпеки
та економіки природокористування,
Житомирський національний агроекологічний університет
zanyda07@ukr.net

ОЦІНКА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД СМТ. ХОРОШІВ

Водні ресурси є життєво необхідними для існування суспільства, а також визначальними в усіх сферах діяльності людини. Зокрема вода необхідна для задоволення фізіологічних, господарських, побутових, санітарно-гігієнічних, рекреаційних потреб тощо. Задоволення попиту на воду в містах України здійснюється шляхом налагодження та функціонування централізованих систем водопостачання. Сучасна водомережа є складною системою що забезпечує видобування та транспортування води до споживачів, відведення та очищення стічних вод, а також зберігання необхідних запасів. Стан джерел водопостачання і якість питної води впливають на здоров'я населення. Тому збереження і охорона водних ресурсів одна з актуальних та своєчасних проблем.

У контексті даної роботи вважаємо за потрібне коротко охарактеризувати об'єкт дослідження. слід зауважити, що система централізованого водопостачання смт. Хорошів призначена для забезпечення господарсько-питних та виробничих потреб населення та організацій. Джерелом водопостачання смт. Хорошів являється водоносний горизонт в зоні тріщинуватості кристалічних порід докембрію. Даний горизонт залягає на глибинах 59-85 метрів, який вміщує артезіанські прісні води, придатні для питного водопостачання.

На сьогодні проблема забезпечення народного господарства якісною водою, що є придатною для використання стоїть досить гостро на території всієї нашої держави. У науковій літературі [1] зазначається, що природні води завжди містять певні домішки, характерні для конкретної місцевості. Склад та концентрація таких домішок визначають відповідність води нормам та стандартам. Провівши аналіз нормативних документів отримали структуру скидання стічних вод у водні об'єкти Хорошівського району Житомирської області (рис. 1).

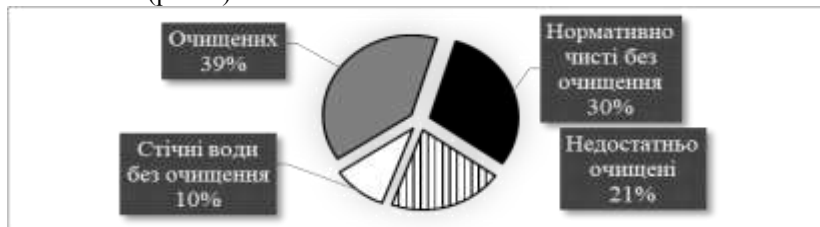


Рис. 1. Структуру скидання стічних вод у водні об'єкти Хорошівського району

Як видно на рис. 1 проблемним залишається очищення стічних вод, зокрема каналізаційних. Причинами вищенаведеного є часткове перевантаження очисних споруд, неефективності вживаних методів очищення та нестача фінансування для модернізації. Відповідно до даних внутрішньої документації Хорошівського хитливо-комунального підприємства характерними для даної місцевості є такі забруднюючі речовини як хлориди, сульфати, нітрати, завислі речовини, високий мінеральний склад.

Таким чином, можна зробити висновок, що очистці підлягає менше половини стічних вод. Дана ситуація негативно впливає на екологічний стан навколишнього природного середовища. Причиною вищенаведеного є те, що комунальні очисні споруди смт Хорошева були збудовані в 60-тих - 80-тих роках минулого століття. Очевидним є те, що вони є морально та технічно застарілими, з точки зору машинного обладнання зокрема. Не минула дана проблема і техніку для вимірювання, управління і регулювання. Очисні споруди були побудовані як установки для механічної та біологічної очистки стічних вод за тогочасними стандартами без спеціальної технології видалення додаткових речовин, тобто без зменшення вмісту азоту і фосфатів. На модернізацію та та приведення до вимог сьогодення відповідно не вистачає фінансування. До того ж обсяги подачі стічних вод на очисні споруди значно перевищують їх проектну потужність.

Література: 1. Мудрий О.І., Кутовий В.О., Аналіз домішок природних вод, що використовуються для виробництва глибокознесоленої води // XXIII Всеукраїнська наукова конференція аспірантів і студентів "Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів". Збірка доповідей . Том 1. Донецьк, 2013. - С. 92-93.

Козидуб С.В.,
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Корнелюк Н.М.
старший викладач кафедри екології
Черкаський державний технологічний університет
Serik98@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБОСИСТЕМИ ЧЕРКАС

Шум – це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсивності, що виникають у результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (твердих, рідких, газоподібних). Інтенсивність шумового забруднення (тиску) вимірюється в децибелах (дБ). Шумове забруднення атмосфери – одна з форм хвильового, фізичного забруднення, адаптація організму до нього є неможливою. Шуми інтенсивністю 30-80 дБ неносять шкоди людському організму. Водночас шуми інтенсивністю 85 дБ і більше мають негативний фізіологічний і психологічний вплив та призводять до негативних наслідків щодо дії на нервову систему, сон, емоції, працездатність.

Фізичними джерелами шуму в довкіллі найчастіше є машини, механізми, обладнання, технологічні процеси з використанням пари, потяги, літаки, транспортні засоби, будівельні машини і комунальне обладнання. Ділянками найвищого шумового навантаження, транспортних засобів є:

- автостради і дороги швидкого руху, вузли багаторівневого руху. Тут існує суттєва небезпека для жителів збудованих вздовж трас будинків, окрім того погіршується акустичний фон на прилеглих територіях і ландшафтах, навіть тих, що перебувають під охороною і використовуються для відпочинку людей;
- головні вулиці міст, коридори прольоту літаків, перехрестя доріг, аеродроми та ін. Створювані там шуми і вібрації загрожують здоров'ю жителів міст;
- вулиці, місця стихійних стоянок і місць паркування автотранспорту. Шуми і вібрації діють локально, але не менш шкідливо.

Сила звуку біля доріг коливається в межах 65 – 80 дБ, а біля будинків, розташованих на відстані 100 м, шум від транспорту досягає 57 – 65 дБ. Рівні шуму залежать і від покриття дороги (асфальт, бетон, бруківка), виду транспортного засобу (легковий автомобіль, вантажівка, трейлер). Автобуси і трамваї створюють у міському середовищі шум на рівні 80 – 88 дБ, до цього долучаються машини і обладнання на будівництві, в комунальному господарстві тощо.

Розташування аеропортів в межах міст призводить до значного акустичного навантаження в житлових районах, над якими коридори польотів, оскільки створюється шум з максимальними і еквівалентними рівнями відповідно 105 - 116 та 87–98 дБА що значно перевищує гранично допустимі рівні. За твердженнями фахівців Українського гігієнічного центру при МОЗ України, близько 40% загальної площі середньостатистичного міста (з населенням 750 тис. жителів.) непридатні для нормального проживання через надмірне акустичне забруднення.

В ході проведеного дослідження було встановлено, що найбільш техногенно навантаженою ділянкою є територія біля торгівельно-розважального центру (до 95 дБ), поряд з яким розташовані дорога та автостоянка. Основний шумовий фон створюють транспортні засоби та велика кількість людей.

Найменший рівень шуму (до 52 дБ) спостерігається на території, оточеній з двох боків будинками та де практично відсутній будь-який рух автотранспорту.

Також, слід зазначити, що в придорожніх територіях найвищий рівень зафіксовано о 8.00 та 13.00 годинах, що пов'язано з особливою активністю автотранспорту. Біля торгівельного центру показник шумового забруднення був найвищий о 17.00, коли до дорожнього шуму додається галас юрби людей.

На практиці було підтверджено прямо пропорційну залежність рівня шуму від кількості автотранспорту; і обернено пропорційну – від кількості зелених насаджень.

Одним з найефективніших способів зниження шумового навантаження в місті є створення великої кількості лінійних насаджень. Величина вільної площі в місті обмежена і немає можливості створити захисні екрани шириною близько 10 м (які є найефективнішими і дозволяють знизити рівень шуму на 10 дБ). Основним заходом захисту від шуму для жителів міста є встановлення сучасних віконних систем.

Інший захід, який може бути реалізований в місті – перехід від маршрутних таксі до тролейбусів (по-перше, вони спричиняють менше шуму, а по-друге, вони є дешевшими у експлуатації та обслуговуванні).

Отже, проблема шумового забруднення є досить важливою в наш час. Кількість джерел шуму з кожним днем збільшується і необхідно застосовувати нові підходи боротьби з ним. А, заважаючи на негативний вплив на організми, який чинить шум, це питання потребує уваги та негайного вирішення з боку як пересічних громадян, так і влади.

Онищенко Я.М.,
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Корнелюк Н.М.
старший викладач кафедри екології
Черкаський державний технологічний університет
Sams08052016@gmail.com

АКВАЦЕНОЗ КРЕМЕНЧУЦЬКОГО ВОДОСХОВИЩА ЙОГО СТАН ТА ЗМІНИ ПІД ВПЛИВОМ АНТРОПОГЕННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Водосховища Дніпра зазнають значного техногенного навантаження. Вони акумулюють не лише запаси води, але й усі забруднення, які надходять із площі водозабору. При їх каскадному розташуванні чинники, які раніше визначали природний режим, тепер впливають лише на верхнє - Київське водосховище.

Найбільше забруднене Кременчуцьке водосховище біогенними, органічними і поверхнево-активними речовинами, нафтопродуктами, фенолами, пестицидами, важкими металами та ін. Концентрації нітритів, амонійного азоту, фенолів, нафтопродуктів, пестицидів (ГХЦГ) здебільшого перевищує ГДК для водойм господарсько-питного водокористування. Особливо високий вміст NO_2 - у воді всіх водосховищ Дніпровського каскаду. Його концентрації перевищують ГДК у 5-25 разів. Не менш небезпечними є забруднення води фенолами та органічними речовинами, вміст яких вищий за ГДК відповідно у 2-25 та 2-6 разів.

Одним із основних забруднювачів водного об'єкту є нафтопродукти. З тієї кількості їх, що потрапляє у воду близько 40% залишається у воді у вигляді емульсії і стільки ж осідає на дно, а 20% утворюють на поверхні води плівку, яка погіршує аерацію води. Крім цього адсорбовані донними відкладами нафтопродукти відокремлюють фауну і флору дна від іншої частини водосховищ і стають причиною вторинного забруднення води.

Кременчуцьке водосховище, основна частина якого знаходиться в межах Черкаської області, ділить територію на праву і ліву частину. Мілководні ділянки, які утворилися після затоплення території, лише перші роки свого існування були майже не заселені рослинами. З часом на них почали з'являтися дикорослі рослини, їх розселення по всій площі водосховища було дуже не рівномірне.

Великі площі мілководдя займали малопоживні рослини з грубими, жорсткими листками. До них належать рогіз вузьколистий, сусак зонтичний, схеноплектус озерний, ірис болотний, куга озерна, їжача голівка проста, їжача голівка багатогранна, частуха подорожникова, частуха Лозеля

Серед водно-прибережних рослин мають поширення: ряска мала, ряска триборозенчата, сальвінія плаваюча, спіродела багатокоренева, жабурник звичайний, рдесник кучерявий, рдесник блискучий, рдесник гребінчастий, розголосник занурений, розголосник напівзанурений та пухирник

Дніпровське водосховище є потужним геохімічним бар'єром для важких металів. Процеси сорбції їх на завислих речовинах, гідроліз, осадження в умовах уповільненого стоку сприяють вилученню їх з води і накопиченню у донних відкладах. Одночасно при зміні фізико-хімічних умов у придонних шарах води, донні відклади можуть стати джерелом вторинного забруднення.

Процес формування іхтіофауни у водосховищах супроводжується випадінням окремих її видів і значною внутрішньою популяційною диференціацією. Після створення водосховищ, особливо у перші роки їх існування, видовий склад фауни збіднюється. З віком водосховища кількість видів риб у них може збільшуватись як за рахунок спрямованого так і стихійного вселення.

За період функціонування Кременчуцького водосховища у порівнянні з періодом його заповнення кількість представників іхтіофауни зменшилась з 48 до 33 видів з яких 7 належать до інвазійних

Популяції риб у водосховищах формуються в основному за рахунок розмноження місцевих видів, що жили у річці або розташованих поблизу водоймах та водотоках.

Найбільше чисельність спостерігається у покоління риб, що народились у перші роки заповнення водосховища, коли створюються найбільш сприятливі умови для їх нересту, розвитку, виживання ікри та молоді. Це - поступове підвищення рівня води, затоплення великих ділянок пойми, вкритих луговою рослинністю, що є найкращим субстратом для відкладання та розвитку ікри. На утворених, поточного року, ділянках зберігається проточність і розвивається зоопланктон і зообентос, що також сприяє розвитку риб.

В подальшому умови розмноження риб, особливо фітофільних видів, погіршуються через скорочення нерестової площі та місць нагулу для молоді.

На нерестовищах зникає лучна рослинність, і починають масово розвиватись повітряно-водні рослини.

Ляхевич В.В.,
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Краснов В.П.,
д-р с.-г. наук, професор кафедри екології,
Державний університет «Житомирська політехніка»
viktor98vsl@gmail.com

РАДІОАКТИВНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДИКОГО КАБАНА У ЛІСАХ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ ЧЕРЕЗ 30 РОКІВ З ЧАСУ АВАРІЇ НА ЧАЕС

Лісові масиви північної частини Житомирської області зазнали найбільшого радіоактивного забруднення внаслідок аварії на Чорнобильській атомній електростанції. На значній їх частині була введена заборона або певні обмеження щодо відстрілу промислових тварин (дикого кабана, косулі та лося). За останні 30 років радіаційна ситуація у лісах регіону значно змінилася, що пояснюється, в першу чергу, розпадом радіоактивних елементів. Це вимагає перегляду багатьох положень, які регламентують використання диких тварин Житомирського Полісся.

Наші дослідження проводились на території ДП «Овруцького СЛГ», ДП «Овруцького ЛГ» та ДП «Народицького СЛГ», ДП «Малинське ЛГ», ДП «Городницьке ЛГ» лісові насадження яких мають широкий діапазон щільності радіоактивного забруднення ґрунту – від мінімальних (при яких дозволяється будь яка лісгосподарська діяльність) до понад 15 Кі/км² (при якій заборонена будь яка лісгосподарська діяльність).

Максимальна питома активність ¹³⁷Cs у органах кабана спостерігається у липні, на початку та в кінці зими, що тісно можливо пов'язано з особливостями його харчування у ці періоди, підвищенням риючої діяльності при добуванні кормів, а мінімальна – у кінці жовтня та у березні, коли очищенню його організму сприяє, напевно, споживання менш забруднених ¹³⁷Cs кормів. З усіх проаналізованих зразків м'язів дикого кабана найвищі показники питомої активності ¹³⁷Cs зареєстровані у тварин добутих у лютому місяці в Закусилівському та Народицькому лісництвах ДП «Народицьке СЛГ», відповідно – 25410 та 23245 Бк/кг. Мінімальні значення даного показника отримані у жовтні та листопаді в Українському лісництві ДП «Малинське ЛГ» (273 Бк/кг) та Липинському лісництві ДП «Городницьке ЛГ» (318 Бк/кг). З усіх досліджених зразків м'язів тварин, лише у 12% питома активність радіонукліду була нижчою допустимого рівня вмісту радіонукліду – 400 Бк/кг.

Значне перевищення вмісту ¹³⁷Cs зафіксоване у м'язах диких кабанів добутих ДП «Овруцького СЛГ», «Овруцького ЛГ» та «Народицького СЛГ». Враховуючи наявність у цих підприємствах площ із значною щільністю радіоактивного забруднення ґрунту, отримані результати можуть бути пов'язані з підвищеною міграційною здатністю радіоцезію до кормових рослин в умовах відносно бідних та більш вологих умов місцезростання, які, до речі, переважають не лише в угіддях цих підприємств, а й у лісах усієї північної частини Житомирського Полісся. Слід зазначити, що при вивченні залежностей між питомою активністю радіонукліду у м'язах тварин та щільністю радіоактивного забруднення ґрунту було відмічено, що перший показник зростає більш інтенсивніше ніж другий.

Порівняння середніх показників вмісту ¹³⁷Cs у м'язах, внутрішніх органах і тканинах досліджуваних тварин дає можливість скласти співвідношення між цими показниками у різні сезони року. Враховуючи те, що найбільш значним джерелом надходження ¹³⁷Cs в організм тварин є пероральний, було визначено взаємозв'язок між питомою активністю радіонукліду у м'язах кабана і вмісті його шлунку, а також внутрішніх органах протягом окремих сезонів року. Починаючи з лютого місяця, питома активність стінок та вмісту шлунку кабана по відношенню до такої у його м'язах спочатку знижується до травня, потім зростає до липня і знову зменшується у жовтні. Ці співвідношення підтверджуються змінами питомої активності складових раціону тварин. Результати досліджень показують, що найбільш критичними по вмісту ¹³⁷Cs тканинами є м'язи, у тому числі серцеві, тканина нирок, а найменш забрудненими радіонуклідом є жирова тканина та кров.

Що стосується статеві-вікових особливостей кабана у накопиченні ¹³⁷Cs, то, з аналізу перевірених зразків випливає, що молоді тварини, які харчуються молоком матері, мають відносно низький вміст радіонукліду, а тварини, які переходять на самостійне харчування (віком 1-2 роки) накопичують в організмі радіоцезій значно інтенсивніше, ніж дорослі тварини, до того ж молоді самки мають підвищені агрегатовані коефіцієнти переходу (ґрунт – м'язи) у порівнянні з молодими самцями.

У результаті проведених досліджень встановлено, що в періоди максимального накопичення радіоцезію в організмі дикого кабана його м'ясо з допустимим вмістом ¹³⁷Cs можна використовувати лише в угіддях, щільність радіоактивного забруднення яких не перевищує – 7,5 кБк/м², а в періоди низького накопичення ¹³⁷Cs в організмі (в кінці жовтня – на початку листопада) – 11 кБк/м².

Гавриш Н.Ю.,
студентка освітнього ступеню «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Герасимчук О.Л.,
к.п.н., ст. викладач кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
g.n.y@i.ua

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД РІЧКИ ТЕТЕРІВ

Водні ресурси у природі та житті людини мають особливе значення та виконують надзвичайно важливі функції. Вода є складовою всіх живих організмів, вона здійснює взаємозв'язок усіх процесів в екосистемах, забезпечує глобальні біоенергетичні екологічні цикли (екологічна функція); використовується для обігріву приміщень, для процесів заморожування, в технологічних процесах у промисловості та сільському господарстві, є основою розвитку водного транспорту, а також місцем для скидання відходів (економічна функція); використовується для побутових потреб, забезпечує функціонування водного спорту, проведення дозвілля, здійснює санітарно-гігієнічний та оздоровчий ефект, є джерелом інформації про довкілля (соціальна функція).

Для України характерними є суттєве антропогенне навантаження на водні джерела та недостатня водозабезпеченість. У річки, озера та ставки скидають стоки близько 2800 об'єктів, з них без очищення або з очищенням, що не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам, – більше 40 %.

Житомирська область, порівняно з іншими областями України, належить до регіону з низькою водозабезпеченістю. Найбільша частина області належить басейну правої притоки Дніпра – в басейні р. Тетерів розміщено 38 % її території. Водозабезпечення промислових підприємств і населення міста Житомира здійснюється з річки Тетерів.

Аналіз якості води за такими показниками як амоній, марганець та нітрати, а також ХСК, а саме їх усереднені значення за період 2015 – 2019 роки, вказує на небезпечні тенденції погіршення питного водопостачання м. Житомир.

Щоденний моніторинг якості води у Відсічному та Денишівському водосховищах свідчить про інтенсифікацію гнильних процесів, на що вказують показники вмісту нітрогену амонійного, нітрат-іонів (рис. 1). Також спостерігається зростання вміст іонів марганцю у водах р. Тетерів.

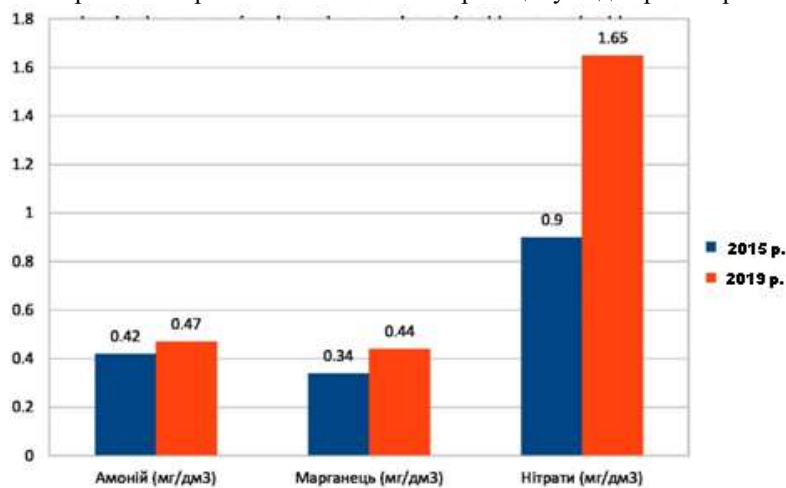


Рис. 1. Концентрація іонів амонію, марганцю та нітрат-іонів

Поверхневі та підземні води також потерпають від забруднення нітратами, спричиненого антропогенним навантаженням сільськогосподарською діяльністю людини. За останні 8 років рівень нітратів у водосховищі зріс майже удвічі.

Багато змін, які відбуваються у хімічному складі води у річках, зумовлені кліматичними змінами, які на думку науковців зумовлюють, в тому числі, і підвищення рівня марганцю у наших водоймах. Підвищення температури повітря зумовлює нагрівання води, унаслідок якого зростає кількість марганцю у ній, що в свою чергу негативно впливає на такі показники як «кольоровість» та «каламутність».

Отже поверхневі води є найбільш важливим природним ресурсом, так як використовуються в питних і господарських цілях. На них впливають природні та антропогенні фактори. Невпинне погіршення якості показників поверхневих вод, що використовуються для питного водопостачання ставить нові виклики перед КП «Житомирводоканал», щодо пошуку більш ефективних методів водопідготовки.

Качай В.М.

студентка освітнього рівня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»

Науковий керівник: Мислюк О.О.,

к.х.н., доцент кафедри екології,

Черкаський державний технологічний університет

omyslyuk13@gmail.com

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОГЕННИХ АРЕАЛІВ ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ М. ЧЕРКАСИ З ВИКОРИСТАННЯМ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

Міські ґрунти, незважаючи на докорінну перебудову своїх найважливіших властивостей, є базовою складовою урбогеосистеми, що здійснює ряд найважливіших екологічних і господарських функцій і, в значній мірі, визначають екологічну небезпеку і умови життя людини у місті [1, 2]. Актуальною екологічною проблемою міст є збільшення ареалів засолених ґрунтів як внаслідок природних процесів, так і в результаті техногенного забруднення. Основним чинником засолення урбоґрунтів найчастіше є техногенне привнесення солевмісних субстанцій (протижелезні суміші, будівельне сміття тощо), що має несприятливі екологічні наслідки для міського середовища [3].

За первинною інформацією, одержаною в результаті польових і лабораторних досліджень, визначали хімізм (тип) та ступінь засолення за методикою [4]. Діагностика засолення ґрунтів проводили у два етапи. На першому, за співвідношенням аніонів та катіонів у сольовій витяжці визначається тип засолення, а на другому етапі, виходячи із типу засолення, визначали ступінь засолення.

Польові і аналітичні дослідження кількісних і якісних показників складу водорозчинних солей у водній витяжці ґрунтів проводилися восени на 47 ділянках, розташованих у різних функціональних зонах міста. Моніторингові спостереження виявили високий рівень і контрастність техногенних аномалій солей у ґрунтах м. Черкаси. Вміст хлорид-іону коливався від 0,036 до 0,174, при середньому значенні 0,068%, стандартне відхилення – 0,02, дисперсність – 0,001. За вмістом хлоридів ґрунти характеризуються неоднорідністю – коефіцієнт варіації C_v 34 %. За гідрокарбонат-іоном ґрунти також неоднорідні (рисунок 1), коефіцієнт варіації становить C_v 40 %. Вміст гідрокарбонат-іону коливався від 0,008 до 0,149, при середньому значенні 0,078 %, стандартне відхилення – 0,03, дисперсність – 0,001.

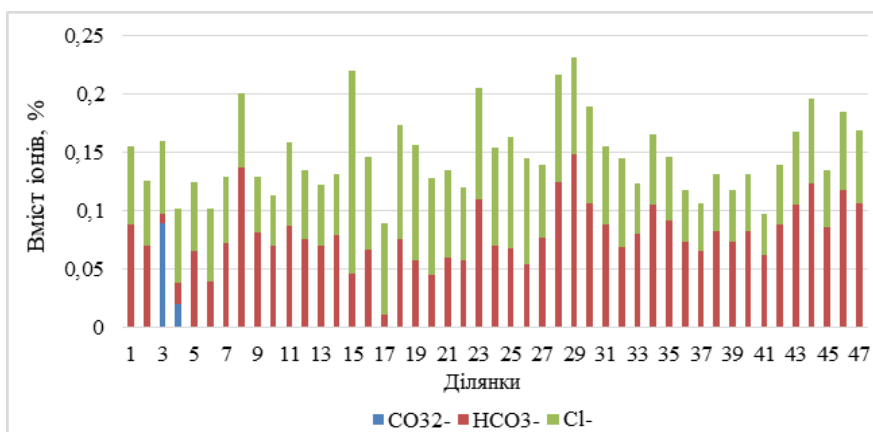


Рисунок 1 – Результати усереднених значень аналізу водної витяжки ґрунту за аніонним складом

В умовах міста значна частина легкорозчинних сполук, що надходять як в результаті природних, так і урбаногенних процесів, акумулюється ґрунтами, що призводить до їх засолення. Природний промивний режим не забезпечує видалення солей, необхідна додаткова промивка ґрунтів. Для досліджених ґрунтів характерний нерівномірний розподіл легкорозчинних солей по території міста. Відмінності в рівнях засолення ґрунтів між різними типами доріг і дворами несуттєві.

Сольовий склад ґрунтового розчину по території міста досить неоднорідний. За сумарним вмістом солей і сумою токсичних солей ґрунти характеризуються як слабо засолені (49 і 36% відповідно), за сумарним токсичним ефектом – як середньо засолені (77%). Тип засолення – переважно гідрокарбонатно-хлоридні.

З використанням геоінформаційного програмного пакету SURFER з метою візуалізації інформації щодо засоленості ґрунтів було проведено моделювання отриманих даних на всю територію міста і її зонування за сумою токсичних солей (рисунки 2 і 3). Найбільше засолена центральна частина міста. Причиною такої ситуації є техногенне привнесення солевмісних субстанцій (протижелезні суміші, будівельне сміття тощо). Засолення прибережної зони пов'язане також з міграцією розчинних солей за

пониженням рельєфу і активною забудовою цієї території.



Рисунок 2 – Карта засоленості ґрунтів
за сумою токсичних солей

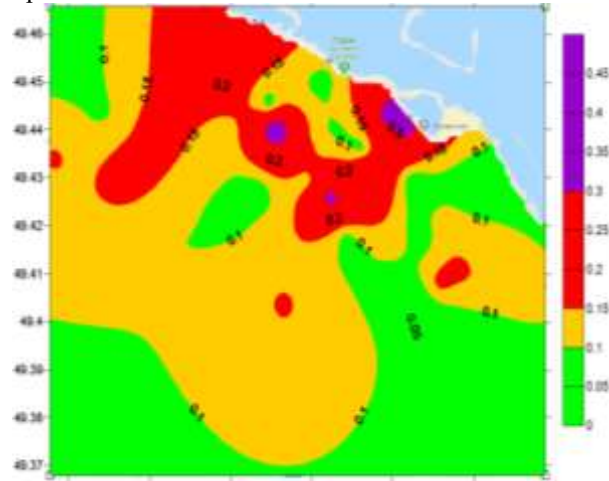


Рисунок 3 – Карта зонування ґрунтів
за сумою токсичних солей

Процес засолення ґрунтів у м. Черкаси, зумовлений, як вже зазначалося, техногенними і природними чинниками, призвів в останні роки до їх підлуження (рисунк 4) [5].

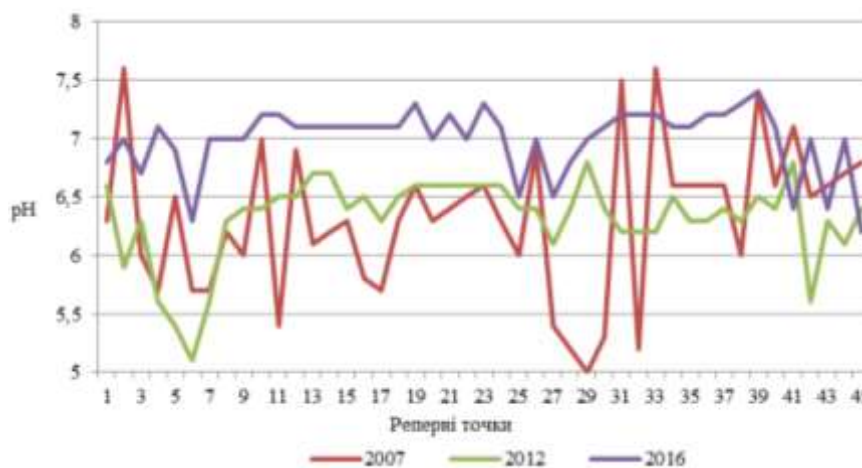


Рисунок 4 – Кислотність ґрунтів

Мала кількість опадів, досить високі середні температури, особливо в теплі періоди року, зумовлюють високу випаровуваність, відбувається процес накопичення солей, а природний промивний режим не забезпечує їх вимивання.

Для розсолонення ґрунтів і поліпшення їх властивостей потрібне проведення комплексу спеціальних хімічних меліорацій. Беручи до уваги потенційну небезпеку акумуляції солей у ґрунтах, подальший моніторинг антропогенної галогенізації урбоземів дозволить виявляти її багаторічні тренди, здійснювати контроль за екологічною ситуацією. Значення диференціації ґрунтів за ступенем засолення дуже актуальне в прикладному відношенні, тому що вона дозволяє встановити необхідність застосування меліоративних заходів на певних ділянках.

Література:

1. Хохрякова А. І. Грунти міст: особливості генезису, класифікації та діагностики. *Вісник ОНУ*. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2016. №1. С.110-125.
2. Тригуб В. І., Бочевар С. В., Купчик А. М. Грунтово-екологічні особливості міських ґрунтів (на прикладі м. Одеси). *Вісник ОНУ*. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2016. №1. С.98-109.
3. Ковда В. А. Основы учения о почвах. М.: Наука. 1973. Кн. 1. 447 с. Кн. 2. 467 с.
4. ВНД 33-5.5-11-02. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України. К.: Державний комітет України по водному господарству. 2002. 40 с.
5. Корнелюк Н.М., Хоменко О.М., Мислюк О.О. Еколого-геохімічна оцінка забруднення ґрунтів м. Черкаси важкими металами. *Екологічна безпека*. 2019. №2 (28). С.44-51.

Карабінський Є.М.,
студент освітнього ступеню «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»,
Войтенко В.А.
студент освітнього ступеню «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Герасимчук О.Л.,
к.п.н., ст.викладач кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
jk90@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СКЛАДУ І ВЛАСТИВОСТЕЙ ЗВОРОТНИХ ВОД В УМОВАХ УРБАНІЗАЦІЇ

В Україні інтенсивно відбуваються процеси урбанізації, негативними наслідками яких є надмірна концентрація промислових об'єктів на обмеженій території. Найбільш густонаселеними та екологічно проблемними є східна частина України, місто Київ, а також міста «мільйонники».

Одна з особливо гострих проблем містозабезпечення – питна вода. Останнім часом більшість великих міст випробують постійно наростаючі труднощі з водопостачанням. Незважаючи на те, що споживання води неухильно збільшується через ріст населення Землі, головну загрозу представляє прогресуюче забруднення рік, озер і підземних вод.

Найбільшим джерелом забруднення води є промислові та побутові стічні води. Вода також виводить відходи на всіх стадіях виробництва – від видобутку сировини, підготовки напівфабрикатів до випуску кінцевої продукції та її розфасовки. Оскільки, у мовах сьогодення, значно дешевше викидати відходи різних виробничих циклів, ніж переробляти їх і утилізувати, з промисловими стоками скидається величезна кількість різноманітних органічних і неорганічних речовин.

Основні галузі промисловості, що негативно впливають на стан водних джерел:

- целюлозно-паперова;
- харчова промисловість;
- чорна металургія (доменне і сталеплавильне виробництва);
- гірничодобувна промисловість, які відіграють провідне значення у розвитку економіки України.

Целюлозно-паперова промисловість є однією із найбільш водоемних галузей народного господарства. Щорічне споживання свіжої води в галузі складає біля 2,1 - 2,0 млрд.м³ (біля 4.5 - 4.7% загального водокористування) при невисокій її економії (до 69%). Це зумовлено тим, що в ряді технологічних процесів необхідним є використання свіжої води. Забруднені стічні води підприємств галузі характеризуються наявністю в них таких шкідливих речовин, як сульфати, хлориди, нафтопродукти, феноли, формальдегіди, метанол, фурфурол, диметилсульфід, диметилдисульфід.

Харчова та переробна промисловість, як і багато інших галузей народного господарства, є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище, враховуючи широку номенклатуру різних видів сировини та готової продукції. Переважна більшість підприємств галузі потребують великої кількості води, що використовується безпосередньо в технологічних процесах виробництва основного продукту (пивоварна, спиртова, цукрова), для миття обладнання та інших цілей. Середньорічна кількість стічних вод (СВ) на харчових підприємствах становить (м³): на 1 т хлібобулочних виробів – 2,9; на 1т буряка у виробництві цукру – 1,7; на 1000 дал пива – 76; на 1т пресованих хлібопекарських дріжджів – 170; на 1000 дал спирту – 1300. Основною особливістю СВ є високий вміст розчинених органічних речовин, тому їх збирають на «полях фільтрації», під які необхідно відводити значні площі земельних угідь сільськогосподарського призначення. Найбільший негативний вплив на довкілля мають м'ясна, цукрова, спиртова та дріжджова галузі харчової промисловості.

Сучасне металургійне виробництво також є споживачем води, для різних технологічних процесів. Одним з найбільших споживачів води є чорна металургія. Також значна кількість води використовується в прокатному, доменному та сталеливарному виробництві. Стічні води забруднені зваженими частинами, а також мастилами, емульсією та травильними розчинами.

Стічні води гірничих підприємств розділяються на шахтні, кар'єрні і дренажні, які складають близько 90% всіх стічних вод гірських підприємств. Склад шахтних і кар'єрних вод змінюється в широкому діапазоні залежно від гірничо-геологічних, гідрологічних і технологічних умов.

Отже для переважної більшості підприємств промисловості та комунального господарства скиди забруднюючих речовин істотно перевищують гранично допустимий рівень, що в першу чергу пов'язане з неналежним станом очисних споруд та каналізаційних мереж. Це призводить до забруднення водних об'єктів і порушення норм якості води. Проте, слід зазначити, що останнім часом спостерігається тенденція до розвитку екологічно-свідомого підприємництва, яке відзначається заміною застарілих технологічних процесів на сучасні, з використанням оборотного водопостачання.

Пидоренко В.І

Студентка освітнього рівня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»

Науковий керівник: Мислюк О.О.

к.х.н., доцент кафедри екології,

Черкаський державний технологічний університет

Pydorenko313131@gmail.com

ОЦІНКА ЕДАФІЧНИХ УМОВ УРБОЦЕНОЗІВ М. ЧЕРКАСИ

Одним з пріоритетних напрямків моніторингу стану довкілля є дослідження екологічного стану урбоценозів. Техногенне навантаження на ґрунтові комплекси значно погіршує їх екологічні функції, головними з яких є придатність для зростання зелених насаджень, здатність сорбувати забруднюючі речовини і перешкоджати їх проникненню в ґрунтові води, регулювання газового складу атмосфери і її самоочищення тощо. Саме тому, дослідження речовинного складу, фізико-хімічних властивостей та екологічного стану урбоземів є актуальним завданням моніторингу стану екосистем міста.

Дослідження проводились польовими, лабораторними та статистичними методами. Проби ґрунту відбиралися на 47-х майданчиках в різних функціональних зонах м. Черкаси з глибини 0–20 см. Відбір і обробка зразків ґрунту, аналітичні дослідження кількісних показників якості ґрунту проводилися за стандартними методиками. Статистичну обробку даних моніторингу виконано за допомогою спеціалізованих комп'ютерних програм Microsoft Office Excel і Statistics.

За результатами дослідження ґрунти м. Черкаси переважно слабогумусні, вміст гумусу коливається у межах 0,9-7,5 % за середнього значення 3,0 %, стандартне відхилення 1,5, дисперсність 2,3, коефіцієнт варіації 50 %. Групування ґрунтів за вмістом гумусу показало, що низьку забезпеченість гумусом (2-4%) має 64% досліджених ґрунтових зразків, дуже низьку (< 2%) – 23%, середню (4,1-6,0) – 3%, підвищену (6,1-8,0) – 3% (рисунк 1).

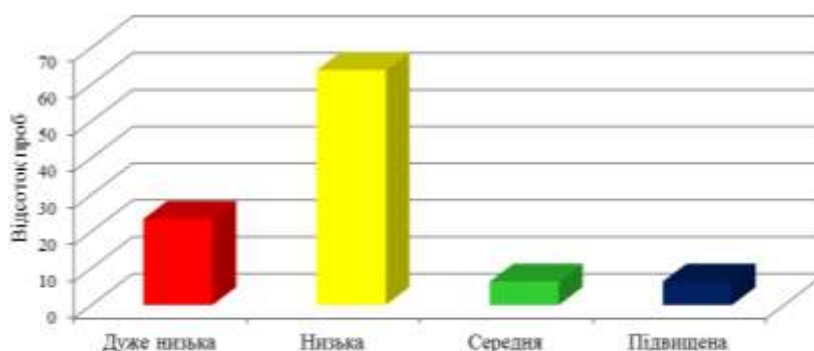


Рисунок 1 – Забезпеченість ґрунтів гумусом

Низькі показники вмісту гумусу пояснюються тим, що у місті відбувається забруднення і руйнування верхнього родючого шару ґрунту, надходить велика кількість піску, яким посипаються дороги взимку, процес гумусоутворення практично відсутній через те, що опалі листки, дрібні гілки та плоди прибираються і, таким чином, поповнення органічної складової ґрунту за їх рахунок не відбувається, процеси розпаду, гуміфікації та мінералізації навіть тих рослинних решток, що не були вилучені, гальмуються внаслідок дії всього комплексу антропогенних впливів [1].

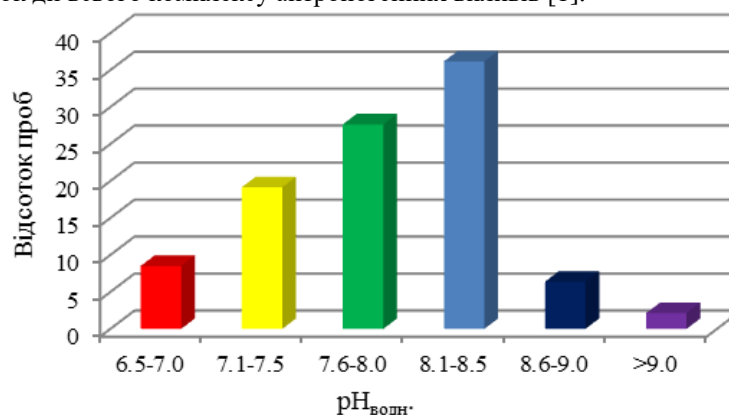


Рисунок 2 – Розподіл ґрунтів за актуальною кислотністю

Актуальна кислотність ґрунтів ($\text{pH}_{\text{вод.}}$) на досліджених ділянках м. Черкаси варіює в межах від 6,45 до 10,90 при середньому значенні 7,90, стандартне відхилення 0,7, дисперсія 0,5. Досліджені ґрунти за величиною pH однорідні (коефіцієнт варіації 9%), переважно лужні (рисунок 2). За показником pH спостерігаються переважно неоптимальні умови щодо живлення рослин необхідними макро- та мікроелементами, що може призвести до погіршення стану зелених насаджень і невиконання ними своїх функцій.

Вміст Ca^{2+} коливався в межах від 3,8 до 14,5 мг-екв/100 г ґрунту при середньому значенні 7,2, стандартне відхилення 3,4, дисперсія 5,5, коефіцієнт варіації 33 %. Вміст Mg^{2+} варіює від 0,0 до 12,0 мг-екв/100 г ґрунту при середньому значенні 3,9 (стандартне відхилення 3,3, дисперсія 10,9). Звертає увагу і значна неоднорідність досліджених ґрунтів за вмістом Mg^{2+} (коефіцієнт варіації 84 %). Ймовірно це обумовлене тим, що взимку головні магістралі міста обробляють сумішшю магній хлоридом і натрій хлоридом для боротьби із ожеледицею, а також вимиванням цих іонів з ГВК в процесах нейтралізації іонів Гідрогену в ґрунтовому розчині. Групування ґрунтів за вмістом обмінного Кальцію і Магнію показало, що дуже низький вміст Mg^{2+} спостерігається в 13% досліджених ґрунтових зразків, низьку забезпеченість Ca^{2+} і Mg^{2+} мають 11 % проб, середній вміст – 81% Ca^{2+} і 13% Mg^{2+} , підвищений – 9% Ca^{2+} і 15% Mg^{2+} , високий 9% Mg^{2+} , дуже високий 40% Mg^{2+} (рисунок 3).

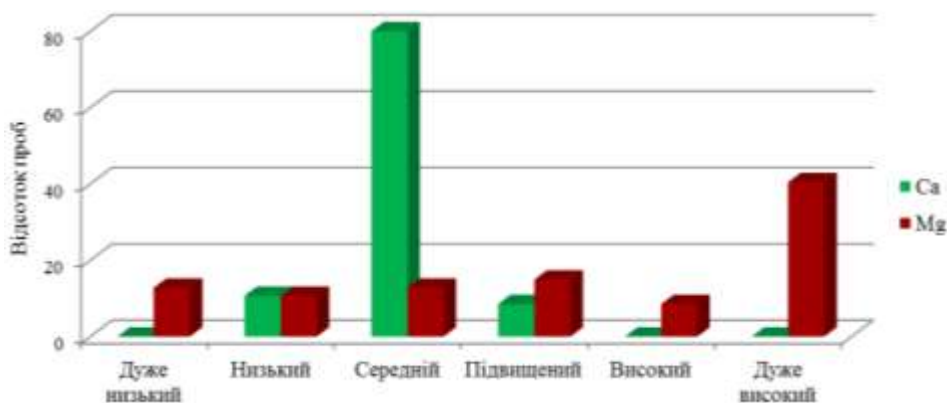


Рисунок 3 – Групування ґрунтів за вмістом обмінного Кальцію і Магнію

Групування ґрунтів за вмістом обмінного Кальцію і Магнію показало, що дуже низький вміст Mg^{2+} спостерігається в 13% досліджених ґрунтових зразків, низьку забезпеченість Ca^{2+} і Mg^{2+} мають 11 % проб, середній вміст – 81% Ca^{2+} і 13% Mg^{2+} , підвищений – 9% Ca^{2+} і 15% Mg^{2+} , високий 9% Mg^{2+} , дуже високий 40% Mg^{2+} (рисунок 2.11).

Вміст Калію водорозчинного у ґрунтах м. Черкаси коливається в межах від 0 до 7,5 K_2O при середньому значенні 0,6 мг/100 г ґрунту, стандартне відхилення 1,2, дисперсія 1,5. Середня неоднорідність (коефіцієнт варіації 20%) досліджених ґрунтів за вмістом Калію пояснюється відмінностями рослинного покриття модельних ділянок. За вмістом водорозчинного калію (рисунок 2/12) 89% досліджених ґрунтів є малозабезпеченими (<10 мг/кг), 4% – середньозабезпечені (10-30 мг/кг) і 7% – високозабезпечені (>30 мг/кг) цим важливим елементом живлення рослин.

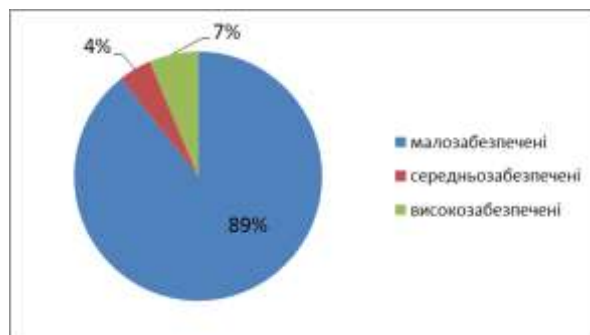


Рисунок 2.12 – Групування ґрунтів за вмістом розчинного Калію

Проведені дослідження свідчать, що відбувається зміна якісного стану ґрунтів і потрібні заходи з відновлення їх властивостей для покращення ґрунтових умов зростання зелених насаджень у місті.

Література: 1. Луцишин О.Г. та ін. Фізико-хімічні властивості ґрунтів в умовах Київського мегаполісу. *Доповіді НАНУ*. 2011. № 3. С. 197-204.

Лазуренко Н.Л.
студентка освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Полторацька В.М.
к.т.н. доц. доцент кафедри екології
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
naukapgasa@gmail.com

ІНТЕНСИВНА УРБАНІЗАЦІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЮ МІСТА

Глобальний процес збільшення українських міст, як осередків соціального, промислового та культурного життя населення, відбувався останні 100 років. Інтенсивна урбанізація на теренах держави характеризується певною нерівномірністю. Така риса була набута завдяки різним політичним і економічним процесам України з XV до початку XX століття.

25 вересня 2015 року у Нью-Йорку, глави держав і урядів планети прийняли резолюцію ООН 70/1 – «перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року. Мета 11 з цієї резолюції говорить «забезпечення відкритості, безпеки, життєстійкості і стійкості міст і населених пунктів».

Якщо взяти тільки екологічний аспект урбанізації, велике місто змінює практично всі компоненти природного середовища: атмосферу, рослинність, ґрунт, рельєф, підземні води і навіть клімат (а це окремо 12, 13, 14 і 15 цілі згаданої резолюції). Перепади температур, відносної вологості, сонячної радіації між містом і його околицями іноді порівнюється з істотним переміщенням в природних умовах по широті. Встановлено, що, найчастіше, зміна одних умов тягне за собою зміну інших. Городяни отримують на 15% менше сонячних променів влітку і на 30% взимку, на 10% більше опадів, на 10% більше днів, на 30% більше туману влітку і на 100% взимку.

Однією з головних екологічних проблем міст України виступає забруднення атмосферного повітря. Це визначається тим, що чистота повітря – фактор, який безпосередньо впливає на здоров'я населення. У свою чергу, зміни в атмосфері інтенсивно впливають на гідросферу, ґрунтово-рослинний покрив, геологічне середовище, будівлі, споруди та інші інфраструктурні об'єкти.

З усіх джерел антропогенного забруднення приземної атмосфери найбільш небезпечними є: згоряння різних видів палива; побутові та промислові відходи; ядерні реакції при отриманні атомної енергії; металургія і гаряча металообробка; різні хімічні виробництва, в тому числі переробка газу, нафти і вугілля. Не малий внесок у забруднення атмосфери міст вносять будівельні об'єкти, транспорт і автотранспортні господарства (до 15% викидів CO_x і NO_x).

Так, для прикладу візьмемо місто Дніпро – одне із найбільших міст в Україні, центр чорної металургії та пов'язаних з нею галузей промисловості. Місто розташоване на двох берегах річки Дніпро. Правобережна частина має форму хвилястої височини, порізаної глибокими балками і ярами, з перепадами висот до 120-135 метрів, що погіршує умови провітрювання території.

Місто Дніпро займає провідне місце серед найзабрудненіших міст України. Найбільш усього, від забруднення повітря потерпають жителі лівобережної частини, де в повітрі перевищена концентрація небезпечних діоксидів, формальдегідів та свинцю.

За даними центру екологічного моніторингу поблизу ПрАТ «ДМЗ» було зафіксовано перевищення показників діоксиду азоту майже у 2 рази. Також, поблизу металургійного підприємства спеціалісти зафіксували перевищення концентрації дрібнодисперсного пилу. При нормі 50 мкг/м^3 для показника PM_{10} його концентрація була в межах від 69 мкг/м^3 до 567 мкг/м^3 . Для показника $\text{PM}_{2.5}$ зафіксовано рівень від 55 до 123 мкг/м^3 при нормі 25 мкг/м^3 .

Таке істотне перевищення норм призведе до погіршення стану здоров'я населення: отруєння важкими металами які потрапляють до крові, поява алергічних реакцій або підвищення чутливості до подразника, фіброз легень, онкологічні захворювання, тощо.

Стан атмосферного повітря України показав, що за останні п'ять років екологічна криза продовжує розвиватися, розростається, охоплюючи все більші території країни. Цьому сприяють: 1) майже повна відсутність інвестицій і капіталовкладень у природоохоронні заходи у всіх галузях промисловості, як Уряду України, так і іноземних компаній; 2) слабкий контроль, а іноді і повна його відсутність при практичній безкарності за шкоду, заподіяну природі, будь-якими видами господарської діяльності; 3) зростання кількості і потужності техногенних аварій через тотальний знос обладнання і застарілі технології на виробництвах; 4) надзвичайно низький рівень екологічної освіти і самосвідомості населення.

У таких складних умовах навіть незначне поліпшення екологічного стану можна вважати, у деякій мірі, перемогою. Завдання на майбутнє – побудувати зелену економіку в області саме на межі співставлення інтересів економіки та екології.

*Бойко А. О.,
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Іванько О. М.,
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Наукові керівники: Гільов В. В.,
к.т.н., доц., доцент кафедри Екології та охорони навколишнього середовища
Ткач Н.О.,
к.т.н., доц., доцент кафедри Екології та охорони навколишнього середовища
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
alinaboiko8991@gmail.com
oliaivanko88@gmail.com*

ВИЗНАЧЕННЯ РІВНЯ ШУМОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ТА ЗАГАЗОВАНOSTІ ПО ВУЛИЦЯМ САМАРСЬКОГО РАЙОНУ М. ДНІПРО

На якість і безпеку життєдіяльності та рівень екологічної безпеки населення у містах впливає велика кількість екологічних факторів. Одним з головних джерел шумового забруднення та забруднення атмосфери міста є автотранспорт, який дає до 70% усіх токсичних викидів в атмосферу. Забруднення атмосферного повітря та шумове забруднення небезпечне для здоров'я людини. Найбільш поширеною шкідливою домішкою повітряного середовища є чадний газ. Надмірна кількість цього газу в повітрі призводить до швидкої втомлюваності людини, головного болю, запаморочення, та інше. Шум також негативно впливає на здоров'я людини. Він знижує продуктивність праці на 15-20%, суттєво підвищує ризик захворюваності [1, 2]. Експерти вважають, що у великих містах шум скорочує життя людини на 8-12 років. Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, які живуть у районах з підвищеним шумовим забрудненням, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється утричі частіше. Зростає також загальна захворюваність. Особливо вражає вплив шуму міських жителів.

Тому метою нашої роботи було оцінити рівень шумового забруднення та загазованості по вулицям Самарського району м. Дніпро. На рівень загазованості та шумового забруднення приміагістральної території впливають різні фактори:

- інтенсивність і швидкість руху,
- кількість вантажного і суспільного транспорту в потоці,
- поздовжній ухил проїзної частини,
- ширина смуги відводу магістральної вулиці у лініях забудови,
- наявність в контактній зоні різних споруджень і спеціальних зелених насаджень,
- швидкість вітру на магістральній вулиці й у житловій забудові.

Визначення шумових характеристик транспортних потоків та визначення рівня забруднення окисом вуглецю пов'язане з дотриманням деяких обов'язкових умов і вимог. При оцінці існуючого режиму загазованості та шумового забруднення великий обсяг робіт доводиться на вимірювання характеристик транспортних потоків по магістральним вулицям. В Самарському районі м. Дніпро було визначено 20 точок вимірювання, що знаходяться на основних магістральних вулицях району. Проводились вимірювання у годину «пік», на перегонах не ближче 100-150 метрів від перехрест'я і зупинок суспільного транспорту.

Рівень шумового забруднення на магістральних вулицях визначався за ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013 «Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбійських територій» [3], а для побудови карти шумового забруднення території та визначення кількості населення в зоні шумового забруднення на приміагістральних територіях може застосовуватись «Шумограф – II» [4]. За шумову характеристику магістральній вулиці приймають рівень звуку (дБА), виміряний на відстані 7,5 метрів від осі першої смуги руху. Припустимі рівні шуму в приміщеннях житлових і громадських будівель, приймаються згідно ДБН В.1.1-31:2013 «Захист території, будинків і споруд від шуму» для різних типів територій. Розрахункову концентрацію окису вуглецю та кількість мешканців в зоні забруднення можна визначити за методикою, наданою в [5].

В результаті натурних обстежень була встановлена інтенсивність руху транспорту на розглянутих точках, розраховані рівні шуму та загазованості (табл. 1).

Для зниження рівнів шумового забруднення та концентрацій окису вуглецю в атмосфері дуже важливу роль відіграє озеленення простору між проїзною частиною й забудовою. Аеродинамічні властивості деревних і чагарникових насаджень різного типу значно впливають на ступінь такого зниження. Зі збільшенням кількості рядів дерев і чагарників між проїзною частиною автомагістралі й жилою забудовою, підвищується й ступінь зниження концентрації відпрацьованих газів та рівня шуму.

Таблиця 1

Характеристики транспортних потоків, рівня шумового забруднення та загазованості по вулицям Самарського району м. Дніпро

номер точки	Інтенсивність руху транспорту, авт./год	Найменування вулиці	Рівень шумового забруднення, дБА	Концентрація окису вуглецю, мг/м ³
1	810	вул. Андрія Сахарова	76,2	21,53
2	750	вул. Ромоновського	73,1	16,43
3	636	вул. Роз'їзна	72,2	14,62
4	726	вул. Рошинська	73,6	16,05
5	1122	вул. Святогірська	75,8	23,67
6	330	вул. Семафорна	68,7	9,75
7	768	вул. Курсантська	72,9	16,71
8	216	вул. Кадрова	65,1	7,47
9	432	вул. Ілларіоновська	70,1	8,49
10	2280	вул. ім. Маршала Маліновського	76,0	26,56
11	432	вул. Молодогвардійська	70,3	9,03
12	378	вул. Томська	71,3	10,93
13	24	вул. Сержанта Литвищенко	50,5	4,89
14	60	вул. Немировича-Данченко	59,4	4,68
15	186	вул. Чаплинська	65,4	6,93
16	630	вул. 20-річчя Перемоги	71,2	13,48
17	138	вул. Роторна	63,6	6,22
18	846	вул. Гаванська	73,0	13,23
19	84	вул. Космонавта Волкова	62,1	5,43
20	12	вул. Бестужева	50,0	4,33

За результатами вимірювання можна зробити наступні висновки:

1. Порівняння результатів оцінки (на рівні житлової забудови) з діючими санітарними нормами припустимого шуму для денного періоду доби склало перевищення нормативу на всіх автомобільних магістралях від 4,4 дБА. до 21,2 дБА.

2. Майже на всіх розглянутих вулицях розрахункова концентрація перевищує гранично допустиму середньодобову концентрацію. Основна маса відпрацьованих газів поширюється на відстань до 40 м від автомагістралі. При цьому в міру віддалення від проїзної частини концентрації компонентів автомобільних викидів знижуються.

3. З метою зменшення шкідливого впливу газів та шумового забруднення від автотранспорту на здоров'я населення розглянуті рекомендації із захисту територій прилеглих до магістральних вулиць.

Література:

1. Карагодина, И. Л. Борьба с шумом и вибрацией в городах Текст. / И. Л. Карагодина. – М., 1979. 160 с.
2. Шандала М. Г., Звизняковский Я. И. Гигиенические аспекты экологии человека в городе // Урбоэкология / Науч. Совет по пробл. биосферы. – М. : Наука, 1990. – с.149-158.
3. Настанова з розрахунку та проектування захисту від шуму сельбїщних територїй: ДСТУ-Н Б В.1.1-33:2013. – Издание официальное. – К.: Мінрегіон України, 2014 – 42 с.
4. Основы градостроительной акустики / Самойлюк Е.П. – Днепропетровск: ПГАСА, 1999 – 438с.
5. Гилѣв В. В. Определение класса расчетной концентрации окиси углерода и количества жителей, проживающих в зоне загрязнения на магистральной улице с усадебной застройкой / В. В. Гильов // Материали II Всеукр. конф. мол. ученых, аспирантов, магистрантов и студентов [«Биосфера XXI века»]. – Севастополь, СевНТУ 1–4 окт. 2009 г. – С. 55–57.

Щербакова О. М.,
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гільов В. В.,
к.т.н., доц., доцент кафедри Екології та охорони навколишнього середовища
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»
olgash98@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ОБСЯГУ ПОВЕРХНЕВОГО СТОКУ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ КІЛЬКОСТІ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН, ЩО МОЖУТЬ ПОТРАПИТИ У ВОДОЙМИ

На якість води у природних водоймах значно впливають забруднені дощові та талі води з міських територій. Вони виступають значним чинником порушення екологічної рівноваги водойм, що може завдати значних як економічних, так й екологічних збитків. Тому дуже важливо визначати кількість забруднюючих речовин у поверхневому стоці, обсяг якого залежить від кількості опадів що випали. На ступінь забруднення дощових та талих вод впливають фактори географічного розташування та кліматичних умов місцевості, інтенсивності та тривалості випадання атмосферних опадів, виду поверхневих покриттів територій, забруднення повітряного басейну та санітарного стану басейну водозбору, близького розташування промислових зон та автомобільних доріг.

Оцінку виносу речовин з поверхневим стоком здійснюють на основі орієнтовних даних про склад і кількість дощових і снігових талих вод, які залежать від кількості атмосферних опадів і характеристик водозбірної території (ДСТУ 3013-95, ДСТУ 8691:2016). Для обліку втрат поверхневих стічних вод на водозбірній площі використовується поняття коефіцієнта стоку (ψ) [1].

Для визначення обсягів дощових і снігових стічних вод нами було розроблено графік залежності обсягу поверхневих вод від висоти шару опадів, коефіцієнту стоку та площі водозбірної території, якій надано на рисунку 1.

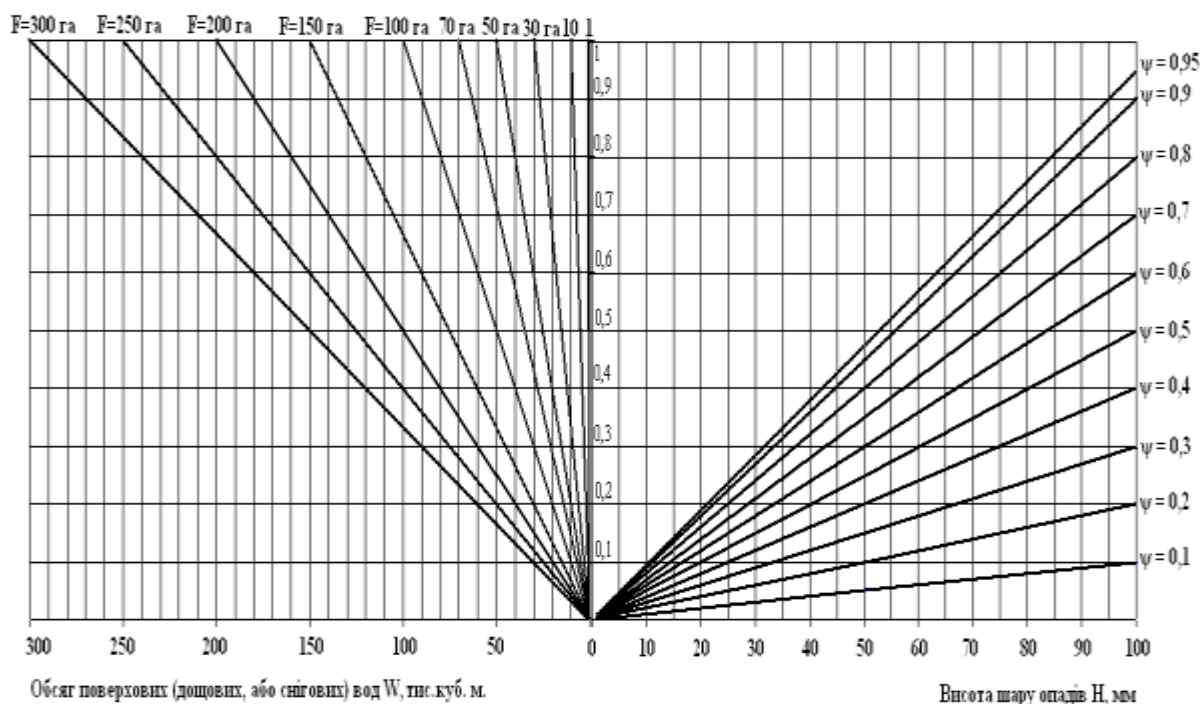


Рисунок 1. – Графік для визначення обсягів дощових і снігових стічних вод.

Сумарне значення річного виносу речовин з поверхневим стоком визначається шляхом перемноження обсягу поверхневого стоку на середню концентрацію забруднюючих речовин у стоці [1].

Для зменшення забруднення поверхневого стоку потрібно правильне вертикальне планування території, підвищення рівня благоустрою територій, особливо прилеглих до водних об'єктів. Поверхневий стік обов'язково повинен направлятися на очисні споруди.

Література:

1. Экология города; под ред. Стольберга Ф.В. - Киев: «Либра», 2000. - 463 с.: ил.

*Tkachuk K. K.,
Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Geo-Engineering,
Andrew Kojo Amegbey,
student at the Department of Geo-Engineering,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»
kkttkk297@gmail.com*

INFORMATION – ANALYTICAL SYSTEM AND RESEARCH OF THE IMPACT OF COASTAL POLLUTION AND DEGRADATION ON WEST AFRICA

The aim of the research – coastal pollution and degradation has got a major influence on the GDP of most West African countries, thus, the need to identify the driving coastal pollutants and find appropriate mitigation strategies.

Object of research – coastal pollution and degradation in West Africa.

Subject of research – information-analytical system and research of the impact of coastal pollution and degradation.

Research tasks:

- to review the impact of pollution and degradation in West Africa's coastal areas;
- to gather information on the sources and causes of coastal pollution and degradation in West Africa;
- to highlight the economic implications of coastal pollution and degradation in West Africa;
- to analyze the data on marine litter at the West African beaches;
- to suggest management strategies to mitigate coastal pollution;
- to calculate the ecological effects of coastal pollutants;
- to determine the dominant waste on coastal areas in West Africa and their characteristics;
- to reduce, reuse and recycle gathered waste material on the coastal areas of West Africa.

Content of scientific work:

- analysis of strategies for mitigating coastal pollution and degradation;
- methodology and methods of research;
- increasing the level of the coastal zone safety by ensuring coastal pollutants are identified and eradicated using appropriate environmental safety measures;
- startup project on pollutants produced on coastlines.

Expected scientific value of the results:

- the use of mathematical models of dominant coastal pollutants that have been collected from the data of marine litter;
- the characterization of dominant coastal pollutants which have been left as waste materials on coastal environment.

Expected Practical value of the result:

- to inculcate the results of research findings on coastal pollutants that cause major pollution and degradation to environmental agencies;
- to review and update management strategies in West Africa.

Іванська М.Ю.,
студентка освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Давидова І.В.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»
davydvairina2@gmail.com

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Традиційні шляхи отримання електроенергії не є екологічно безпечними. Тому енергетика повинна розвиватися у першу чергу в напрямку підвищення безпеки експлуатації енергоустановок, впровадження безвідходних технологій використання палива і розробки альтернативних «чистих» джерел енергії.

Найефективнішим на даний час методом отримання електроенергії вважається безпосереднє перетворення сонячного випромінювання на електричну енергію за допомогою фотоелектричних елементів. Головними перевагами використання сонячної енергії є: екологічна чистота, надійність та можливість довготривалої експлуатації, безпека, простота монтажування і розбирання, стійкість до впливу природних факторів.

Проте слід сказати і про деякі її недоліки. По-перше, для сонячної енергетики потрібне використання великих земельних площ під електростанції. По-друге, СЕС не працює вночі і недостатньо ефективно працює у ранкових і вечірніх сутінках. При цьому пік споживання електроенергії припадає саме на вечірні години. Проблема залежності потужності сонячної електростанції від часу доби і погодних умов може бути вирішена спорудженням сонячних аеростатних електростанцій. Ще один шлях вирішення проблеми – будівництво гібридних електростанцій, тобто вдень електроенергія виробляється параболічними концентраторами, а вночі – з природного газу.

По-третє, сонячні фотоелементи високовартісні. Ймовірно, з розвитком технології цей недолік буде подолано. Ще одним недоліком є недостатній ККД сонячних елементів. Крім того, поверхню фотоелектричних панелей періодично потрібно очищувати від пилу та інших забруднень.

Тому останнім часом починає активно розвиватися виробництво тонкоплівкових фотоелементів, у складі яких міститься близько 1 % кремнію, завдяки чому вони дешевші у виробництві, але поки мають меншу ефективність.

Ще однією проблемою є те, що зі збільшенням попиту виробництва з використанням фотоелектричних установок, зростає попит на рідкісні метали, які використовуються для їх виготовлення. Результатом цього буде зменшення запасів руди, тому необхідно буде освоювати нові глибини для їх видобутку.

Overview of global PV panel waste projections, 2016-2050

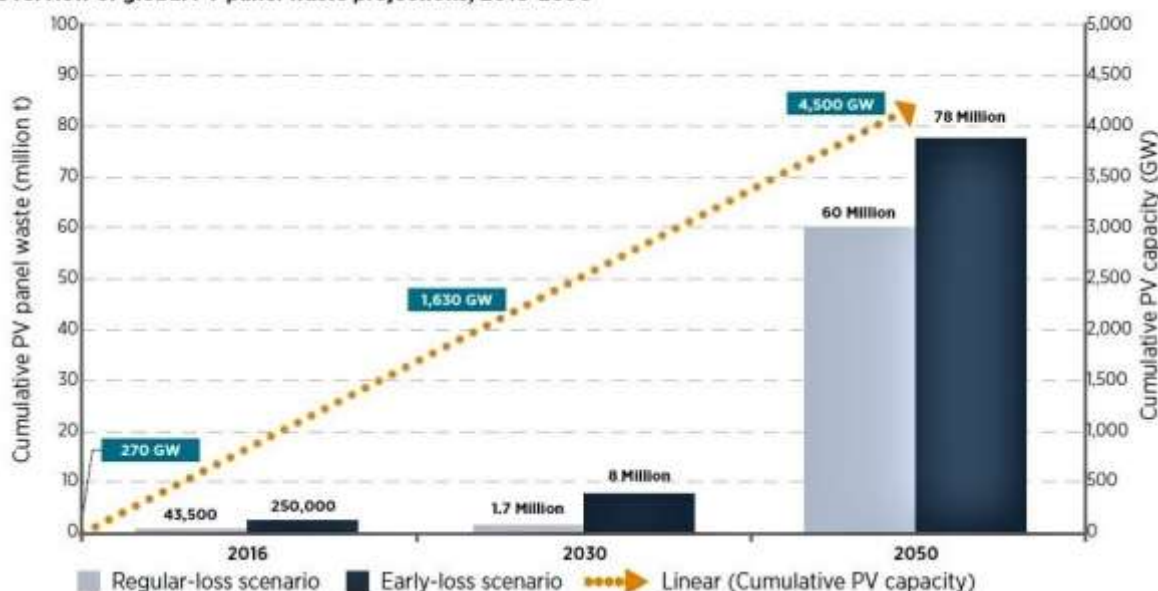


Рис.1. Глобальний огляд прогнозів відходів фотоелектричних панелей, 2016-2050 рр. Джерело: IRENA and IEA PVPS - End-of-Life Management Solar PV Panels, 2016: p.12

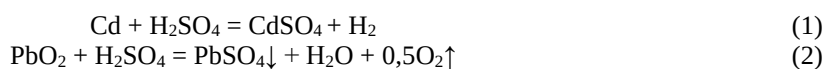
Ефективність фотоелектричних елементів значно знижується при їх нагріванні, тому виникає необхідність в установці систем охолодження, зазвичай водяних. Знижується вона також і через 30 років

експлуатації, що теж належить до проблемних питань. Незважаючи на екологічну чистоту отримуваної енергії, самі фотоелементи містять отруйні речовини, наприклад, свинець, кадмій, галій, миш'як. Сучасні фотоелементи мають обмежений термін експлуатації (30-50 років), їх активне застосування передбачатиме виникнення проблеми їх утилізації.

У 2016 році IRENA (Міжнародного агентства відновлюваної енергетики) і MEA (Міжнародного енергетичного агентства) «End-of-Life Management: Solar Photovoltaic Panels», опублікували спільну роботу, в якій описуються технології і стратегії утилізації фотоелектричних модулів.

Найбільший відсоток відходів від сонячних панелей становить скло (90 %). Меншу частку складають кабелі і напівпровідники з цінних матеріалів, які обмотані пластиком. Для переробки таких матеріалів використовують теплові або механічні методи переробки (подрібнювачі або дробарки). На сьогодні, більшість частин сонячних модулів можуть бути перероблені. Метою процесу переробки сонячних батарей є збереження сировини. Їх переробка сприяє збереженню навколишнього середовища для здорової життєдіяльності людини. Свинцево-кадмієві гальванічні елементи містять в своєму складі свинець та кадмій, які можна за допомогою ресурсозберігаючої й екологічно безпечної технології повернути у сферу виробництва з урахуванням їх екологічних стандартів, а також зменшити вплив на довкілля. Дану технологію переробки можна використати і для вилучення свинцю і кадмію із фотоелектричних елементів в процесі їх утилізації.

Відпрацьовані сонячні панелі спочатку потрібно подрібнити і розділити на різні фракції. Фракції, що містять свинець та кадмій, потрібно розчинити в 60 % сульфатній кислоті. При цьому відбудуться наступні реакції (1, 2):



Використання сульфатної кислоти з концентрацією понад 60 % недоцільне, оскільки знижується розчинність сульфату кадмію. У результаті цих процесів утворюється змішаний розчин сульфатів кадмію і свинцю та 26 газоподібна суміш водню і кисню (останні надалі можна використовувати для різних технічних цілей).

Для того, щоб розділити кадмій і свинець розчин сульфатів цих металів фільтрують і отримують осад сульфату свинцю, а в розчині залишається сульфат кадмій, який після стехіометричної обробки розчином гідроксиду натрію осідає у вигляді гідроксиду кадмію (3).

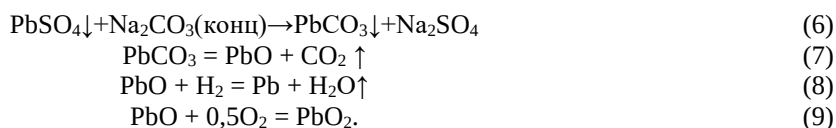


Осад фільтрують і отримують розчин сульфату натрію, який випаровують, кристалізують і сушать. Кадмій з осаду його гідроксиду повертають у сферу виробництва ХДС (хімічних джерел струму) у вигляді металевого кадмію по реакціях (4, 5):



Альтернативним реагентом для виділення кадмію є 25 %-й водний розчин гідроксиду амонію, з яким кадмій утворює амонійний комплекс $[\text{Cd}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$, котрий використовують у гальванічному виробництві.

З осаду сульфату свинцю отримують товарні продукти – свинець у вільному вигляді або оксид свинцю (IV) по реакціях (6 – 9):



Отже, для повторного використання вилучається близько 70 відсотків компонентів панелей, які підлягають утилізації. Крім того, міжнародні Директиви регламентують дотримання вимог вмісту небезпечних елементів у вторинній сировині (кадмій і селен – не більше 1 мг на кілограм для кремнієвих панелей і не більше 10 мг – для не кремнієвих, свинець – не більше 100 мг в сухій речовині).

Рентабельність переробки фотоелектричних модулів піддається сумнівам. Однак, міжнародне законодавство жорстко контролює цей процес. Зниження вартості сонячного обладнання відкриває можливості для збільшення потоку інвестицій в сферу утилізації фотоелектричних панелей.

Шевчук А.В.,
студентка освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Аристархова Е.О.,
к. б. н., доц., доцент кафедри екологічної
безпеки та економіки природокористування,
Житомирський національний агроекологічний університет
annashatilo1980@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ *LEMNA MINOR* L. ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

Стичні води у наш час мають надзвичайно небезпечний вплив на водні екосистеми, сприяють їх фізичному, хімічному та біологічному забрудненню, що потребує ремедіації. У річки та водойми у складі стоків надходить велика кількість найрізноманітніших речовин, які викликають порушення стану водного середовища. Одними з найбільш токсичних серед них вважаються важкі метали. Скиди металів у водні об'єкти спостерігаються у багатьох країнах світу. Крім металів техногенного походження у водне середовище можуть потрапляти також метали природного походження, які вимиваються з ґрунтового покриву. Так, в Україні із залізо-марганцевих конкрецій ґрунту у воду багатьох водних об'єктів у кількостях, що перевищують ГДК, надходять сполуки Fe та Mn. Вони є суттєвим доповненням до солей металів, які потрапляють у водне середовище разом з погано очищеними або взагалі неочищеними стічними водами. Тому при очистці стоків завжди звертається увага на те, наскільки ефективно здатні очисні споруди звільняти їх від сполук металів. Для досягнення бажаних результатів у останні десятиліття з цією метою використовують вищу водяну рослинність (BBP), зокрема ряскові, які є досить чутливими до дії важких металів і можуть поглинати їх сполуки з високою ефективністю.

Дослідження з фіторемердіації, проведені у нашій країні та за кордоном, переконливо доводять доцільність застосування ряски малої (*Lemna minor* L.) щодо вилучення металів із складу стічних вод (Bämfalvi, 2011; Sekomo, Rousseau, Saleh, Lens, 2012; Matveyeva, Duplii, Panov, 2013; Matvieieva, Duplii, 2013; Матвєєва, Дуплій, Панов, 2013). Показано, що *L. minor* виявляє чутливість за вмісту у воді до 10 мкг/мл іонів Ba, Cu, Mg, Fe, Co (Bämfalvi, 2011). На присутність у воді деяких сполук металів ця рослина здатна реагувати специфічною зміною забарвлення, форми, порушенням росту листків: іони міді забезпечують зміну зеленого кольору листків на блакитний; цинку та кобальту – знебарвлюють їх, а кобальту до того ж уповільнюють чи припиняють ріст; іони барію змінюють колір листків із зеленого на молочно-білий (Sekomo, Rousseau, Saleh, Lens, 2012). Наведені дані вказують на те, що *L. minor*, поглинаючи важкі метали, зазнає суттєвих пошкоджень, які фіксуються ззовні. Це дає можливість використовувати її для біологічного моніторингу вод одночасно з фіторемердіацією (Аристархова, 2016). Досить важливою властивістю *L. minor*, як і деяких інших BBP, вважається здатність переводити важкі метали у хелатну, менш токсичну форму, що є дуже важливим для небезпечних канцерогенів, таких як хром (VI). На думку дослідників (Sekomo, Rousseau, Saleh, Lens, 2012; Matveyeva, Duplii, Panov, 2013; Matvieieva, Duplii, 2013; Матвєєва, Дуплій, Панов, 2013) рослини ряски можуть вилучати до 98% сполук хрому і понад 30% – свинцю, кадмію та міді із стічних вод, виявляючи певну стійкість до високих концентрацій іонів металів (Patra, 2015).

На водоканалах України варто впровадити технології доочищення стічних вод за допомогою *L. minor*, що дозволить суттєво поліпшити їх якість і зменшити антропогенне навантаження на водні екосистеми. Це підтверджують дослідження, виконані у лютому 2020 року у вимірювальній лабораторії поверхневих, стічних та зворотніх вод КП «Житомирводоканал», у яких виявлено високу ефективність функціонування рослин щодо зниження концентрації ряду металів у стічних водах (впродовж тижня Cr – у 2,30 рази; Zn – у 2,05; Cu – у 2,09; Ni – у 1,22; Fe – у 1,22). Для забезпечення потреб очисних споруд водоканалів у рясці, її можна культивувати у закритих ємностях і у повній мірі контролювати умови вирощування. Належний ріст популяції відбувається за умов забезпечення водою, неорганічними сполуками та вуглекислим газом. У такому нескладному штучному середовищі необхідно підтримувати температуру, рН та інші параметри відповідно до швидкості процесів росту та розвитку культури. Нескладно здійснювати контроль і за концентраціями металів, що поглинаються угрупованнями цих рослин, оскільки інтенсивність накопичення тої чи іншої сполуки залежить, перш за все, від її концентрації у воді (Kirkwood, Kennen, 2015; Patra, 2015).

Таким чином, технологічні процеси фіторемердіації з використанням *L. minor* повинні легко піддаватися регулюванню, проте необхідно враховувати, що угруповання ряски малої будуть вилучати із стічних вод крім важких металів також інші сполуки, кількість та співвідношення яких можуть відображатися на остаточних ефектах очищення стічних вод. До того ж, враховуючи сезонні зміни складу стічних вод, необхідно буде забезпечити своєчасні розрахунки розміру (кількості рослин або їх біомаси) угруповань *L. minor* щодо отримання належних рівнів фіторемердіації вод.

Носик О.В.,
студентка освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Давидова І.В., к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології
Державний університет Житомирська політехніка

ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В НАВЧАЛЬНИХ АУДИТОРІЯХ ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Людина не відразу помічає зростання концентрації CO₂ у приміщенні – цей газ не має запаху і кольору. У санітарно-гігієнічних рекомендаціях відзначається, що згідно з санітарно-гігієнічними дослідженнями, за концентрації CO₂ менше ніж 0,8 % або 800 ppm у людини ідеальне самопочуття, вона є бадьорою. На рівні 0,1 % або 1000 ppm кожен другий відчуває задуху, млявість, зниження концентрації, головний біль. За концентрації CO₂ 1000–1400 ppm виникають проблеми з уважністю і опрацюванням інформації, важке дихання, проблеми з носоглоткою. Підвищення концентрації CO₂ до 2-2,5 % не викликає помітних відхилень в самопочутті людини, її працездатності.

Концентрації до 4 % викликають підвищення інтенсивності дихання, серцевої діяльності, зниження працездатності. Концентрації до 5 % супроводжуються задишкою, підсиленням серцевої діяльності, зниження працездатності. 6 % CO₂ сприяє зниженню розумової діяльності, виникненню головного болю, запаморочення, 7 % може викликати нездатність контролювати свої дії, втрату свідомості і навіть смерть. 10 % викликає швидку, а 15-20 % миттєву смерть через параліч дихання. Гранично допустима концентрація (ГДК) CO₂ в житлових приміщеннях різного призначення встановлена в межах 0,07-0,1 %, у виробничих приміщеннях, де CO₂ накопичується від технологічного процесу, до 1-1,5 %. Для визначення CO₂ у повітрі приміщень можна використовувати експрес-метод. Для виконання цієї роботи необхідно наступне обладнання: медичний шприц на 100 чи 50 мл; хімічна склянка ємністю 50 або 100 мл; 0,005 % розчин соди з фенолфталеїном.

Для приготування вказаного розчину 1 г хімічно чистого вуглекислого натрію розводять у 200 мл свіжопрокип'яченої дистильованої води та додають 0,5 мл 1 % розчину фенолфталеїну. Цей так званий «міцний розчин» зберігають у флаконі з притертим корком. Безпосередньо перед використанням був приготовлений робочий розчин: 1 мл міцного розчину додався до 50 мл дистильованої води. Принцип методу полягає у тому, що пофарбований у рожевий колір розчин соди з індикатором фенолфталеїном знебарвлюється, коли увесь вуглекислий натрій, взаємодіючи з CO₂ повітря, перетворився на двовуглекислу соду. У великий шприц набирався 10 мл 0,005 % розчину соди, підфарбованого фенолфталеїном. Відтягуючи поршень, засмоктували до шприца досліджуване повітря та струшували шприц протягом 1 хвилини. Якщо розчин залишався рожевим, то повітря виштовхували із шприца, набирали у нього нову порцію та знову струшували 1 хвилину. Таким чином продовжували додавати нові порції повітря до знебарвлення розчину. Якщо він знебарвлювався до завершення 1 хвилини, то дослід повторюють, але вже з меншою кількістю досліджуваного повітря. Знаючи об'єм повітря, необхідний для знебарвлення розчину, за спеціальною таблицею (табл. 1) визначали вміст CO₂ у досліджуваному повітрі.

Таблиця 1. Залежність вмісту вуглекислого газу у повітрі від об'єму повітря, що знебарвлює
10 мл 0,005 % розчину соди

Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)
85	0,317	200	0,186	330	0,116
90	0,31	210	0,174	340	0,112
95	0,298	220	0,168	350	0,108
100	0,286	230	0,162	360	0,102
110	0,27	240	0,156	370	0,098
120	0,259	250	0,15	380	0,093
130	0,235	260	0,144	390	0,089
140	0,228	270	0,138	400	0,085
150	0,216	280	0,134	410	0,081
160	0,209	290	0,13	420	0,076
170	0,201	300	0,128	430	0,073
180	0,195	310	0,123	440	0,068
190	0,19	320	0,12	450	0,063

Для визначення вмісту вуглекислого газу було обрано 4 аудиторії (лекційна, лабораторна, комп'ютерний клас та аудиторія для проведення практичних занять) з метою охоплення дослідженням всіх типів аудиторій які використовуються в Державному університеті «Житомирська політехніка». Рівень вуглекислого газу в аудиторії було виміряно 3 рази на день (перед початком занять, після першого та другого заняття). Виміри вміст вуглекислого газу у аудиторії призначеній для проведення практичних занять показали, що до початку робочого дня цей показник повністю відповідав нормам (табл. 2). Після першого заняття вміст вуглекислого газу піднявся вище за 0,1 %, студенти стали менш уважніші. Після другого заняття студенти відчули млявість, ставало важче дихати, це пов'язано зі збільшенням CO₂. Варто відмітити, що завантаженість аудиторії була не повною, кількість студентів на першому занятті була 10, на другому – 9.

Таблиця 2. Концентрація CO₂ в аудиторії 1-п (аудиторія для проведення практичних занять)

	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)	ГДК(%)
До першого заняття	400	0,085	0,1
Після першого заняття	350	0,108	0,1
Після другого заняття	300	0,128	0,1

В аудиторії 318 (комп'ютерний клас) перед початком занять показники відповідають нормам (табл. 3). Після першого заняття вміст вуглекислого газу не сильно збільшився, це пов'язано з тим, що в аудиторії було лише 5 студентів. Вміст вуглекислого газу на другому занятті збільшився і студенти почали відчувати так звану «нестачу кисню». Кількість студентів на другому занятті була 11 чоловік.

Таблиця 3. Концентрація CO₂ в аудиторії 318 (комп'ютерний клас)

	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)	ГДК(%)
До першого заняття	400	0,085	0,1
Після першого заняття	370	0,098	0,1
Після другого заняття	280	0,134	0,1

Перед початком занять у лабораторній аудиторії (403-а) досліджуваний показник був нижчим ніж в інших аудиторіях і дорівнював 0,093 % (табл.4). На першому занятті було лише 6 студентів, але тим не менш наприкінці заняття концентрація вуглекислого газу збільшилася до значень, що перевищують ГДК. Студенти на другому занятті (кількість 15 осіб) змушені були відкрити вікно через задуху і показник став кращим ніж на кінці першого заняття, однак до норми не повернувся.

Таблиця 4. Концентрація CO₂ в аудиторії 403-а (лабораторія)

	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)	ГДК (%)
До першого заняття	380	0,093	0,1
Після першого заняття	310	0,123	0,1
Після другого заняття	340	0,113	0,1

Виміри проведені у лекційній аудиторії (аудиторії 316) показали, що вміст вуглекислого газу до початку занять відповідав нормам (табл. 5). Перше заняття відвідали 25 студентів, вміст CO₂ збільшився до 0,102 %. Студенти при такій концентрації відчували млявість. Друге заняття пару відвідало 30 студентів. Після проведення другого заняття показник став вищим і дорівнював 0,128 %.

Таблиця 5. Концентрація CO₂ в аудиторії 316 (лекційна аудиторія)

	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO ₂ (%)	ГДК (%)
До першого заняття	400	0,085	0,1
Після першого заняття	360	0,102	0,1
Після другого заняття	300	0,128	0,1

Підсумовую, варто зазначити, що вміст вуглекислого газу у всіх аудиторіях відповідає нормі лише вранці, до проведення занять. Вже після першого заняття його концентрація перевищує гранично допустимий рівень. Виключення складає лише 318 аудиторія, яка має значне озеленення.

Для зменшення вмісту CO₂ у навчальних приміщеннях можна застосовувати поширені методи:

1. Вентиляція. Зазвичай це аерація – поєднання вентиляційних шахт, яка дає змогу рухатись повітрю у приміщенні. Враховуючи, що навчальний рік охоплює переважно холодну пору року – вентиляційні ходи часто закривають для збереження тепла, порушуючи всі норми.

2. Рекуперація. Система вентилявання повітря без втрат тепла – це сучасне рішення, але не у всіх навчальних закладів знайдуться кошти у бюджеті, щоб забезпечити даним обладнанням кожен навчальний кабінет. Дешеві рішення часто мають близькі вихід та вхід через які можуть мало допомагати з питанням відведення вуглекислого газу.

3. Крім природної вентиляції може використовуватись механічна, а також неорганізована вентиляція (відчинені вікна для провітрювання, шпарини в вікнах, під дверима). На відміну від природної і механічної вентиляції, неорганізована є малоефективною. Провітрювання аудиторії за 5-10 хвилин перерви не дає суттєвого результату в зниженні рівня CO₂.

Мандро Ю.Н., аспірант
Державний університет «Житомирська політехніка»,
Пармський університет, м. Парма, Італія.
yurii.mandro@studenti.unipr.it

ДИНАМІКА НАКОПИЧЕННЯ ^{137}Cs ЛИСТЯМ ТА МОЛОДИМИ ПАГОНАМИ БЕРЕЗИ ПОВИСЛОЇ (*Betula pendula* Roth.) ПРОТЯГОМ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ У ПЕРШІЙ РІК ПІСЛЯ ВНЕСЕННЯ КАЛІЙНОГО ДОБРИВА

В результаті Чорнобильської катастрофи значна частина території України зазнала радіоактивного забруднення. За даними деяких дослідників лісові масиви отримали на 30% більше радіоактивних випадінь ніж незаліснені території. Інші дослідження показують, що концентрація радіоактивних речовин у лісових екосистемах була у 7-10 і навіть 30 разів вищою порівняно з іншими (не лісовими). Ліси відіграли роль природних фільтрів на шляху забруднених повітряних мас. Впродовж наступних після аварії років радіонукліди мігрували всередині екосистеми та включались в біологічний кругообіг. Вже понад 30 років основна частина радіонуклідів залишається у верхніх (5-15, 5-25 см) шарах ґрунту. Особливості лісових ґрунтів (висока кислотність, малогумусність, низький вміст доступних поживних речовин, ін.) сприяють кореневому поглинанню радіонуклідів лісовими рослинами. Тривалий період розпаду та біодоступність радіоцезію унеможливають ведення господарської діяльності на забрудненій території. Внесення калійного добрива (KCl), ймовірно, може покращити якість ґрунту завдяки збагаченню калієм – хімічним аналогом ^{137}Cs і, як результат, зменшити його (^{137}Cs) надходження у фітомасу. Метою даної роботи було дослідити динаміку поглинання радіоцезію березою (*betula pendula* Roth.) і з'ясувати вплив калійного добрива на перехід радіонукліда у надземну частину рослини протягом вегетації.

Дослід було закладено 20 квітня 2012 року в лісовій екосистемі Базарського лісництва Народицького р-ну Житомирської області із щільністю радіоактивного забруднення ^{137}Cs 266 ± 89 кБк/м² (7 ± 2 Кі/км²). Схема досліду представлена 2 варіантами: 1- контроль (без внесення добрив); 2 - KCl (калійне добриво). Кожен варіант виконано у чотирьох повторностях. Калійне добриво було внесено з розрахунку 100 кг діючої речовини калію на гектар. Після удобрення зразки рослин відбирали щомісяця з травня по вересень включно протягом 2012 року. Вимірювання питомої активності ^{137}Cs у зразках ґрунту і рослин проводились в радіологічних лабораторіях з використанням HPGe та NaI детекторів. Результати вимірювання були оброблені за допомогою програм Windas та Microsoft Excel. Коефіцієнт переходу (КП) радіоцезію з ґрунту у рослини, відповідно до рекомендацій IAEA (International Atomic Energy Agency), розраховували за формулою:

$$\text{КП} = \frac{A_m}{A_s}$$

де: A_m - питома активність ^{137}Cs в одиниці сухої маси берези, (Бк/кг);

A_s - щільність забруднення ґрунту ^{137}Cs , (Бк/м²).

Дослідження показали, що фаза максимального поглинання радіоцезію надземними пагонами та листям берези триває у травні – червні (КП = 0,014), після чого інтенсивність переходу радіоцезію знижується протягом липня - серпня (зниження на 48,0% та 52,6% відповідно). У вересні поглинання ^{137}Cs знизилось на 73,4% (у порівнянні з травнем) і було мінімальним (КП = 0,004). Внесення калійного добрива спричинило різке підвищення КП у травні (максимум). Порівняно з контролем перевищення становило 42,5%, яке змінилось максимальним зниженням вже у червні (на 34,2% менше контролю). У липні перехід цезію був нижчим на 21,4% порівняно із травнем, але 115,1% вищим за контроль. У серпні та вересні зниження КП був практично на одному рівні (відповідно 34,9% і 33,7% у порівнянні із травнем), але по відношенню до контролю, удобрення спричинило підвищення КП ^{137}Cs на 95,7% у серпні та 255,8% (максимальне перевищення) у вересні. Підвищення КП протягом всього періоду вегетації (окрім червня), починаючи з першого місяця після удобрення, очевидно, результат підкислення ґрунту іонами хлору, що підвищило рухомість і доступність цезію для кореневого поглинання. Особливості кореневої системи берези (сильна розгалуженість і зосередженість у верхньому шарі ґрунту) могла сприяти активному поглинанню ^{137}Cs після внесення добрив. Стійке активне поглинання цезію на удобрених ділянках протягом липня – вересня співпадає з періодом формування та дозрівання плодів. В цей період рослина потребує підвищену кількість поживних речовин. Підсумовуючи все вищеописане, можна сказати, що KCl не є ефективним контрзаходом для берези у короткостроковій (6 місяців) перспективі, але ймовірно може бути ефективним у майбутньому.

Болтян О.С.

Студент освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»

Науковий керівник: Жицька Л.І.,

К.б.н., доц., доцент кафедри екології,

Черкаський державний технологічний університет

olgaboltat496@gmail.com

zhytska_lyudmila@ukr.net

ОЦІНКА ВПЛИВУ АТМОСФЕРНИХ ЗАБРУДНЕНЬ В НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. ЧЕРКАСИ

У повітряний басейн міста Черкаси викидається більше 80 найменувань забруднюючих речовин (завислі речовини, сірчаний ангідрид, оксид вуглецю, оксид азоту, аміак, формальдегід, сірководень, метан і ін.). Найбільший обсяг забруднюючих речовин – 99,6% від загального валового викиду стаціонарними джерелами, приходить на: метан (36,0 %), діоксид сірки (14,1%), завислі речовини (16,1%), діоксид азоту (28,4%) і оксид вуглецю (5,3%) Значний внесок в забруднення повітряного басейну міста вносить автотранспорт, на який приходить майже 50% від загального обсягу викидів токсичних речовин [1].

Високий рівень забруднення атмосферного повітря може призвести до збільшення відсотку захворюваності населення та погіршення демографічних показників. В Україні постійно відмічається зростання захворюваності населення хворобами ендокринної системи, крові та кровотворних органів, алергічних хвороб, хронічних неспецифічних хвороб органів дихання й ін. Такі негативні явища створюють ризики зниження народжуваності і збільшення смертності, що ведуть до негативних тенденцій зміни показників природного приросту внаслідок погіршення стану здоров'я населення.

За останні роки кількість токсикантів, що потрапляють в атмосферне повітря міста від стаціонарних джерел викидів збільшилось на 23,2 % (на одну особу), рисунок 1.

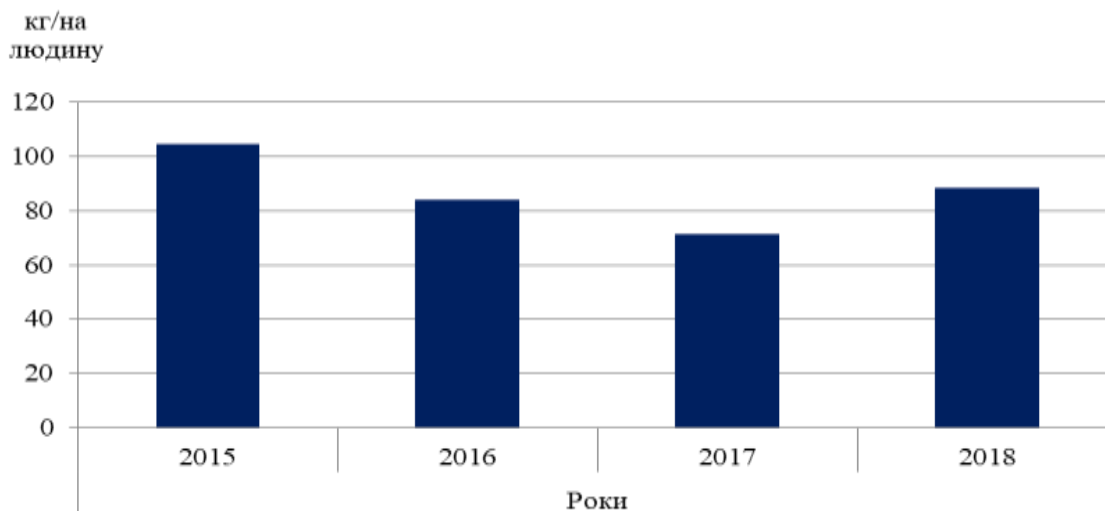


Рисунок 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел в м. Черкаси

У зв'язку з забрудненням навколишнього середовища і впливом несприятливої екологічної ситуації на здоров'я населення виникає необхідність розробки інтегральних оцінок, що віддзеркалюють стан довкілля і здоров'я населення промислового міста. Впроваджуються нові підходи щодо оцінки впливу токсикомутагенного фону на стан здоров'я населення, а також виявляються показники потенційної небезпеки для людини від дії мутагенів, що знаходяться в атмосферному середовищі [2].

Метою роботи є встановлення існуючих зв'язків між структурою захворювання системи дихання населення м. Черкаси та умовами його проживання у найбільш техногенно забрудненому районі міста з подальшою оцінкою екологобезпечного стану територій.

Нами з'ясовано, що у населення, яке проживає в умовах сильного забруднення зростає не тільки загальне число первинної захворюваності, але й число вперше виявлених випадків захворювань органів дихання – на 12% (у т. ч. хронічний бронхіт – на 47%), гіпертонічної хвороби – на 67%, хвороб нервової системи – на 29%, системи кровообігу – на 37%, туберкульозу – на 45% [3].

Нами встановлено, що у структурі загальної захворюваності всього населення міста переважають хронічні хвороби (системи кровообігу, органів дихання, органів травлення, кістково-м'язової та сечостатевої системи). Хвороби органів дихання займають друге рангове місце в структурі загальної захворюваності всього населення (у 2018 році – 18,7%, у 2017 році – 18,1%; у 2016 році – 19,23%; у 2015

році – 18,2%) та перше рангове місце у структурі первинної захворюваності всього населення (у 2018 році – 43,1%, у 2017 році – 42,76%, у 2016 році – 44,76%, у 2015 році – 42,91%). Також виявлено показник переваги хвороб органів дихання над іншими класам хвороб населення всього міста – 57,0%.

Для порівняльного аналізу рівня захворюваності серед населення, що проживає в екологічно несприятливих умовах та на відносно чистих територіях міста використовували щорічні статистичні звіти щодо структури захворюваності, які готуються лікувально-профілактичними закладами, зокрема Черкаською міською поліклінікою №3. Загалом ця поліклініка обслуговує 33 територіальні дільниці (63635 осіб), сім з яких – розташовані в районі Хімселища (13208 осіб). Для порівняння було обрано дільниці з такою ж чисельністю населення, але які вважаються відносно екологічно чистими. Досліджувалась захворюваність органів дихання та рівень хвороб дихальної системи.

Аналіз показав, що поширеність кількості простудних захворювань серед населення району Хімселища на багато більша, ніж у населення прилеглих районів, рисунок 2.

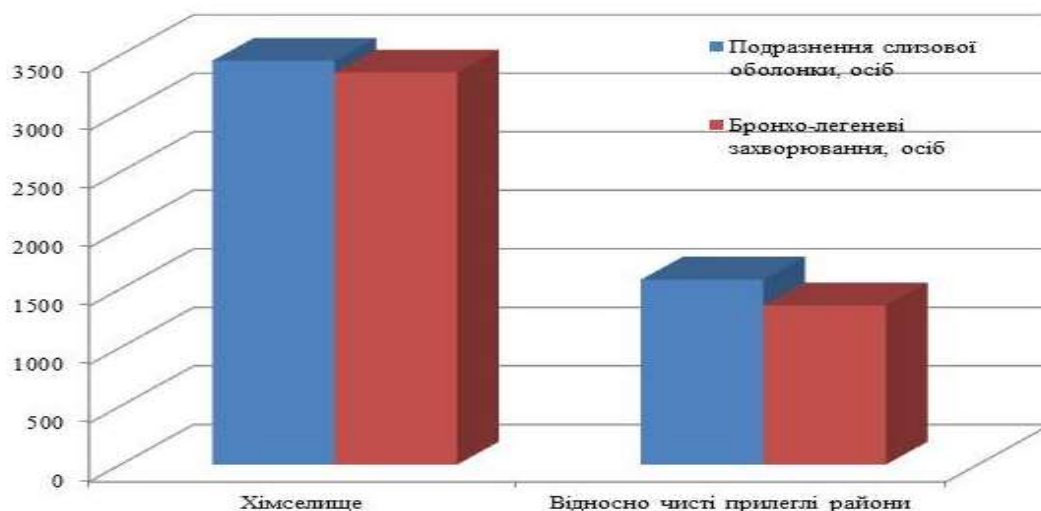


Рисунок 2. Порівняльна динаміка захворювання населення районів м. Черкаси

Порівняльний аналіз динаміки рівня захворюваності дихальної системи серед населення, що проживає в районі Хімселища і відносно чистих районах міста показує відмінності більш як на 43 %. Підвищена концентрація оксидів азоту, вуглецю, сірчастого ангідриду, що постійно фіксується в повітрі внаслідок діяльності промислових підприємств, роза вітрів яких спрямована у бік житлових масивів району Хімселища, і є причиною загострення захворювань, які пов'язані із подразненням слизової оболонки дихальних шляхів. У багатьох людей, які проживають у цьому районі, також спостерігається подразненням бронхів і легень та погіршення стану здоров'я, що прогресує з ростом забруднення.

Таким чином аналіз первинної захворюваності населення за окремим класом хвороб дає можливість разом з оцінкою несприятливих факторів середовища обґрунтовувати умови екологічної безпеки територій з урахуванням особливостей їх техногенного навантаження, охарактеризувати ефективність напрямків розвитку території, встановити еколого-оптимальні нормативи якості довкілля та здоров'я населення, визначити пріоритети при прийнятті вірних управлінських рішень.

Література:

1. Довкілля Черкащини за 2018: Статистичний збірник. – Черкаси: Головне управління статистики у Черкаській області, 2019. – 128 с.
2. Горова А.І. Методологічні аспекти оцінки генетичних наслідків техногенезу / А.І. Горова // 36. Наук. праць «Екологія та природокористування», 2001, Вип. 3. – С.143-152.
3. Присяжнюк В.Е. Гігієнічні проблеми охорони атмосферного повітря в Україні та шляхи їх вирішення / В.Е. Присяжнюк, В.М. Даценко, О.П. Федоришин // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть: Матеріали XIV з'їзду гігієністів України, Дніпропетровськ, 19-21 травня 2004 р. – Дніпропетровськ. – 2004. – Т.І. – С.85-88.

Козій Є.С., к.геол.н.,
заступник директора навчально-наукового центру підготовки іноземних громадян
Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»
м. Дніпро, пр-т Дмитра Яворницького, 19, Україна
koziy.es@gmail.com

РОЗПОДІЛ МАРГАНЦЮ У ВУГІЛЬНОМУ ПЛАСТІ С₅ ШАХТИ «БЛАГОДАТНА»

Метою роботи було дослідження просторового розповсюдження марганцю у вугільному пласті с₅ шахти «Благодатна» й встановлення зв'язків його вмісту з основними технологічними параметрами вугілля.

Дослідження токсичних та потенційно токсичних елементів (до яких, в тому числі, відноситься марганець) є дуже важливою складовою визначення впливу на довкілля вуглевидобувних підприємств.

Особливість виконаних досліджень полягала в 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.

По пласту с₅ шахти «Благодатна» концентрація марганцю змінюється в діапазоні від 56,2 г/т до 157,3 г/т. Середнє значення по пласту складає 79,6 г/т. Найбільша його локація приурочена до ділянки пласта біля свердловини №Н3191, яка розташована в східній частині шахтного поля (рис. 1). Кумуляція марганцю не залежить від глибини, зольності вугілля та вмісту сірки загальної. В регіональному плані (рис. 2) концентрація марганцю у вугіллі пласта с₅ збільшується в північному, північно-східному напрямку.

Встановлено високий зворотний кореляційний зв'язок між вмістом марганцю і потужністю вугільного пласта ($r=-0,764$), слабкий прямий зв'язок із зольністю вугілля ($r=0,45$), прямий дуже слабкий зв'язок із вмістом сірки загальної ($r=0,191$) й зворотний з глибиною підшви вугільного пласта ($r=-0,099$). Лінійні рівняння регресії (рис. 3-6):

$$Mn = 0,4473 - 0,4497 \times m;$$

$$Mn = 0,1796 + 0,1663 \times S_{\text{заг}};$$

$$Mn = 0,123 + 0,3925 \times A^d;$$

$$Mn = 0,252 - 0,0594 \times h.$$

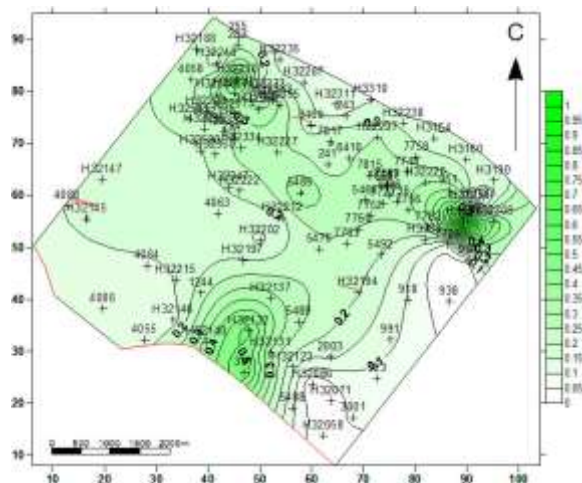


Рис. 1. Карта ізоконцентрат нормованого вмісту Mn у вугіллі пласта с₅ (ш. Благодатна)

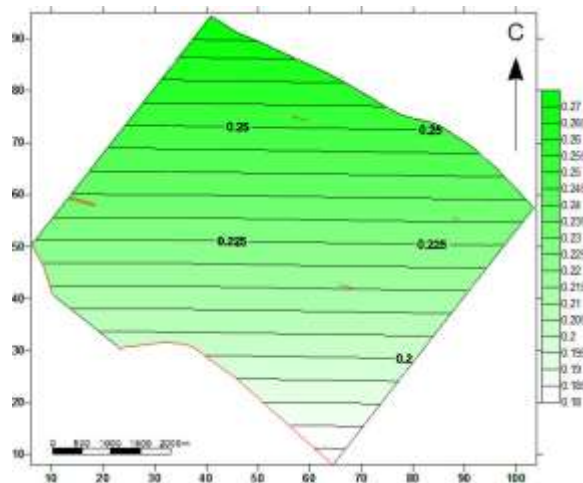


Рис. 2. Карта зміни регіональної складової нормованого вмісту Mn у вугіллі пласта с₅ (ш. Благодатна)

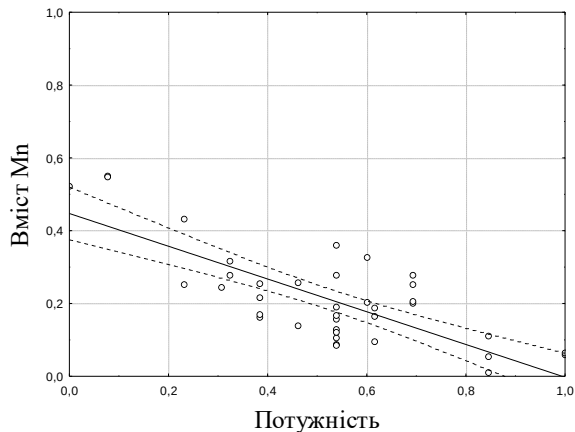


Рис. 3. Графік рівняння регресії між вмістом Mn і потужністю вугільного пласта c_5

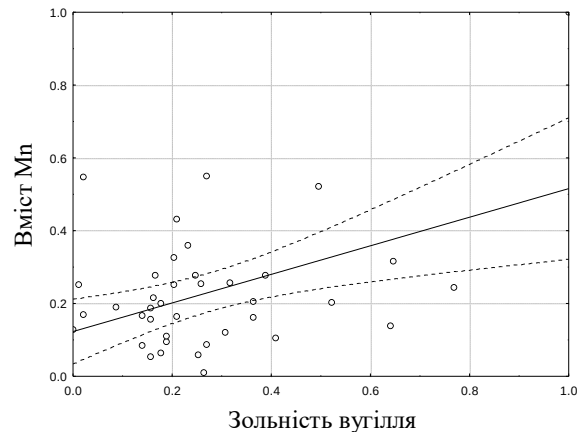


Рис. 4. Графік рівняння регресії між вмістом Mn і зольністю вугільного пласта c_5

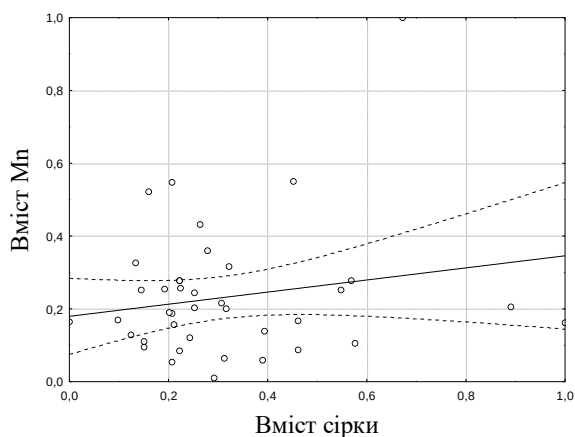


Рис. 5. Графік рівняння регресії між вмістом Mn і вмістом сірки загальної вугільного пласта c_5

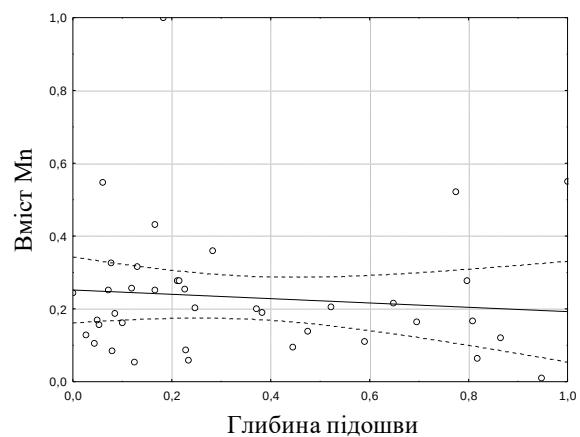


Рис. 6. Графік рівняння регресії між вмістом Mn і глибиною підшови вугільного пласта c_5

На основі отриманих результатів статистичної обробки геохімічної інформації й аналізу побудованих карт, а також висновків попередніх робіт [1-5], можна припустити, що накопичення основної частини марганцю – це насамперед знесення його основної частини з Українського кристалічного щита у напрямку центральної частини Донбасу.

Тісний негативний зв'язок концентрацій марганцю з потужністю вугільного пласта c_5 обумовлені їх спільним накопиченням в приконтактних ділянках пласта з формуванням своєрідних зон збагачення потужністю 15 - 20 см.

Література:

1. Козій Є.С. Особливості розподілу токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта c_{10}^B шахти «Сташкова» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка», 2017, № 132, С. 157-172.
2. Ішков В.В., Козій Є.С. Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта c_7^H шахти «Павлоградська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Вісник Київського національного університету. Геологія. 2017. №79, С. 59-66. <https://doi.org/10.17721/1728-2713.79.09>
3. Ішков В.В., Козій Є.С. Про розподіл токсичних і потенційно токсичних елементів у вугіллі пласта c_{10}^B шахти «Дніпровська» Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району Донбасу. Збірник наукових праць «Геотехнічна механіка», 2017, № 133, С. 213-227.
4. Козій Є.С., Ішков В.В. Розподіл токсичних елементів по пласту c_8^B шахти Західно-Донбаська Павлоградсько-Петропавлівського геолого-промислового району. Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників», 2017, С. 265–275.
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.

Степанець Владислав

Студент освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»

Науковий керівник: Жицька Л.І.,

К.б.н., доц., доцент кафедри екології,

Черкаський державний технологічний університет

zhytska_lyudmila@ukr.net

ОЦІНКА ВПЛИВУ ВИКИДІВ АВТОТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРУ М. ЧЕРКАСИ

Значний внесок в забруднення повітряного басейну міст вносить автотранспорт, на який припадає більше 50% від загального обсягу викидів токсичних речовин. В атмосферу, при спалюванні паливно-мастильних матеріалів, потрапляють у %-ках від загального вмісту у пальному: свинець – 24,5%, хлор – 8,6%, азот – 12,7%, бром – 4,0%, лужні метали – 2,6%, залізо – 1% і ін. Встановлено, що за викидами оксидів азоту автотранспорт наближається до викидів електростанцій і заводів, за валовим вмістом сірчаного ангідриду – трохи поступається заводам, а за викидами свинцю – перевищує їх [1].

За останні роки кількість токсикантів, що потрапляють в атмосферне повітря міста від стаціонарних джерел викидів в розрахунку на км² площі збільшилось на 22,3 % (на одну особу), рисунок 1.

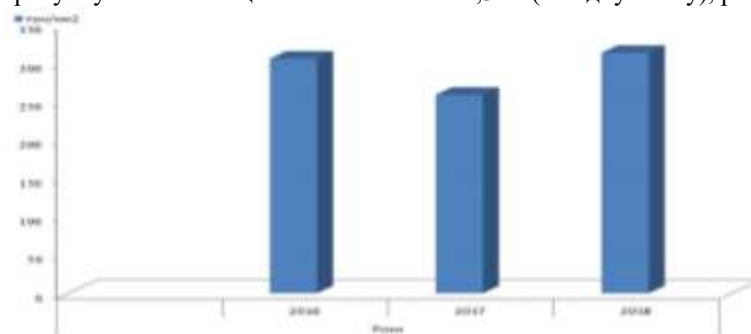


Рисунок 1. Динаміка викидів забруднюючих речовин від стаціонарних джерел на км² площі м. Черкаси

Разом з цим викиди пересувних джерел забруднення практично не фіксуються і не враховуються в оцінці екологічної ситуації в м. Черкаси. Зростання загальної кількості автотранспорту та транспортних перевезень призвели до зростання індексу забруднення (ІЗА) з 5,5 до 6,24 за останній рік, що ще раз підтверджує небезпеку транспортних викидів для довкілля.

Метою роботи є встановлення існуючих зв'язків між забрудненням атмосферного середовища викидами пересувних джерел і станом деревної рослинності, прогнозування стану навколишнього середовища м. Черкаси з подальшою диференціацією екологічного стану територій.

Зокрема, нами був використаний метод біоіндикації щодо дослідження впливу сірчистих сполук на деревну рослинність, яка росте вздовж доріг на вулицях різних районів міста та проведені біохімічні дослідження, рисунок 2.

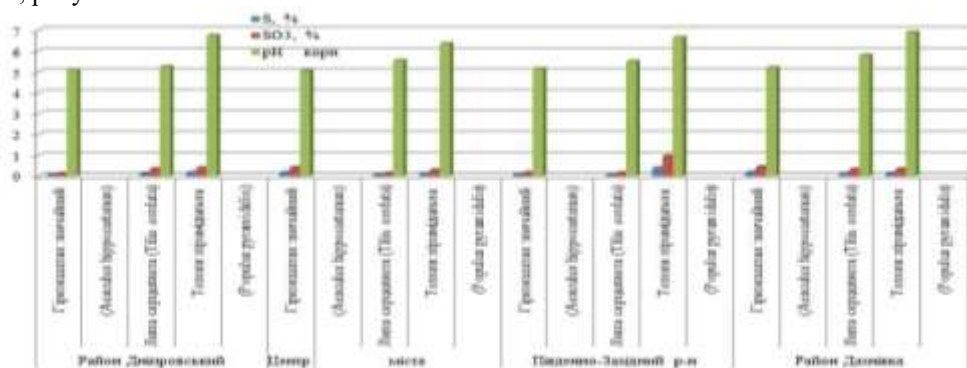


Рисунок 2. Динаміка накопичення сірчистих сполук у корі дерев м. Черкаси

Результати дослідження показали відмінності у накопиченні сірчистих сполук деревною рослинністю на досліджуваних ділянках та значеннями показника pH кори, який зменшується у бік кислотності на більш забруднених територіях. Таким чином вплив викидів автотранспорту можна прослідкувати за рахунок зворотної реакції рослин на токсичний вплив.

Свинтак А.С.,
студент освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Раценко А.В.,
к.е.н., доцент кафедри екологічної безпеки та ЕПК,
Житомирський національний агроекологічний університет

МЕТОДИ ОЦІНКИ МІСЬКИХ ОСТРОВІВ ТЕПЛА

Міський острів тепла – це явище, що є характерним як для мегаполісів, так і для малих населених пунктів. Наявність різниці між температурними показниками на території міста та прилеглих оточуючих його територій є ознакою наявності острова тепла. Така різниця в середньому складає 1-3 °С, однак може досягати і понад 10 °С [1]. І якщо у період низьких температур наявність острова тепла може сприйматись міськими жителями як позитивне явище, то у період літньої спеки, особливо під час прояву хвиль тепла, таке явище може мати негативні наслідки для здоров'я людей, стану міської інфраструктури тощо. Основною характеристикою міського острова тепла є його інтенсивність (ΔT_L). Даний показник визначається як різниця максимального значення температури повітря в місті $T_{U_{max}}$ та середньої температури повітря за містом T_L .

$$\Delta T_L = T_{U_{max}} - T_L \quad [1]$$

Дослідження, проведені Мариніним І.Л. та Єнгаличевою О.Р. на прикладі м. Одеса, дозволили виокремити наступні типові ознаки островів тепла: проявляються у вигляді області замкнутих ізотерм та над великими містами вони є достатньо однорідним по горизонталі. Крім того, у роботі описано таке поняття як «плато», що покриває більшу частину території міста та характеризується наявністю області екстремальних значень температури у центрі та областей підвищених горизонтальних градієнтів температури на границях міста [1]. Проведення оцінки островів тепла передбачає застосування різних методик. До них належать: метод дистанційного зондування Землі, метод отримання інформації з стаціонарних пунктів аналізу повітря, метод збору даних метеорологічних станцій та ін.

Вважаємо за доцільне окремо зупинитися на методі дистанційного зондування Землі, що передбачає здійснення спостереження за поверхнею Землі авіаційними і космічними засобами, спорядженими різноманітними видами знімальної апаратури [2]. Сьогодні супутникові дані широко використовуються для спостереження за зміною температурних показників на планеті. Даний метод відкриває нові можливості для проведення досліджень і спостережень на великих територіях. Перше застосування даного методу для оцінки міських островів тепла було описане в 1972 р. П. К. Рао. З 1972 року почали широко використовувати данні супутників для вивчення міських островів тепла. В результаті досліджень було доведено, що температура в місті прямо пов'язана з особливостями поверхні, що характеризуються, наприклад, індексом NDVI (Normalized Difference Vegetation Index - Нормалізований відносний індекс рослинності) – це кількісний показник активної (здатної до фотосинтезу) біомаси, та іншими показниками [3, 4]. В Україні дослідження островів тепла у містах за допомогою методів дистанційного зондування Землі проводять Зацерковний В. І., Оберемок Н. В., Березіна П. О. та ін. Зокрема, даними науковцями проведено дослідження впливу урбанізації на мікроклімат м. Київ. Автори розглядали матеріали теплових супутникових зйомок м. Києва з низькою та середньою розрізненістю (EOS/MODIS та Landsat-8/TIRS відповідно). У результаті науковцями виокремлено причини виникнення островів тепла, а саме: надмірна та щільна забудова території міста, недостатні площі зелених насаджень, збільшення викидів у атмосферне повітря від пересувних джерел забруднення (транспорту) та стаціонарних джерел забруднення тощо. Подібні дослідження доводять ефективність застосування методу для вивчення островів тепла у містах (особливо за умови недостатньої кількості наявних метеостанцій) оскільки дають можливість отримати дані спостереження за значними територіями за мінімальних фінансових затрат [3].

Таким чином, міський острів тепла – це мікрокліматичне явище, що впливає на умови життя людей та функціонування елементів інфраструктури населених пунктів. Дослідження даного явища вимагає застосування різних методик, зокрема дистанційного зондування. Дана методика є оптимальною для проведення оцінки наявності островів тепла у місті, їх територіального розміщення та залежності від показників щільності забудови, індексу NDVI тощо.

Література: 1. Маринин І.Л., Єнгаличева О.Р. Основные характеристики и пространственное распределение острова тепла в г. Одесса, Вісник Одеського державного екологічного університету, 2010, вип.10, С. 135-142. 2. Дистанційне зондування Землі як науковий напрям: історія та значення в сучасному світі <http://www.nas.gov.ua/UA/Messages/news/Pages/View.aspx?MessageID=3392>. 3. Зацерковний В. І., Оберемок Н. В., Березіна П. О. Просторово-часовий аналіз «островів тепла» мегаполіса за супутниковими знімками LANDSAT Наукоємні технології № 1(37), 2018, С. 106-113. 4. Що це таке – індекс NDVI? <https://www.irlen.com.ua/ndvi-inde>.

Вовченко А.Ю.,
студент освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Гончаренко Т.П.,
к.х.н., доц., доцент кафедри екології,
Черкаський державний технологічний університет
t.p.g@inbox.lv

НЕОБХІДНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ СТАНДАРТІВ В ДЕРЖАВНУ СИСТЕМУ МОНІТОРИНГУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ УКРАЇНИ

Однією з найважливіших проблем як України, так і всього світу є стан навколишнього природного середовища та вичерпність ресурсів. Загрози у сфері екологічної безпеки посилюються через значний рівень техногенного навантаження на земельні, водні, біотичні, мінерально-сировинні ресурси України. В цілому це формує ризики виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження з масштабними негативними наслідками для населення і навколишнього середовища.

Комплексна оцінка техногенного впливу на довкілля та рівня екологічної безпеки регіонів України проводилися за допомогою методу, запропонованого А. О. Соколовою та О. А. Мартинчиком, викладачами кафедри економіки Житомирського національного агроекологічного університету [1]. Суть методу полягала в заміні абсолютних показників еколого-економічного стану окремого природного ресурсу за регіонами, що мають різні одиниці вимірювання і є непорівнянними між собою, відносними величинами структури. Ці величини виражаються в частках або відсотках, вони можуть складатися і відображають часткову або питому участь об'єкта у формуванні загального підсумку показника чи суми всіх показників. Така питома оцінка має елемент порівняння даних кожного регіону з загальним підсумком, тому може виступати як порівняльна комплексна або рейтингова оцінка техногенного впливу на довкілля [1]. Набір показників, що дозволяв оцінити рівень екологічної безпеки регіону, вибирався на основі наявної статистичної інформації про вплив на довкілля за різними видами екодеструктивної діяльності: забір та скидання води; обсяги викидів в атмосферу, у розрахунку на 1 особу, щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення; утворення відходів; ерозія і деградація ґрунтів; площа загибелі лісових насаджень; поточні витрати на охорону довкілля [2].

Проведені у 2019 році дослідження показали, що тільки 4 регіони із 25 здійснюють вплив на довкілля нижче середнього по Україні (Закарпатська, Чернівецька, Житомирська, Волинська); 7 регіонів (Тернопільська, Рівненська, Миколаївська, Херсонська, Сумська, Хмельницька, Одеська) мають інтегральні індекси впливу в межах 1,0-2,0, що характеризує значний вплив на довкілля; інтегральні індекси впливу на довкілля ще 7 регіонів (Харківська, Чернігівська, Кіровоградська, Черкаська, Полтавська, Київська, Луганська) знаходяться в межах 2,0-4,0, що відповідає високому впливу на навколишнє середовище; інтегральні індекси впливу 4 регіонів (Львівська, Вінницька, Запорізька, Івано-Франківська) коливаються від 5,0-16,0, що свідчить про дуже високий вплив на довкілля; а інтегральні індекси впливу 3 регіонів (Дніпропетровська, Донецька, місто Київ) мають надзвичайно високий негативний вплив, їх індекси знаходяться в межах 26,0-36,0. Найбільшим забрудненим регіоном України стало місто Київ, інтегральний показник техногенного впливу на довкілля його складає близько 35,4. Було визначено, що показниками, які роблять найбільший внесок в значення розрахованого інтегрального індексу впливу є щільність викидів у розрахунку на 1 км² та обсяги викидів у розрахунку на 1 особу від стаціонарних джерел забруднення. Інші показники не чинять статистично значущого впливу на загальний інтегральний показник.

Якісне атмосферне повітря разом із водою – це визначальний чинник для життя людини і всіх складових біосфери. За останні роки в Україні спостерігається негативна тенденція щодо забруднення атмосферного повітря та водних об'єктів. На сьогодні в Україні, незважаючи на певний спад виробництва, стабільно високим залишається забруднення повітряного середовища великих міст і промислових центрів, практично дві третини населення країни проживає на територіях, де стан атмосферного повітря не відповідає галузевим нормативам його охорони [2]. Відповідно до дослідження, проведеного Центром екологічної політики та права при Єльському університеті, Україна у 2016 році посіла 44 місце в рейтингу екологічної ефективності серед 180 країн світу. При цьому лише 144-те – за показником забрудненості повітря діоксидом азоту, що впливає на здоров'я людей і характеризує якість повітря [3].

Розв'язати проблему охорони та поліпшення атмосферного повітря можна лише в разі тісної співпраці з контролем забруднення атмосфери. Визначальна роль у цьому процесі належить Всесвітній метеорологічній організації (ВМО). У її програмах значну увагу приділено всім аспектам атмосферного моніторингу. Для контролю забруднення атмосфери ВМО створила глобальну вимірювальну мережу, що входить до програми Глобальної системи моніторингу (ГСМ) навколишнього середовища. До мережі ВМО належать понад 100 станцій із автоматичними приладами для забору проб. На станціях ВМО

досліджують кислотність, хімічний склад опадів, забруднення атмосфери діоксидом вуглецю, сполуками сірки, азоту та пилом.

ВМО проводить моніторинг атмосферного повітря разом із Всесвітньою організацією охорони здоров'я (ВООЗ) в 100 містах світу. Якість повітря з огляду гігієни оцінюють за стандартами ВООЗ, згідно з якими неприйнятним рівнем забруднення повітря вважають концентрації, що перевищують верхню межу діапазону критичних значень концентрацій, зазначених у таблиці 1 [3]. Основні зусилля країн спрямовано на запобігання забрудненню в самому джерелі забруднення. Нормативи якості повітря розробляють так, що їх дотримання можливе тільки в разі застосування найкращих із наявних технологій.

Таблиця 1

Діапазон критичних значень концентрацій речовин, що забруднюють повітря міст, мг/м^3
(за стандартами ВМО)

Назва шкідливої речовини	Річне середнє	98 %-й рівень із сукупності середніх за період			
		24 год.	8 год.	1 год.	0,5 год.
Діоксид сірки	0,040-0,060	0,100-0,150	0,100-0,150	–	–
Оксид азоту	–	0,150	–	–	–
Оксид вуглецю	–	–	10,0	30,0	60,0
Свинець (частинки)	0,0005-0,0010	–	–	–	–
Завислі частинки	0,060-0,900	0,150-0,230	0,150-0,230	–	–

В постанові КМУ «Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря» (від 14 серпня 2019 року, № 827) були надані затверджені граничні величини забруднюючих речовин. Так, для діоксиду сірки за одну годину осереднення була встановлена гранична межа – 350 мкг/м^3 ($0,350 \text{ мг/м}^3$), яка не повинна бути перевищена більше ніж 24 рази на календарний рік; за один день – 125 мкг/м^3 ($0,125 \text{ мг/м}^3$), що не повинна бути перевищено більше ніж три рази на календарний рік. Для діоксиду азоту та оксидів азоту: за одну годину гранична величина 200 мкг/м^3 ($0,2 \text{ мг/м}^3$) не повинна бути перевищена більше ніж 18 разів на календарний рік, на календарний рік – 40 мкг/м^3 ($0,04 \text{ мг/м}^3$). Для оксиду вуглецю було встановлено максимальне денне восьмигодинне середнє значення – 10 мг/м^3 . Для свинцю концентрація встановлена на календарний рік – $0,5 \text{ мкг/м}^3$ ($0,0005 \text{ мг/м}^3$). Для завислих частинок ТЧ_{10} гранична межа на один день складає 50 мкг/м^3 ($0,05 \text{ мг/м}^3$), на календарний рік – 40 мкг/м^3 ($0,04 \text{ мг/м}^3$), для $\text{ТЧ}_{2,5}$ – на один день – 25 мкг/м^3 , на календарний рік – 20 мкг/м^3 .

Якщо стандарти в Україні порівняти зі стандартами, відображеними в таблиці 1, то можна побачити, що вони за винятком діоксиду сірки та оксидів азоту, не дуже різняться. Будемо надіятися, що дотримання нових затверджених граничних величин призведе до значного поліпшення якості атмосферного повітря.

Відставання України в істотному поліпшенні повітряного басейну і зменшенні викидів забруднюючих речовин зумовлено застосуванням застарілих технологій виробництва, використанням очисного обладнання, яке не відповідає сучасним вимогам або зовсім не працює, небажанням вкладати кошти у застосування нового високоефективного обладнання.

Впровадження еколого-економічних важелів економічного механізму природокористування створило стимули до раціонального використання природних ресурсів, а також реальні джерела фінансування природоохоронної діяльності. Але не відчувається належного тиску держави. Ухвалені закони та постанови уряду не підкріплені методиками, інструкціями, нормативними матеріалами. Численні плани оздоровлення атмосферного повітря у великих містах залишаються невиконаними і здебільшого декларативними.

Література:

1. Соколова А.О. Методичні рекомендації для проведення семінарсько-практичних занять з курсу «Ризикологія» для студентів економічних спеціальностей / А.О. Соколова, О.А. Мартинчик. – Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир, 2010. – 48 с
2. Довкілля України за 2017 рік. Статистичний збірник. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
3. Впровадження європейських стандартів і нормативів у Державну систему моніторингу довкілля України : Наук. метод. посіб. / О.І. Бондар, О.Г. Тараріко, Є. М. Варламов та ін. – К.: Інрес, 2006. – 264 с.

Мізін М.С.,
аспірант
Науковий керівник: Зленко І.Б.,
к.с.-г.н., доц., доцент кафедри екології
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
mizinmaksim085@gmail.com

МОНІТОРИНГ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Дослідження рекультивованих земель тривалий час залишаються в Україні актуальною проблемою завдяки продовженню видобутку корисних копалин фактично на всіх відомих родовищах. Сучасні підходи до вивчення процесів біологічного освоєння рекультивованих земель були розроблені вченими ДДАЕУ починаючи з середини минулого сторіччя, багаторічні дослідження реакцій сільськогосподарських культур на різних за складом субстратів з розкритими гірських порід дали поштовх до моніторингових досліджень що тривають і дотепер.

Визначення перспектив використання гірських порід Нікопольського марганцеворудного басейну як полімінеральних субстратів потребує виявлення об'єктивних критеріїв оцінки стану літоземів як відбитків існування «минулих» біосфер.

Метою моніторингових досліджень рекультивованих земель було з'ясувати зміни у властивостях, якісному складі гірських порід за різної тривалості процесів рекультивації та гірських порід.

Дослідження проводили з використанням методу біотестування, це простий і швидкий метод для визначення несприятливих впливів на живі організми.

Дослідження щодо фітотоксичної проводили в системі екологічного моніторингу рекультивованих земель: де початковим етапом було вивчення умов його формування і розвитку з всебічним аналізом господарського використання досліджуваної території та вивчення пріоритетних ґрунтових процесів. Визначали стан фітотоксичної ґрунту за оціночними шкалами.

У якості тест-організму використовували ячмінь (*Hordéum vulgare*) сорту Прерія, який вирощували протягом 7-ми діб при температурі повітря 28 °С, відносній вологості 60-70 %. Фітотоксичність ґрунтоподібних субстратів визначали методом Р.Р. Кабірова (1997) за індексом токсичності фактору по таким тест-реакціями: довжина корінця, висота проростку, суха біомаса.

Водна витяжка досліджених рекультивованих земель дозволяє зробити прогноз щодо міграції фітотоксичних унаслідок їх вимивання з дощем або талими водами.

Фітотоксичність різновікових рекультивованих земель може бути викликана різними причинами, а саме: в першу чергу генезисом та фізико-хімічними властивостями, а також тривалістю біологічного освоєння.

Так субстрати на основі лесоподібного суглинку мали найбільші показники росту паростків і корінців. Оцінка ростових параметрів тест-рослин, вирощених на ґрунті, відібраному з місць природного залягання, засвідчила, що досліджувані рослини характеризувалися найбільшими показниками пригнічення розвитку підземної та наземної частин найбільшу кількість токсичних речовин містили темно зелені глини спричиняли фітотоксичність на проростки ячменю, що відбивалось через сповільнення росту, більш бліде забарвлення.

Слід зазначити, що склад і вміст легкорозчинних солей в гірських породах – найбільш динамічний і нестабільний показник їх хімічних властивостей.

За результатами досліджень практично незасоленими виявились лесоподібні суглинки і червоно-бурих суглинках та сіро-зелених глинах сформувався сульфатно-натрієвий тип засолення, в червоно-бурих глинах – сульфатно-кальцієвий вміст водорозчинних солей збільшувався навіть в межах однієї гірської породи – від незасолених до сильно засолених.

Тісний взаємозв'язок рослин з умовами існування дозволяє не тільки за особливостями ґрунтового середовища розуміти потреби рослин, а й за характером розвитку рослин робити висновок про властивості середовища.

Проведена методом біотестування оцінка літоземів дала змогу встановити її фітотоксичність для рослин, що є відправною точкою при розробці заходів щодо розробки методів зниження токсичності субстратів та подальшій їх фітомеліорації

Представники різних екологічних груп рослин можливо використовувати у моніторингових дослідженнях в якості індикаторів ґрунтових умов: гранулометричного складу ґрунтів, ступеня забезпеченості поживними елементами, засоленості тощо.

Небышинец П.А.

студент группы 10203117 специальности «Экологический менеджмент и аудит в промышленности»,

Научный руководитель: Сидорская Н.В.,

старший преподаватель кафедры «Инженерная экология»,

Белорусский национальный технический университет

polinanebyshinets@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В настоящее время в Республике Беларусь работает 47 предприятий молочной промышленности. Молочная промышленность - отрасль пищевой промышленности, объединяющая предприятия по выработке продукции из молока.

Молочная промышленность относится к отрасли, которой принадлежит особая роль в решении задач по обеспечению населения продовольствием. Молочная продукция востребована всеми слоями населения независимо от возраста, места проживания и материального положения потребителей, поэтому рынок молочных продуктов динамично развивается. Важность роли рынка молочной продукции определяется не только значительными объемами производства, реализации и потребления молока и молочных продуктов, но и их социальной значимостью.

Анализ структуры потребительских расходов домашних хозяйств Республики Беларусь (2018 г.) на покупку продуктов питания показал, что расходы на покупку молока и молочных продуктов в совокупных расходах граждан являются одними из приоритетных – 7,5%, и занимают второе место после мясных продуктов – 10,0 %. На третьем месте находятся хлеб и хлебобулочные изделия – 5,7 %.

Производство молока, как и другого молочного сырья на предприятиях молочной промышленности оказывает существенное влияние на состояние окружающей среды: загрязняет атмосферный воздух промышленными выбросами, загрязняет бассейны рек и озер сточными водами, дает большое количество промышленных отходов.

Стоки на молочных заводах образуются в основном в результате мойки оборудования, уборки производственных цехов и помещений. В них попадают отходы производства, остатки (потери) молочных продуктов и молока, реагенты, используемые в процессе мойки оборудования, различные примеси, смываемые с поверхностей транспорта, полов и пр.

Количество и состав сточных вод зависит от профиля производства, используемых технологий и составляет от 1,0 до 7,0 л на 1 л переработанного молока.

Общим для стоков всех молочных заводов является: относительно высокая температура 16-33 °С, возможность резких колебаний кислотности (рН=6,2-10,5), большое содержание органических примесей, составляющие основную часть взвешенных веществ (до 90 %). Концентрация взвешенных веществ колеблется в широких пределах и зависит, в основном, от ассортимента продукции, технологии производства и применяемого оборудования. Максимальная концентрация взвешенных частиц содержится в сточных водах предприятия, вырабатывающего мороженое (до 1741 мг/дм³). Значительное количество взвешенных веществ присутствует также в сточных водах предприятий, вырабатывающих сухие и сгущенные концентраты, сыры и творог - до 250-300 мг/дм³.

В таблице представлены обобщенные показатели загрязненности сточных вод для основных типов предприятий молочной промышленности.

Предприятия молочной промышленности	Показатели						
	Взвешенные вещества, мг/л	ХПК, мг/л О ₂	БПК _{полн} , мг/л О ₂	Жиры, мг/л	Азот общий, мг/л	Фосфор общий, мг/л	рН
Молочные заводы	300	1400	1100	100	60	8	6-8
Молокоприемные пункты	300	900	700	100	30	3	6-8
Маслодельные заводы	400	1500	1200	100	60	8	
Сыродельные заводы	500	3000	2400	100	90	16	5,8-8
Заводы по производству сухих молочных продуктов	300	1200	1000	100	50	7	6-8
Молочноконсервные комбинаты	300	1200	1000	100	50	7	6-8

Сточные воды предприятий по переработке молока характеризуются высокой суточной неравномерностью их качественного состава и расходов, колебаниями значений водородного показателя pH. Изменение значения pH связано с режимом работы предприятия и видом используемых моющих реагентов. При централизованной мойке оборудования в канализацию сбрасываются промывные сточные воды и периодически, раз в 3-5 дней, отработанные моющие растворы кислот и щелочей. pH промывных вод изменяется от 7,8 до 10,2; щёлочность от 1,9 до 4 мг-экв/л. pH отработанных щелочных растворов колеблется от 10 до 12; щёлочность от 30 до 50 мг-экв/л.

Для удаления из воды растворенных органических веществ наиболее часто применяют биохимическое их окисление в природных или искусственно созданных условиях. В первом случае для этого используют почвы, проточные и замкнутые водоемы, во втором – специально построенные для очистки сооружения (биофильтры, аэротенки и др.).

Основными источниками загрязнений воздушного бассейна в молочной промышленности являются: производство сухих молочных продуктов (сушилки, огневые калориферы) и вспомогательное жестяно-баночное производство (лужение, лакировка, травление, пайка).

Производство сухих молочных продуктов является одним из основных источников загрязнений воздушного бассейна в молочной промышленности. При эксплуатации сушильных установок объем воздуха (используется как вторичный теплоноситель) составляет от 2 до 100 тыс. м³/ч. Температура на выходе составляет 70-80 °С, концентрация сухого молока в уносимом из установки колеблется от 4 до 1000 мг/м³.

В настоящее время для очистки отработанного в распылительных сушилках воздуха применяются в основном циклоны. Однако эффективность очистки в них является недостаточной и в отводимом воздухе остается некоторое количество продукта.

Так при сушке обезжиренного молока на сушилках производительностью 1000 кг/ч потери продукта с воздухом могут достичь 23 кг/ч, а отработанный воздух содержит от 40 до 170 мг продукта в 1 м³. При сушке молочной сыворотки отводимый воздух может содержать до 800 мг/м³ продукта, при этом общие потери достигают уже 30-50 т в год.

Незначительные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу возникают и при работе жестяно-баночных цехов. Однако в последнее время многие консервные предприятия молочной промышленности переходят на альтернативные варианты упаковки.

Образование твердых органических отходов на предприятиях по переработке молока главным образом связано с характером технологических процессов.

При сепарировании молока, производстве сливочного масла получают побочные продукты – обезжиренное молоко, пахту и молочную сыворотку. Обезжиренное молоко, пахта и молочная сыворотка относятся к вторичным ресурсам молочного подкомплекса.

Кроме получения вторичных продуктов, переработка молока связана с неизбежными производственными потерями сырья (например, проливы молока).

Также к отходам относятся аполоски от мытья молочного оборудования, отбросы (сепарационная слизь), осадки, образующиеся в результате работы центрифуг-сепараторов и в процессе очистки сточных вод. Кроме того, отходы образуются в результате упаковки продукции, ее хранения и реализации.

По некоторым видам отходов определены удельные нормативы. Например, бой стекла при розливе молочных продуктов в стеклянные бутылки должен составлять не более 2,1 %

Таким образом, предприятия молочной промышленности оказывают значительное негативное влияние на окружающую среду. Защита окружающей среды и минимизация ущерба от деятельности предприятий молочной промышленности важны для устойчивого развития экономики.

Для снижения антропогенного воздействия предприятиям необходимо разрабатывать природоохранные мероприятия, направленные на совершенствование и модернизацию существующего технологического оборудования.

Литература

1. Промышленность Республики Беларусь: стат. сб. / Минск: Нац. стат. ком. Респ. Беларусь, 2019. – 214 с.
2. Станкевич, И.И. Анализ состояния и направления развития молочной промышленности Республики Беларусь / И.И. Станкевич // Забезпечення сталого розвитку аграрного сектору економіки: проблеми, пріоритети, перспективи : матеріали VIII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 26-27 жовтня 2017 р. : В 3 т. – Том 3. – Дніпропетровськ : Видавничо-поліграфічний центр «Гарант СВ», 2017. – С.137-139.
3. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда. Производство молочных продуктов. – Минск: Полымя, 2007. – 22с.
4. Шифрин С.М., Иванов Г.В., Мишуков Б.Г., Феофанов Ю.А. Очистка сточных вод предприятий мясной и молочной промышленности. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 2016. – 272с.

СЕКЦІЯ № 3
ЗБАЛАНСОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ
ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ

*Tverda O. Y.,
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Geo-Engineering,
Clement Elozonam Mobuogwu,
student at the Department of Geo-Engineering,
National Technical University of Ukraine
«Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»
tverdaya@ukr.net*

**INCREASING THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL SAFETY DURING THE BLASTING
OPERATIONS FORMING THE RESOURCE-SAVING CHARGE**

The aim of the research – increasing the level of environmental safety during the blasting operations forming the resource-saving charge using zeolites to form the damper zone between borehole and rock mass.

Object of research – process of environmental pollution as a result of mass explosions in the quarries of non-metallic minerals. Subject of research – reducing the level of environmental pollution during the application of advanced charge design using zeolites to create a buffer zone between borehole and rock mass.

Research tasks:

- to analyze the current technologies of minimizing the impact of explosive destruction of rocks on the environment and ways of increasing the level of resource conservation during the development of mineral deposits in an open way;
- to establish the regularities of the pressure waves passage during the explosion, depending on the characteristics of the zeolite;
- to determine the quantitative and qualitative characteristics of zeolite depending on the type of explosive, the amount and type of harmful gases it produces during the explosion, and the parameters of the borehole;
- to calculate the ecological and economic effect of its introduction into production.

Content of scientific work:

- analysis of the current technologies of minimizing the impact of explosive destruction;
- methodology and methods of research;
- increasing the level of the environmental safety of blasting on the rock quarries by the improvement of the charge construction;
- startup project on pollutant emissions reducing and resource conservation during blasting.

The expected charge structure is shown in Figure 1.

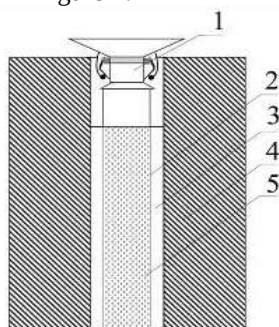


Figure 1 - Developed charge structure

1 - device for feeding a plastic sleeve; 2 - plastic sleeve; 3 - the gap between the charge and the wall of the borehole filled with zeolite ; 4 – rock mass; 5 - explosive

Expected scientific value of the results:

- establishing the regularities of the pressure waves passage during the explosion, depending on the characteristics of the zeolite;
- determining the quantitative and qualitative characteristics of zeolite depending on the type of explosive, the amount and type of harmful gases it produces during the explosion, and the parameters of the borehole.

Expected Practical value of the result: forming the resource-saving charge using zeolites to form the damper zone between borehole and rock mass for increasing the level of environmental safety in mining enterprises.

Слижевський В.О.,
студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 071 «Облік і оподаткування»
Замула І.В.,
д.е.н., проф., професор кафедри обліку і аудиту,
Державний університет «Житомирська політехніка»
vlad12dj@gmail.com

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОБЛІКОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ АГРАРНОЇ СФЕРИ

Сутність поняття «сталий розвиток» передбачає розвиток, що дозволяє задовольнити потреби сучасного покоління без шкоди для майбутніх поколінь. Сучасні умови життя потребують скорочення споживання ресурсів, переходу на інші види матеріалів та джерел енергії, впровадження ресурсоемістких безвідходних технологій, зменшення навантаження на довкілля та здоров'я людини. Тому, турбота про навколишнє середовище та піклування споживачів про власне здоров'я обумовлює виникнення та поширення органічної продукції. Органічна продукція як результат діяльності підприємств аграрної сфери отримана при повній відмові від отрутохімікатів та мінеральних добрив, антибіотиків та генетично модифікованих організмів. Вітчизняні споживачі стають обережнішими та вимогливішими при виборі продуктів харчування. Як наслідок, зростає чисельність фермерських господарств – виробників продуктів органічного походження.

Проблеми розвитку бухгалтерського обліку органічної продукції пов'язані з формуванням термінологічного апарату і особливостями трактування різними групами користувачів нових понять. Крім того, потребує удосконалення організація та методика бухгалтерського обліку в контексті необхідності забезпечення економічної безпеки підприємств.

Швидкі темпи зростання попиту на продукцію органічного виробництва зумовили розвиток такого виробництва в Україні та світі в цілому. Водночас, існують об'єктивні проблеми, які створюють перешкоди для розвитку вітчизняного органічного виробництва та потребують вирішення:

- відсутність законодавчої бази щодо органічного сільського господарства та сертифікації органічної продукції;
- відсутність державної підтримки на період переходу до органічного агровиробництва;
- нестача інвестиційних ресурсів;
- відсутність інституційної інфраструктури (сертифікаційних установ, асоціацій виробників органічної продукції та відповідної торговельної мережі); неможливість інтеграції в існуючі міжнародні структури для полегшення доступу на зовнішні ринки; брак інформаційно-консультаційного забезпечення та компетентних дорадчих служб);
- недосконалість дослідження економічного потенціалу органічного виробництва, факторів його реалізації, переваг та передумов тощо.

Подальший розвиток органічного виробництва вимагає:

- розв'язання проблем правового характеру, особливо в частині завершення розробки відповідної нормативно-правової бази, з питань органічного виробництва, максимально інтегрованої до стандартів і вимог ЄС;
- запровадження системи економічних важелів та стимулів (субсидування фермерів, що переходять на органічне виробництво, а також агровиробників, які вже ним займаються, пільгове оподаткування та кредитування, державне страхування);
- розроблення та запровадження системи економічних стимулів, спрямованих на підвищення наукоємності виробництва за рахунок впровадження ефективних ресурсозберігаючих технологій;
- вирішення організаційних питань, зокрема створення національної системи органічної сертифікації, максимально узгодженої із світовими стандартами;
- активної пропаганди здорового способу життя та популяризації продукції органічного виробництва шляхом висвітлення її переваг у засобах масової інформації, проведення виставок, ярмарок, форумів, конференцій, науково-практичних семінарів, круглих столів, «днів поля», прес-турів для журналістів до «органічних» господарств тощо;
- створення асоціацій і спілок підприємств аграрної сфери, що займаються вирощуванням та переробкою органічної продукції; клубів органічного виробництва, які об'єднують споживачів і виробників, кваліфікованих консультантів та дорадників;
- налагодження зв'язків із переробними підприємствами, реалізаційною мережею, міжнародними організаціями органічного руху, європейськими виробниками органічної продукції;

- проведення поглиблених наукових досліджень, спрямованих на розробку інноваційних технологій органічного виробництва та адаптацію світових технологічних рішень до вітчизняних умов;
- здійснення маркетингових досліджень з метою розвитку внутрішнього ринку органічної продукції та формування попиту на органічні товари, визначення потенційних експортних ринків для української органічної продукції;
- збільшення частки органічної продукції переробних галузей та диверсифікація виробництва з урахуванням кон'юнктури внутрішнього та зовнішнього ринків з метою нарощування експортного потенціалу та зменшення імпортової залежності;
- захист вітчизняного ринку від надмірного вивозу продукції, дефіцит якої призводить до імпорту аналогічних товарів на невигідних для економічних інтересів держави умовах, скорочення експорту сировини і нарощування обсягів експорту готової продукції;
- формування оптових та роздрібних ринків органічної продукції;
- забезпечення підготовки фахівців з питань органічного виробництва.

Глобалізація світової економіки зумовлює необхідність структурної перебудови вітчизняного аграрного сектору з метою підвищення його конкурентоспроможності. Україна в основному позиціонує себе як держава, що орієнтується на експорт сертифікованої за органічними стандартами сировини. У цьому зв'язку особливої актуальності набуває питання щодо нарощування експорту готової високоякісної продукції. Стратегія подальшого розвитку органічного сектору повинна полягати як у задоволенні потреб внутрішнього ринку, так і нарощуванні експортного потенціалу держави.

Так як, саме в системі бухгалтерського обліку формується інформація про кількісні і вартісні показники продукції та витрати, які несе підприємство під час її виробництва, тому вважаємо, є необхідність перегляду організаційно-методичних положень бухгалтерського обліку, що дозволить підвищити якість облікової інформації для управління підприємствами на принципах раціонального використання ресурсів.

Відсутність інформації про виробництво органічної продукції підприємства аграрної сфери створює проблеми для користувачів інформації про підприємство і ускладнює процес планування подальшої виробничої діяльності господарюючого суб'єкта. Бухгалтерський облік є основним джерелом інформації про виробництво продукції, витрати понесені під час виробництва. Формування комплексної методики обліку органічної продукції та застосування її вітчизняними підприємствами дасть можливість вирішити ряд проблемних питань, які стосуються розвитку органічного виробництва, в першу чергу, розв'язання проблем правового характеру, особливо в частині завершення розробки відповідної нормативно-правової бази, з питань органічного виробництва, максимально інтегрованої до стандартів і вимог ЄС.

На основі проведеного дослідження встановлено, що основними проблемами облікового забезпечення сталого розвитку підприємств аграрної сфери є:

- відсутність об'єктів бухгалтерського обліку, які дозволяють формувати інформацію про органічне виробництво, що ускладнює, а іноді й унеможливує отримання інформації заінтересованими користувачами;
- найсуттєвіша проблема, з якою уже тривалий час зіштовхуються підприємства-виробники органічної продукції, – це відсутність єдиного нормативно-правового акту, який би визначав порядок відображення в бухгалтерському обліку органічної продукції;
- відсутність рекомендацій щодо документування операцій з придбання, виробництва, реалізації органічної продукції на підприємстві;
- складність і невизначеність фінансової оцінки та калькулювання вартості органічної продукції;
- відсутність комплексної методики відображення екологічних аспектів діяльності підприємств на рахунках бухгалтерського обліку;
- відсутність вимог і рекомендацій щодо формування і розкриття екологічної інформації у фінансовій звітності. Звітність підприємств не містить інформацію про органічну продукцію і витрати на її виробництво, що призводить до незадоволення інформаційних потреб заінтересованих користувачів.

Отже, можна зробити висновки, що правильне ведення бухгалтерського обліку органічної продукції дозволить не тільки збільшити прибутки підприємства, але і забезпечить потреби населення в якісних продуктах харчування, збереження та покращення здоров'я споживачів. Це можливо при вдосконаленні документування виробництва, зберігання та реалізації органічної продукції; виділення специфічних статей витрат; створення окремих аналітичних рахунків для органічної продукції, які прописуються в робочому плані рахунків; виділення окремих статей у фінансовій, статистичній та податковій звітностях для зовнішніх користувачів (зокрема, інвесторів); необхідність бухгалтера з обліку органічної продукції та посадової інструкції для нього; можливість створення окремого наказу облікової політики підприємства щодо виробництва органічної продукції з відповідними додатками, розробки методичних рекомендацій щодо обліку органічної продукції.

Кукота О.О.

студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія»

Науковий керівник: Заїка Р.Г.,

к.т.н., завідувач кафедри хімії і охорони праці,

Науковий керівник: Тюльпін О.Д.,

к.т.н., доцент, інженер ТОВ «Науково-проектний інститут хімічних технологій (Хімтехнологія)»,

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля,

tyulpi @ rambler.ru

МАЛОВИТРАТНА ТЕХНОЛОГІЯ ОПРІСНЕННЯ МОРСЬКОЇ ВОДИ

Широко використовувані промислові методи опріснення, засновані на методі дистиляції, як правило, використовують принцип миттєвого випаровування. У традиційних способах, що мають в даний час найбільш широке поширення, використовують багатокорпусні випарні апарати, забезпечені теплообмінниками. Витрата енергії, необхідної для здійснення дистиляційного методу опріснення морської води, становить 14-50 кВт • год/м³. Крім того, такі установки відрізняються великими габаритами, металоємністю і високими експлуатаційними витратами. Відомий спосіб опріснення дегазованої морської води, який проводять при відносно низьких температурах і тиску, створюваному за рахунок гідростатичного вакуумування стовпа вихідної води і розсолу. Перевага цього методу полягає в тому, що процес випаровування здійснюється при низьких температурах, завдяки чому усувається проблема утворення накипу. Пристрій для опріснення по даному способу містить два вертикально встановлених контури, при цьому верхні частини контуру випаровування і конденсації розташовані на барометричній висоті по відношенню до рівня моря і обидва вони з'єднані паропроводом. Однак для ефективного використання відомого способу необхідно попереднє проведення деаерації солоної води, що є досить складною і енерговитратною операцією. Найбільш мало витратною технологією є технологія розроблена по способу опріснення морської води в якому для реалізації процесу випаровування при знижених температурах, відповідних температурі теплих морських шарів 20-30°C, в установці створюють вакуум, відповідний тиску насичення морської води що опріснюється, для чого перед пуском установки її піддають вакуумуванню за допомогою встановленого в зоні конденсації вакуумного насоса. В процесі роботи вакуум підтримують за рахунок постійного видалення розчинених газів, що виділилися з води, вакуумним насосом. Недоліком цього способу є великі витрати електричної енергії для видалення розчинених газів, що виділилися з води, за допомогою вакуумного насоса.

Завданням нашого дослідження є зниження витрат електричної енергії для підтримки вакууму в зоні випаровування при видаленні розчинених газів, що виділилися з води.

Поставлена задача вирішується нами тим, що у процесі опріснення морської води для зниження витрат електричної енергії для підтримки вакууму в зоні випаровування витісняють розчинені гази, що виділилися з води, морською водою, що подається насосом. Витрати на подачу води насосом на декілька порядків нижче ніж вакуумування вакуумним насосом. У порівнянні з існуючими технологіями запропонована технологія дозволяє знизити енергетичні витрати на підтримання вакууму в зоні випаровування.

Процес здійснюється наступним чином. При закритій водонепроникної затулки в трубопроводі, що підводить воду до зони випаровування, закритій водонепроникної затулки в трубопроводі, що відводить прісну воду і відкритій газонепроникною затулки в патрубку, що зв'язує зону випаровування з атмосферою, подають необхідну кількість морської води в зону випарювання на висоту, що перевищує барометричну висоту стовпа води, що опріснюється, над вільною поверхнею морської води, заповнюють прісною водою трубопровід, що відводить прісну воду. Закривають газонепроникну затулку в патрубку, що зв'язує зону випаровування з атмосферою, відкривають водонепроникну затулку в трубопроводі, що підводить воду до зони випаровування і відкривають водонепроникну затулку в трубопроводі, що відводить прісну воду. Рівень морської води в зоні випаровування опускається до рівня, що перевищує барометричну висоту стовпа води, що опріснюється, над вільною поверхнею морської води, створюючи розрідження в зоні випаровування. В процесі опріснення води з морської води виділяються розчинені гази. Рівень морської води в зоні випаровування знижується. Відповідно знижується і рівень вакууму в зоні випаровування. Розчинені гази, що виділилися з води, періодично витісняють з зони випаровування морською водою, що подається насосом.

За рахунок відновлення рівня морської води в зоні випарювання до висоти, що перевищує барометричну висоту стовпа води над вільною поверхнею морської води, процес опріснення води не припиняється. В результаті використання запропонованої технології знижуються енергетичні витрати на опріснення морської води та, відповідно, викиди у навколишнє середовище.

Тарасова В.В.,
студентка ОКР «Магістр» спеціальності 071 «Облік і оподаткування»
Травін В.В.,
к.е.н., доц., доцент кафедри цифрової економіки
та міжнародних економічних відносин,
Державний університет «Житомирська політехніка»
tarveronica13@gmail.com

ОРГАНІЧНЕ ВИРОБНИЦТВО ЯК СПОСІБ ДОСЯГНЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Глобалізація та соціальні перетворення зробили охорону навколишнього середовища пріоритетною сферою розвитку, яка потребує термінових змін. Одним з головних критеріїв збалансованого розвитку окремих регіонів та забезпечення життєво важливих потреб людини є збалансоване використання земель як незамінного просторового ресурсу, що є основою для формування та розвитку аграрного сектору.

Значна кількість виробників сільськогосподарської продукції, задля отримання максимальних вигод від своєї діяльності, нехтує важливими для людства ресурсами – природними. Використання хімічних добрив та інших синтетичних речовин у процесі виробництва, недотримання сівозміни, великий механічний вплив на ґрунт тощо – все це негативно впливає на якість продукції, що виробляється та унеможливорює досягнення сталого розвитку. Саме тому, щороку все гостріше постає питання підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва з обов'язковим зменшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище.

Одним із способів вирішення цих питань є розвиток органічного виробництва як альтернативної моделі господарювання. У процесі органічного виробництва усі фактори, що негативно впливають на здоров'я людей та навколишнє середовище, мінімізовані або взагалі відсутні. Як результат, з'являється органічна продукція, яка повинна пройти обов'язкову сертифікацію з приводу дотримання вимог щодо виробництва, переробки, пакування та зберігання. Загалом, основні показники щодо органічного виробництва продовжують зростати, про що свідчать дані статистики FiBL. Станом на 2017 рік у світі є 181 країна з сертифікованим органічним виробництвом, тоді як в 2016 році таких країн було 178. Відповідно площа усіх сільськогосподарських земель, що використовуються для органічного виробництва у 2017 році становить 69,8 млн. га, що на 12 млн. га більше, ніж у попередньому році. Що стосується України, то вона займає 24 місце у світовому рейтингу та 13 у рейтингу серед країн Європи по площі території, призначеної для органічного виробництва.

Хоча наша нинішня продовольча система в останні десятиліття підвищила продуктивність сільського господарства, вона також згубно вплинула на навколишнє середовище і суспільство. Деградація ґрунту, втрата біорізноманіття, забруднення води, зміна клімату, поява мертвих зон океану – це лише деякі з проблем, з якими ми стикаємося. Для боротьби з цими проблемами в 2015 році світова спільнота приступила до здійснення Порядку денного в галузі сталого розвитку на період до 2030 року, який включає 17 Цілей сталого розвитку, зокрема органічне виробництво сприятиме досягненню таких з них:

Ціль 2. Оскільки більше 95% продуктів харчування прямо чи опосередковано пов'язані з ґрунтом, треба враховувати, що для вирішення нульової мети голоду вкрай важливо враховувати здоров'я ґрунтів.

Ціль 3. Пестициди, що використовують фермери безпосередньо впливають на їхнє здоров'я, а також опосередковано на людей, що живуть поруч. В майбутньому це може негативно вплинути на наступні покоління, адже пестициди мають накопичувальний вплив в організмі людини. Органічне виробництво може вирішити дане питання, адже в його процесі не допускається використання будь-якої хімії.

Цілі 6, 8, 12, 13, 14 та 15 також залежать від пестицидів, адже, наприклад, через ґрунти вода, забруднена синтетичними добривами, з часом потрапляє до світового океану та спричиняє шкоду риbam та іншим живим істотам, що живуть під водою. Якщо і далі пестициди використовуватимуться в таких масштабах, то дуже швидко зникне біорізноманіття та почнеться деградація земель. Ці фактори спричиняють згубні зміни для екосистем та сільського господарства.

Скорочення використання синтетичних речовин при виробництві значно знизить рівень захворюваностей та смертності наступних поколінь у нерозвинених країнах та країнах, що розвиваються. Оцінюючи загальне виробництво, органічне сільське господарство має більшу ефективність у більшості категорій і може розглядатися як більш цілісний підхід до довгострокового сталого виробництва продуктів харчування. Отже, можна зробити висновок, що український органічний сектор стрімко зростає як за кількістю операторів, так і за якістю продукції. Немає жодних сумнівів у тому, що Україна буде джерелом високоякісних органічних продуктів та надійним партнером в органічному бізнесі для міжнародного ринку. Органічне сільське господарство може відіграти важливу роль в досягненні як мінімум восьми з 17 Цілей сталого розвитку, що вимагає зусиль задля його подальшого поширення а розвитку.

Чередніченко Є.С.,
студентка ОКР «Молодший спеціаліст»
спеціальності 072 «Фінанси, банківська справа та страхування»
Науковий керівник: Чередніченко О.О.,
к.т.н., доц., доцент кафедри економіки підприємства,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
ya1971@ukr.net

ДО ПИТАННЯ РОЗВИТКУ СИРОВИННОЇ БАЗИ ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Неминучі структурні зрушення, зумовлені зростаючими потребами суспільства, особливо динамічні в галузях легкої та харчової промисловості. Україна як держава з вигідним географічним розташуванням, наявними значними природними ресурсами, розвиненими міжнародними економічними зв'язками має потужний економічний стимул і передумови подальшого розвитку харчової промисловості, але вкрай незадовільно використовує свій потенціал.

Україна має широкі можливості для задоволення населення країни продуктами харчування і відповідного розвитку сировинної бази для харчової промисловості, займаючи одне з перших місць у світі за якістю і кількістю земельних ресурсів, які використовуються у сільському господарстві.

У світовій практиці вважається доцільним, якщо 2/3 структури земельного фонду припадає на природні угіддя і 1/3 – на оброблювані сільськогосподарські землі. Наприклад, у Франції питома вага сільськогосподарських угідь становить 42%, у Німеччині – 33%. В Україні понад 54% земельного фонду – це розорані землі. Середній показник розораності у Європі – 25–30%. У середньому на одного жителя в країні припадає 1,01 га сільськогосподарських угідь, у тому числі 0,77 га ріллі. Порівняно з іншими країнами світу, це досить високий рівень землезабезпечення. За кількістю ріллі попереду України лише Канада з показником землезабезпечення 1,7 га і Австралія – 1,5 га, тоді як у Данії цей показник становить 0,5 га, Франції – 0,3, Великобританії – 0,1, Японії – 0,03 га. Середній показник у Європі – 0,44 і 0,25 га відповідно. Показовим є приклад Японії, де земельні ресурси знаходяться в особливо гострому дефіциті, але кожний гектар землі тут дає продукцію вартістю у 5,6 разів більше порівняно з Євросоюзом.

Український аграрний ринок в сучасних умовах здатен задовольнити не лише власні потреби, а й експортувати продукцію в 190 країн світу, при цьому країна має потужний потенціал для подальшого зростання виробництва. Наприклад, при зберіганні існуючої тенденції вітчизняне сільське господарство вже до 2022 р. здатне вирощувати більше 100 млн т зерна, повністю задовольняючи внутрішні потреби та експортуючи майже 70 млн тонн. При цьому урожайність сільськогосподарських культур відстає від розвинутих країн в декілька разів. Урожайність пшениці становить близько 4 т/га і трохи більше кукурудзи – 5 т/га, європейські аграрії збирають в середньому по 8 т/га пшениці, а середня врожайність кукурудзи в США складає 11 т/га. В Британії в 2018 році зафіксували рекордну врожайність пшениці – 16,82 т/га, а в США вирощують гібриди кукурудзи, які дають більше 20 тонн з одного гектара.

Таким чином, основними напрямками розширення сировинної бази галузей харчової промисловості є підвищення врожайності сільськогосподарських культур і продуктивності тварин, поліпшення технологічних якостей сировинної сільськогосподарської продукції, інтенсифікація. Екстенсивні шляхи в сучасному ринку вже вичерпані та економічно не вигідні. Наприклад, сучасні селекціонери та провідні виробники насіння та гібридів цукрових буряків гарантують вихід 15 т цукру з 1 га. Проте, в Україні отримують вдвічі менше, приблизно 6-7 т цукру з 1 га, а передові господарства – до 9 т цукру. Якісний цукровий буряк мінімізує втрати цукру на цукрових заводах при переробці. Тобто, в даному напрямку резерви дійсно величезні, оскільки є багато можливостей збільшити кількість і покращити якість сировини та зменшити собівартість її виробництва та переробки.

Але підвищення врожайності сільськогосподарських культур, продуктивності тварин і збільшення валових зборів не призведе до належного ефекту, якщо на різних етапах технологічного ланцюга просування до споживача продукція буде втрачати в масі та якості. Крім того, вона може повністю зіпсуватися і стати непридатною для використання. Незадовільні умови зберігання та транспортування сировини являються причиною її значних втрат. Для уникнення таких наслідків важливо приділити значну увагу підбору транспортних засобів і використовуваної тари за видами та їхнім станом, тривалості транспортування, погодним умовам. На стадії зберігання необхідно здійснити підготовку до зберігання, вибрати способи зберігання і типи придатних сховищ, режими зберігання, а також організувати контроль за продукцією, яку зберігають. При переробці важливо чітко дотримуватися рецептури, режиму технологічного процесу.

Важливим чинником розширення сировинної бази для підприємств харчової промисловості являється ефективне використання заготовленої сировини, що направляється на переробку. Так, у

відходи в результаті переробки на готову продукцію в харчовій промисловості йде 20–25% від маси загальної кількості вихідної сировини.

Впровадження у харчове виробництво маловідходних і безвідходних технологій, застосування відходів як вторинної сировини в процесі виробництва додаткової продукції дозволяє перетворювати їх у цінну, інколи дефіцитну сировину, зокрема, як добриво у рослинництві і корми у тваринництві, або в інших галузях промисловості. Наприклад, ТОВ «Владівік корми» застосовує технологію сушіння пивної дробини, яка утворюється на Радомишльському пивоварному заводі при виробництві пива. Крім того, переробка відходів виробництва створює додану вартість у міжсезонний період. Створення такої вартості являється економічно доцільнішим, ніж витрати на системи очищення для локалізації викидів.

Ефективне використання вторинних сировинних ресурсів призведе до розширення сировинної бази харчової промисловості та збільшення обсягів продукції з цієї сировини зі значно меншою собівартістю.

Економія сировини, матеріалів і палива являється важливим фактором розширення можливостей використання сировинної бази, підвищення ефективності діяльності підприємства, збільшення масштабів виробництва при менших витратах на одиницю використаних ресурсів.

Для підприємств, які здійснюють первинну обробку сировинних ресурсів, найважливішим заходом економії сировини є якісна підготовка її до обробки. Також для всіх переробних підприємств ефективними в даному напрямку є удосконалення конструкції застосовуваних машин, устаткування і виробів; заміна традиційних і застосування більш економічних видів сировини і палива; ліквідація браку; забезпечення необхідних умов зберігання і транспортування сировини і матеріалів; зниження їхніх наднормативних запасів; запобігання утворенню неликвідів; запровадження нової техніки і прогресивної технології, які дозволяють отримати якомога більше зменшення втрат матеріальних ресурсів і технологічних відходів у процесі виробництва продукції з максимально можливим і ефективним використанням вторинних матеріальних ресурсів.

Звичайно, безпосередньо ринок є самим надійним інструментом економічного, ефективного і раціонального використання сировини та розширення сировинної бази найбільш прийнятним шляхом.

Виявлені фактори і резерви зниження собівартості продукції реалізуються певними методами. Для галузей харчової промисловості до найбільш важливих і пріоритетних слід віднести наступні:

1. Поліпшення якості використовуваної сировини, збільшення в ній корисних речовин.

Чим більше корисних речовин в сировині, наприклад, цукру в буряках, олії в насінні, тим нижчі питомі витрати сировини на одиницю готової продукції, відповідно, сировина дешевша, а собівартість нижча.

2. Скорочення втрат сировини і корисних речовин в ній на всіх етапах транспортування, зберігання і переробки. Чим менше втрат, тим вище вихід продукції, тим нижче питомі витрати, відповідно менше витрат за цією статтею собівартості.

3. Максимальна переробка вторинних ресурсів сировини - відходів. Економічний ефект полягає у збільшенні обсягів виробництва. Собівартість кінцевої товарної продукції знижується.

4. Оптимізація рівня концентрації, спеціалізації, кооперування і комбінування виробництва. Чим більші масштаби виробництва, тим нижча собівартість продукції за рахунок умовно-постійних витрат. При комбінуванні виробництва нижча собівартість продукції за рахунок збільшення масштабів виробництва, більш ефективного використання всього наявного потенціалу, всіх виробничих ресурсів. У галузях харчової промисловості дуже важливе комплексне використання сировини, максимальна утилізація відходів на основі комбінування.

5. Удосконалення організації виробництва, праці та управління. Диверсифікація виробництва.

6. Масштабне використання досягнень науково-технічного прогресу, впровадження ресурсо-енергозберігаючих безвідходних і маловідходних технологій. Економія досягається на сукупності матеріальних ресурсів, оскільки харчова промисловість є матеріаломісткою.

7. Забезпечення збереження виробничих ресурсів і виробленого з них продукту.

8. Перехід на більш дешеві види сировини, матеріалів, палива і енергії.

9. Впровадження найбільш раціональних методів господарювання відповідно до вимог ринку, скорочення накладних витрат і повна ліквідація непродуктивних витрат.

10. Економічне і матеріальне стимулювання зниження собівартості продукції. Сам ринок є універсальним механізмом зниження витрат, а значить і собівартості. Однак в рамках ринку доцільна розробка і впровадження в кожній конкретній галузі харчової промисловості стимулюючих систем по зниженню собівартості на зразок системи оплати сировини за змістом корисних речовин в ній.

Яснолоб І. О.,
к.е.н., доц., доцент кафедри підприємництва і права,
Чайка Т. О.,
к.е.н., начальник редакційно-видавничого відділу,
Зоря О. П.,
д.е.н., доц., доцент кафедри фінансів і кредиту,
Березницький Є. В.,
к.е.н., доц., доцент кафедри фінансів і кредиту,
Полтавська державна аграрна академія
ilona.yasnolob@pdaa.edu.ua

НАПРЯМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ В УКРАЇНІ

Сучасні світові тенденції зростання вартості енергоносіїв вчать західні країни економити енергоресурси та здійснювати пошук нових джерел енергії. Особливо це актуально для України, енергоемність якої значно перевищує відповідний рівень інших промислово розвинутих країн, що призводить до значних енерговитрат і робить її однією з найбільш енергетично неефективних країн у світі. Україні теж необхідно пройти цим шляхом в умовах інтеграції у європростір. Зростання вартості природного газу, підвищення комунальних тарифів і тенденції до їхнього подальшого збільшення вимагають від України системного підходу щодо енергозбереження й енергоефективності.

Таким чином, визначальними завданнями для України сьогодні є скорочення споживання традиційних видів палива (особливо природного газу), стимулювання енергозбереження, диверсифікації джерел енергопостачання, впровадження енергоефективних технік і технологій, розвиток використання місцевих альтернативних джерел енергії, а також вирішення важливих екологічних проблем [1].

В таких умовах, на нашу думку, український шлях успіху розпочнеться із суспільного усвідомлення, що енергоефективність – не просто умова економічного розвитку країни. Це – індикатор самодостатності держави. А також – маркер її готовності бути на передовій інноваційного розвитку, залучати технології майбутнього і мати з них зиск.

В той же час ефективне використання паливно-енергетичних ресурсів є найбільш важливим, економічно, екологічно та соціально доцільним, але в той же час, найменш використовуваним і найменш зрозумілим способом підвищення як рівня прибутковості, життя кожного, так і життя в умовах збереження довкілля. Отже, постає необхідність розуміння таких категорій як «енергоефективність» і «енергонезалежність» з урахуванням перспективних напрямів розвитку енергозбереження.

На нашу думку, енергоефективність можна визначити через її сутність як: раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів, досягнення економічно доцільної ефективності використання існуючих паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології з одночасним стимулюванням розробки та впровадження енергозберігаючих систем, дотриманні вимог до збереження і відновлення природного навколишнього середовища, забезпечення високого рівня комфорту за низького рівня споживання паливно-енергетичних ресурсів. Енергоефективність характеризується постійним характером змін, що спричиняють підвищення її рівня за рахунок економічних, екологічних і соціальних складових, забезпечуючи гармонійний розвиток на мікро-, мезо- та макрорівнях будь-якої системи.

Підвищення енергоефективності забезпечує досягнення енергонезалежності, яка визначається як використання паливно-енергетичних ресурсів в комплексі з енергозберігаючими технологіями з метою забезпечення енергетичних потреб без стороннього втручання. При цьому доцільна співпраця на всіх рівнях (державному, приватному, громадськості) з метою пошуку та використання нових доступних альтернативних видів енергетичних ресурсів, що обумовлює зростання її рівня.

Однак, поки в Україні програми з енергоефективності не поєднанні з загальною економічною стратегією розвитку країни, стримується розвиток видобувної сфери, розвиток і використання альтернативних джерел енергії.

Державні та регіональні програми енергозбереження, підвищення енергоефективності й енергенезалежності у будь-якій сфері виробництва не можуть розглядатися окремо від загальної стратегії економічного розвитку країни, з виділенням у цій стратегії точок проривного зростання.

На сьогодні ж в Україні продовжує втілюватися в життя модель енергомісткої економіки, за якої енергоспоживання на одиницю ВВП у 3–5 разів перевищує аналогічні показники в економічно розвинених країнах. Причина цього полягає у рентозорієнтованості вітчизняної економіки, відсутності модернізації виробничого процесу великим бізнесом, а оскільки держава є провідником його інтересів, то державні реформи не мають якісного характеру та не забезпечують енергоефективності і енергонезалежності процесів на мікро-, мезо- та макрорівнях.

В той же час, модернізація будь-яких виробничих процесів розпочинається лише тоді, коли джерело формування прибутку переміщується із сфери утворення ренти у сферу створення доданої вартості. Саме тому постає необхідність втілення державних і регіональних програм з енергоефективності на всіх рівнях. Особливо це актуально для сільських територій, які сьогодні знаходяться у складних умовах: поширення безробіття та бідності; у скрутному стані знаходяться фізична та соціальна інфраструктури (системи соціального забезпечення, охорони здоров'я, будинки культури, дитячі садки, школи тощо); належним чином не розвиваються кадрові ресурси (рівень освіти тощо); продовжує погіршуватися ситуація з природними ресурсами та навколишнім природним середовищем.

Тому, на нашу думку, необхідним є формування дієвої системи управління енергонезалежністю та енергоефективністю населених пунктів з урахуванням успішного європейського (Польща, Федеративна Республіка Німеччина, Франція та інші) та вітчизняного досвіду (с. Северинівка Вінницької області, с. Веселе Харківської області, м. Житомир, м. Вознесенськ).

Як було обґрунтовано вище, сьогодні в умовах обмеженості традиційних джерел паливно-енергетичних ресурсів (газу, нафти) актуальним є підвищення енергоефективності та енергонезалежності населених пунктів (особливо найбільш економічно нестабільних – сіл, селищ тощо). Вони мають достатній потенціал для використання місцевих альтернативних джерел енергії (біопаливо, вітроенергетика, геліоенергетика тощо) у зв'язку з їх більшою доступністю та незначністю інфраструктурних об'єктів, які підлягають переходу на такі джерела енергії.

Практика створення й ефективного функціонування подібних енергоефективних та енергонезалежних населених пунктів існує в Польщі, Німеччині та Франції, де населені пункти, які використовують енергію сонця та вітру, є поширеною практикою. Дані проекти є довгостроковою цільовою програмою, що складається з ряду мікропроектів, метою яких є забезпечення енергетичної стійкості сільських громад і зменшення витрат місцевих бюджетів на енергетичні носії. При цьому інноваційні технології впроваджуються інвесторами, дозволяючи рекламувати їх у дії [2].

Кожна європейська країна має в цьому напрямі унікальний досвід, який може бути запозичений Україною. Сучасний світовий енергетичний ринок стрімко розвивається щороку, що обумовлено глобальним прагненням до енергетичної незалежності, екологічності, зменшити залежність від коливання глобальних цінних коливань. У зв'язку з цим все активніше використовуються відновлювальні джерела енергії, збільшуючи частку у загальному забезпеченні країн електроенергією. Наприклад, у Польщі потреби в електроенергії на 13,5 % забезпечуються з відновлювальних джерел (за даними Євростату за 2016 рік), у Німеччині – на 32 %, Словаччині – на 22,5 %. Європейським лідером є Норвегія, яка на всі 100% забезпечує власні потреби в електроенергії із відновлювальних джерел, і навіть має її перевиробництво на 4 %. Показники України незначні – лише 4 % електроенергії виробляється з відновлювальних джерел [3].

Великі й малі міста по всій Європі щораз більше інвестують у місцеве виробництво енергії або з відновлюваних джерел, або з відходів. Залежно від місцевих ресурсів вони можуть вирішити інвестувати в міські вітрові турбіни, як у м. Амстердамі (Нідерланди), в сонячні фотоелектричні та теплові системи, як, наприклад, у м. Любляні (Словенія), або ж у підприємства, що працюють на біомасі, розв'язок, вибраний у м. Гейтсгеді (Велика Британія). Оскільки великі муніципальні інвестиції у відновлювані джерела енергії зазвичай вимагають значного фінансування, то ці проекти можна реалізувати у співпраці із приватним сектором або через лізинг, або через укладання енергетичних контрактів на пільгових умовах. Одним із таких прикладів є острів Чертоза у м. Венеції (Італія), який завдяки державно-приватному партнерству перетворено в центр відновлюваних джерел енергії [4].

Література:

1. Yasnolob I., Chayka T., Gorb O., Demianenko N., Protas N., Halinska T. (2018). The Innovative Model of Energy Efficient Village under the Conditions of Sustainable Development of Ecological Territories. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 2018, 3 (27), 648–658. doi: [http://dx.doi.org/10.14505/jemt.9.3\(27\).25](http://dx.doi.org/10.14505/jemt.9.3(27).25).
2. Чайка Т. А. Предпосылки создания и эффективного функционирования энергетически независимого села. *Современные энерго- и ресурсосберегающие экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства* : сборник науч. тр. / под ред. Н. В. Бышова. Вып. 12. Рязань : ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. С. 245–247.
3. Мартинюк В. Зелена енергетика. Чому Україна так повільно рухається до енергонезалежності. URL : <https://glavcom.ua/publications/vidnovlyuvalna-energetika-chomu-ukrajina-tak-povilno-ruhajetsya-do-energonezalezhnosti-497787.html>.
4. Зменшення енергетичної залежності в європейських містах. URL : http://see.org.ua/files/books/Зменшення_енергетичної_залежності_в_європейських_містах.pdf.

*Демидчик А.С., студентка, 3 курс
Научный руководитель: Родькин О.И.,
кандидат биологических наук, доцент, зав. кафедрой инженерной экологии
Белорусский национальный технический университет
kzkzzk.tyrtu@mail.ru*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ БИОЭКОЛОГИИ

На сегодняшний день, природно-экологические проблемы являются крайне опасными и глобальными по своему масштабу. Без сомнения, они оказывают прямое и сильнейшее влияние на экономику, которая непосредственно основана на использовании природных ресурсов. А ведь природные ресурсы (вместе с трудовыми) составляют основу национального богатства страны. Эти проблемы вместе с ростом численности населения, а также рядом других факторов породили необходимость поиска новых путей экономии ресурсов и развития экономики. Одним из них и является биоэкономика или экономика, основанная на применении биотехнологий, использующих возобновляемое биологическое сырье. Развитие отраслей биоэкономики предполагает рост энергоэффективности, эффективное использование отходов, производство возобновляемой энергии на основе биомассы, разработку и внедрение чистых технологий в промышленном секторе, повышение устойчивости сельского хозяйства на основе производства новых продуктов питания, развитие медицинских технологий. В основе биоэкономики лежит биомасса – легко возобновляемый растительный материал и животные отходы, которые можно использовать в производстве и промышленности. К основным источникам биомассы относятся леса, остатки сельскохозяйственного производства, отходы промышленной деятельности и жилищно-коммунального хозяйства.

В настоящее время согласно экспертным оценкам рынок биоэкономики в Европе превышает 2 трлн евро и обеспечивает 22 млн рабочих мест, что составляет около 9% рынка труда Евросоюза (ЕС), в таких секторах экономики, как сельское хозяйство, лесная, пищевая и химическая промышленность, а также производство экологически чистой энергии[4]. В странах Европейского Союза, в последние годы при анализе эффективности производственной деятельности предприятий основной акцент делается на комплексном подходе, с учетом, как факторов экономической эффективности, так и воздействия на окружающую среду. Концепция Более Чистого Производства (БЧП) была сформулирована Комиссией Европейского Сообщества в 1979 году. Она призвана решить три основные взаимодополняющие задачи: обеспечить уменьшение количества загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду; уменьшить количество образования отходов и сократить потребления природных ресурсов (вода, энергия и сырье).

К числу успешно реализуемых проектов в области биоэкономики относятся: производство ксилита (сахара, эффективно предотвращающего разрушение зубов), из берез, получение автомобильного топлива из биоотходов, добавление биомассы для производства краски, клея и резины, повышающей их безопасность и прочность, использование древесной целлюлозы для производства текстильных изделий с высокими качественными характеристиками и биологически разлагаемых продуктов и др. Растущее число примеров успеха раскрывает преимущества биоэкономики. Фундаментально развитая целлюлозно-бумажная отрасль всегда очень бережно относилась к использованию лесных ресурсов и заботилась о регулярных восстановительных посадках. Ксилит, сахар, эффективно предотвращающий разрушение зубов, получают из берез и производят уже 40 лет. Примером поновее является компания Stl Biofuels, производящая автомобильное топливо из биоотходов. В производстве краски, клея и резины уже употребляют много биомассы, повышающей их безопасность и прочность. Биоэкономика - это метод, который может помочь достичь производства добавленной стоимости продукта, которые используют местные ресурсы и отходы для эффективного производства продуктов.

Особый интерес для европейских стран в свете развития концепции биоэкономики уделяется предприятиям пищевой промышленности в результате производственной деятельности которых образуются биологические отходы, получаемые при переработке пищевого и непищевого сырья животного и растительного происхождения, а также отходы биотехнологической промышленности

за последнее десятилетие получила. Это принцип, основанный на применении биотехнологий, использующих возобновляемое биологическое сырье. Развитие отраслей биоэкономики предполагает не только повышение энергоэффективности производства и эффективное использование отходов, но развитие возобновляемой энергетики на основе биомассы, производство новых продуктов с высокой добавочной стоимостью, развитие инновационных технологий переработки отходов, повышение устойчивости предприятий на основе диверсификации производимой продукции. Так одним из эффективных направлений является развитие аквакультуры. В настоящее время это одна из наиболее развивающихся отраслей в ЕС [3]. Ежегодный рост производства рыбной продукции в аквакультуре составляет свыше 7%, и в настоящее время уже опережает рынок традиционного «дикого» рыболовства. Соответственно возрастает потребность в кормах для аквакультуры. Рыбная мука и рыбий жир являются наиболее питательными и легко усваиваемыми кормовыми ингредиентами для выращиваемой рыбы, что является основной причиной, по которой примерно 70% всей производимой в мире рыбной муки и рыбьего жира по-прежнему используются в аквакультуре в качестве корма. Одноклеточные масла и одноклеточные белки, продуцируемые микроорганизмами, могут стать альтернативой с наибольшим потенциалом для замены рыбной муки и рыбьего жира в аквакультуре [6]. В качестве источников сырья используются недорогие отходы сельского хозяйства и промышленной биомассы, которые могут применяться для микробной ферментации. Аквакультура в настоящее время является самым быстрорастущим сектором производства продуктов питания в мире, однако, дальнейшее развитие аквакультурной индустрии находится под угрозой, потому что по-прежнему одним из основных источников корма для выращиваемой рыбы являются ресурсы, добываемые в ходе дикого рыболовства (рыбная мука и рыбий жир). Наиболее перспективными альтернативами для традиционно производимой рыбной муки и рыбьего жира являются сельское хозяйство, генетически модифицированные растения и различные микроорганизмы.

К продуктам с огромным потенциалом с точки зрения развития биоэкономики относится древесная целлюлоза [7]. Текстиль, изготовленные из нее, превосходят хлопок по прочности и простоте производства. Мы будем носить одежду из древесины. Древесную целлюлозу можно использовать также для производства нового типа пластика: из него можно изготовить все от детских игрушек до продовольственной упаковки и лекарств. Он может быть или биологически разлагаемым, или долговечным, в зависимости от назначения. У биопластика большое будущее. Все более важной проблемой становится устойчивое использование ресурсов биомассы, включая остатки леса, в интересах принципов биоэкономики. Например, даже инвазивные виды, такие как *Solidago canadensis* (золотарник) и *Herecleum Sosnowskyi* (борщевик) также являются действительным биоресурсом, который не используется эффективно в настоящее время. Хотя существует потенциал для использования лесных остатков с более высокой добавленной стоимостью, чем это делается сейчас, особый интерес в мире, особенно для низкоплодородных сельскохозяйственных земель вызывает производство короткоциклового древесных культур, таких как ива, осина, тополь или береза [1]. Использование такой растительной биомассы в качестве сырья для производства биоматериалов является актуальным в сценарии стимулирования использования возобновляемых ресурсов на основе биоэкономики.

Короткоциклового посадки древесных культур имеются практически во всех странах ЕС, а также США и Канаде [4]. На 2010 год площади энергетических плантаций составляли, например, в Швеции – около 13000 гектаров, в Германии – около 4000 га, в Польше – около 9000 га и т.д. Из всех быстрорастущих древесных культур, наиболее значительные площади заняты ивой, что объясняется следующими причинами [2]. Во-первых, себестоимость единицы энергии по данным многолетних исследований существенно ниже, чем для тополя, ольхи или березы; Во-вторых, ива, как растение, способна произрастать в условиях повышенной увлажненности, на разных типах почв, характеризующихся различным уровнем плодородия; В-третьих, она является достаточно зимостойкой, что очень важно для условий Беларуси. Короткоциклового посадки древесных культур, как правило, используются для получения, возобновляемого биотоплива. Тем не менее, они могут служить источником целлюлозы, сырьем для производства мебели, лекарственных препаратов, химической промышленности. Помимо целлюлозы и водорослей, существуют другие варианты биомассы, например, материалы из сахарного тростника и кукурузы или даже из экскрементов, шлама и метана. Все это может быть использовано для производства масел, пигментов, питательных веществ, удобрений, продуктов питания, в дополнение к топливу. Клетки

можно использовать в качестве миниатюрных промышленных растений для создания антител или других желаемых продуктов.

Также перспективной разработкой является биопродукт из картофеля. Можно использовать картофельные белки и крахмал для производства биопластика с характеристиками, подобными полиэтилену низкой плотности. Гликоалкалоиды могут использоваться в качестве пищевых добавок в небольших дозировках. Фенольные соединения пригодны для использования в медицине, так как обладают множеством полезных свойств, таких как снижение уровня холестерина, снижение хронических заболеваний, антибактериальная и антиоксидантная активность. Они также подходят для различной упаковки, такой как упаковка для пищевых продуктов, капсулы для лекарств. Представленный в данном обзоре анализ показывает, что концепция биоэкономики является инновационным и одним из самых перспективных направлений развития для предприятий Республики Беларусь на ближайшее будущее.

Литература:

1. Родькин, О. И. Производство возобновляемого биотоплива в аграрных ландшафтах: экологические и технологические аспекты: монография / О. И. Родькин. - Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2011. - 212 с.
2. Biomass Production in Energy Forests. p. 196-202 / J. Mosiej, A. Karczmarczyk, K. Wyporska, A. Rodzkin // Ecosystem Health and Sustainable Agriculture 3. Editors: Lars Rydén and Ingrid Karlsson. The Baltic University Programme, - Uppsala University, 2012. - P. 196-201.
3. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2016. Contributing to food security and nutrition for all. Rome, 2016. McCormick K., Kautto N. The Bioeconomy in Europe: An Overview. *Sustainability*, 2013, vol. 5, pp.2589–2608.
4. McCormick K., Kautto N. The Bioeconomy in Europe: An Overview. *Sustainability*, 2013, vol. 5, pp.2589–2608.
5. Mola-Yudego, B. Reviewing wood biomass potentials for energy in Europe: the role of forests and fast growing plantations / B. Mola-Yudego et al // *BIOFUELS*, 2017.
6. Spalvins K., Blumberga D. Production of Fish Feed and Fish Oil from Waste Biomass Using Microorganisms: Overview of Methods Analyzing Resource Availability. *Environmental and Climate Technologies* 2018, vol. 22, pp. 149–164.
7. Zihare L., Blumberga D. Market Opportunities for Cellulose Products From Combined Renewable Resources. *Environmental and Climate Technologies*. May 2017, vol. 19, pp. 33–38.

*Павляничин Р.А.,
студент освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Кірейцева Г.В., доц., к.е.н., доцент кафедри екології
Державний університет «Житомирська політехніка»*

ЗАСТОСУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОГО ІНСТРУМЕНТАРІЮ ЩОДО ОБМЕЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВІДХОДІВ ПОЛІМЕРНОЇ ПЛІВКИ: ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД

Найбільшу шкоду для довкілля завдають відходи полімерної плівки. Вчені підрахували, що 5 трлн. полімерних пакетів у світі щорічно викидаються на смітники, що на кожного мешканця планети припадає по 738 таких пакетів, що 80 % їх використовується населенням Європи та Північної Америки. У багатьох країнах відходи полімерної плівки оголошено «ворогами екології», вилучено з торговельних мереж, а також встановлено значні штрафи і навіть кримінальну відповідальність за їх використання. У країнах ЄС прийнято низку правових актів, що стимулюють скорочення використання полімерних пакувальних пакетів довготривалого розкладу шляхом запровадження податків та повної заборони полімерних пакувальних пакетів довготривалого розкладу. Так, 24 жовтня 2018 року Європарламент остаточно заборонив обіг окремих видів пластикової продукції.

Погляди на вплив відходів полімерної плівки на довкілля та підходи до вибору інструментів щодо вирішення цієї проблеми дуже різняться. На думку європейської організації Pro Europe, мета діяльності якої полягає в тому, щоб забезпечити утилізацію і переробку відходів упаковки найбільш економічно ефективним і екологічно безпечним способом, обов'язковим для кожної країни є використання економічних (ринкових) інструментів. Але, існують певні проблеми та особливості їх використання. По-перше, такий економічний інструмент, як оподаткування, не повинен використовуватися державою з основною метою отримання доходів. Введення збору на поліетиленові пакети може зменшити їхнє споживання на короткий час, але в довгостроковій перспективі такий крок виявиться нежиттєздатним. Наприклад, Ірландія ввела збір на поліетиленові пакети у 2002 р. для того, щоб зменшити кількість сміття. Збір мав бажаний ефект у перші роки, коли використання поліетиленових пакетів різко зменшилося (на 95 %), а споживачі почали використовувати пакети багаторазового вжитку для покупок. Проте через кілька років використання поліетиленових пакетів почало збільшуватися, оскільки споживачі звикли платити збір за них, що, у свою чергу, змусило ірландський уряд збільшити збір у 2007 р. до € 0,22.

Ще однією проблемою будь-якої системи оподаткування або зборів є рішення, як використовувати зібрані кошти. Часто ці прибутки просто йдуть у загальний бюджет країни, а не на покращення стану довкілля. Прийнятним вирішенням цієї проблеми у більшості країн є добровільні домовленості з роздрібними торговцями, які включають в ціну пакета кошти на систему збору та переробки, щоб споживачі розуміли цінність такого пакету. Наприклад, у Великобританії, з початку впровадження таких заходів торгівці досягли 40 % зменшення шкідливого впливу поліетиленових пакетів, що перевищило очікуваний результат на 15%. Це було досягнуто за допомогою абсолютного зменшення кількості поліетиленових пакетів на 26 %, а також одночасними діями із збільшення переробки одноразових пакетів та зменшення їхньої загальної маси у відходах. В Іспанії головні асоціації торговців (великого та малого бізнесу) погодилися на добровільні домовленості з регіональними державними органами влади щодо обмеження та більш раціонального використання поліетиленових пакетів споживачами. Ціллю домовленості було зменшити споживання одноразових пакетів у 2012 р. на 50 %. Уже у 2010 р. було досягнуто зменшення на 40 %. У Люксембургу компанія Valorix у співпраці з Міністерством охорони навколишнього середовища та великими торговими представниками ввела збір у розмірі € 0,03 на одноразові пакети для покупок. Водночас вони впровадили екопакети, поліпропіленові тканинні пакети багаторазового використання. Через рік після початку проекту споживання одноразових поліетиленових пакетів значно впало - з 90 до 10 млн оплачуваних поліетиленових пакетів. Подібним чином у Франції кількість поліетиленових пакетів зменшилася на 85 % у період з 2000 по 2008 р.р. У Бельгії роздрібний сектор Someos розпочав добровільну ініціативу, спрямовану на зменшення розповсюдження одноразових пакетів та збільшення кількості багаторазових альтернативних ємностей для покупок, що за 5 років призвело до зменшення на 86 % співвідношення «тоннаж одноразових поліетиленових пакетів / виручка». У Португалії у 2007 р. національна велика торгова мережа відмовилася від безкоштовних пакетів у результаті добровільної ініціативи. В результаті цієї ініціативи відбулося зменшення споживання пакетів на 64 %. Більше того, результати дослідження показали, що, коли пакети були безкоштовними, повторне використання становило лише 5 %, а після того, як вони стали платні – 49 %.

Отже, будь-яка дія щодо поліетиленових пакетів повинна ґрунтуватися на національному підході в тісній співпраці із промисловим сектором та місцевими органами влади. В Україні необхідно створити всі умови для створення систем збирання та утилізації відходів упаковки на ринкових засадах на зразок успішно працюючих таких систем в інших країнах.

МОТИВАЦІЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСОГОСПОДАРЮВАННЯ НА ЗАСАДАХ ЗЕЛЕНОЇ ЕКОНОМІКИ

Побудова ефективної системи екологічного менеджменту на лісогосподарських підприємствах ґрунтується на впровадженні низки заходів, в основі яких є докорінна зміна мотивації усіх зацікавлених сторін, що мають відношення до організації лісогосподарської діяльності та стану лісових екосистем. Вважаємо, що спонукання суб'єктів господарювання буде повним за умови його зовнішнього та внутрішнього походження. Мотивація таких змін вбачається нами як складний, багатоаспектний процес, що складається з наступних компонент: мотиви (рушійна сила, глобальний процес, що спонукає до певних перетворень); потреби (умови та чинники, що визначають стан галузі (підприємства) та є рушійною силою зміни підходів до організації діяльності); стимули (можливості та причини, що спонукають до зміни, модернізації тощо).

Таблиця 1

Компоненти мотивації трансформації лісогосподарювання на засадах зеленої економіки

Мотив	Потреба	Стимул
<i>Глобальний рівень</i>		
Нааявність екологічних та кліматичних умов, що погіршуються, у т. ч. в результаті споживацького ставлення людей до лісових ресурсів.	Формування оптимальної лісистості території окремих країн, та водночас, необхідність у деревних ресурсах та побічних продуктах лісового господарства.	Забезпечити захист та відновлення лісових екосистем та запровадити політику розподілу ресурсів (у т.ч. лісових) на засадах рівності та справедливості.
<i>Національний рівень</i>		
Участь у багатосторонніх міжнародних угодах, що передбачають реалізацію глобального процесу сталого розвитку, у т.ч. вживання заходів із запобігання змінам клімату, збереження біорізноманіття та відновлення лісових екосистем.	Розробка і реалізація національної стратегії розвитку лісового господарства, в основу якої покладено пріоритети сталого лісогосподарювання і лісокористування та низьковуглецевого розвитку.	Забезпечити рівень лісистості території країни понад 37 %, покращити санітарний стан лісів, запровадити найкращі практики ведення лісового господарства, що побудовані на принципах сталості та адаптації до змін клімату.
<i>Регіональний рівень</i>		
Реалізація національної екологічної політики країни в умовах та з урахуванням економічних, соціальних та екологічних особливостей конкретного регіону; формування сприятливого середовища для розвитку лісогосподарської діяльності.	Розробка і реалізація регіональної стратегії розвитку лісового господарства, в основу якої покладено пріоритети сталого лісогосподарювання та лісокористування, низьковуглецевого розвитку та мінімізації наслідків радіаційного забруднення (у певних регіонах).	Забезпечити розвиток лісової транспортної інфраструктури регіону, оновлення основних засобів та матеріально-технічної бази лісогосподарських підприємств, технологічна модернізація на засадах збереження біорізноманіття та адаптації до змін клімату, (у певних регіонах)
<i>Рівень підприємства</i>		
Нааявність екологічних, соціальних та економічних параметрів лісогосподарювання, що вимагають корегування з урахуванням регіональних, національних, міжнародних стратегій і угод та тенденцій ринку лісoproдукції	Розробка і реалізація стратегії розвитку лісогосподарського підприємства, в основу якої покладено пріоритети прибутковості діяльності, сталого лісогосподарювання та лісокористування, низьковуглецевого розвитку та мінімізації наслідків радіаційного забруднення	Розробити екологічну політику підприємства, стратегічні та тактичні плани реалізації програмних заходів

У табл. 1 наведено основні мотиваційні компоненти трансформації лісогосподарювання на засадах зеленої економіки. При цьому, глобальний та національний рівні у значній мірі вмотивовані глобальними процесами екологізації господарювання, що наразі відбуваються у світі. Адже екологічні виклики, із якими зіштовхнулася світова спільнота у останні десятиліття, та невтішні прогнози, що будуть супроводжувати існування людства у майбутньому, засвідчують необхідність зміни традиційного бачення розвитку країн, галузей економіки, підприємств. Відтак, країни, що відносяться до категорії розвинених, та ті, що прагнуть наблизитись до них, для того, щоб не віддалитись від світових тенденцій змушені вживати заходи по екологізації господарського комплексу. Наразі в Україні глобальні мотиваційні впливи визначають, у значній мірі, національну політику у сфері лісового господарства та переробної промисловості. Однак, її реалізація має значні недоліки, що проявляються у численних проблемах у даній галузі.

З іншого боку, регіональний рівень мотивації та шабелі підприємств мають, на нашу думку, дещо інші мотиваційні пріоритети, у рамках виокремлених компонент. Відтак, на рівні регіону головним мотивом для екологічної трансформації галузі є формування сприятливого середовища для розвитку підприємництва у цій сфері, що забезпечило б вирішення низки екологічних, соціальних та економічних проблем територій. З іншого боку, на рівні підприємства потенціал змін буде більшим за умови ймовірності покращення конкурентних переваг підприємств від екологізації їх діяльності. Таким чином, мотиваційна компонента є однією з основних передумов запровадження систем екологічного менеджменту лісогосподарських підприємств. Її формування та оцінка потребує ґрунтового дослідження.

Боярчук О.
Студент освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 101 «Екологія»
Науковий керівник: Загоруйко Н.В.
к.б.н., доцент кафедри екології,
Черкаський державний технологічний університет
nelli.zagorujko@ukr.net

ЕКОЛОГІЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ УКРАЇНСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВ НА РИНКУ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ

У системі екологічного менеджменту важливе значення мають: визначення екологічних аспектів діяльності підприємства, визначення вимог екологічного законодавства, планування екологічних заходів для управління екологічними аспектами і постійного поліпшення результативності системи. Екологічні характеристики є невід'ємною складовою показників якості продукції, тому загальне управління якістю передбачає врахування й екологічних характеристик. Через це багато підприємств на Україні, що впровадили систему управління якістю, інтегрують систему екологічного менеджменту у свої системи управління. Протягом останніх років спостерігається усвідомлення істотної ролі екологічного менеджменту для забезпечення ефективного функціонування підприємства. Дедалі більша кількість компаній використовує міжнародні стандарти ISO 14001 для впровадження систем екологічного менеджменту. Існує практика зі сторони Європейського Союзу не допускати на свої ринки продукцію компаній, які не мають ISO-сертифікатів.

На жаль, сьогодні конкурентоспроможність промислових товарів на вітчизняному ринку практично не залежить від екологічної чистоти їх виробництва. Зовсім інший стан речей на ринку екологічно чистої, або органічної продукції. Ринок органічної продукції стрімко розвивається як в світі, так і зокрема, в Україні. З'являється все більше виробників які декларують свою продукцію як «екологічно чисту». В Україні єдиним законодавчим документом, що регламентує правила та норми виробництва екологічно чистої продукції, є Закон України «Про органічне виробництво». Згідно з ним, органічна продукція та сировина мають бути вироблені у визначених зонах для ведення органічного сільськогосподарського виробництва. Екологічна продукція не може містити у собі речовини, які негативно впливають на здоров'я людини, а вміст в ній різних токсикантів (нітрати, важкі метали, залишки пестицидів, радіонукліди) не має перевищувати встановлених ГДК. В цих умовах значну роль відіграє запровадження на підприємствах екологічного менеджменту з подальшим впровадженням системи стандартів ДСТУ-ISO 9000 та ДСТУ-ISO 14000 з подальшою їх сертифікацією. На сьогодні в Україні діє близько 200 органічних операторів (виробників, переробних підприємств, трейдерів).

Разом із тим впровадження систем екологічного менеджменту на вітчизняних підприємствах органічної продукції має деякі складнощі. Відповідно до переліку, затвердженого Комісією Європейського Союзу у Постанові (ЄС) №508/2012 від 20 червня 2012 р. 13 акредитованих сертифікаційних органів мають право працювати в Україні. Серед них лише один український сертифікаційний орган «Органік стандарт», який є лідером органічної сертифікації в Україні.

Міжнародна сертифікація органічної продукції українських виробників є більш затратною та тривалою. Виробники, які насправдікладають кошти в одержання більш «чистих» та «екологічних» продуктів, не отримують ніякої переваги над іншими виробниками. Тому Держспоживстандарт України запровадив ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів». В цьому стандарті зазначається: «Екологічне маркування повинно відповідати вимогам ДСТУ ISO 14020 та ДСТУ ISO 14021», «Не дозволяється наносити на харчові продукти напис «Екологічно чистий» тощо. Таким чином, хоча на ринку продовольчих товарів виробники часто маркують продукцію як «екологічно чистий продукт» реально на це вони не мають права.

Запровадження систем екологічного менеджменту, крім безумовних переваг, накладає на підприємство додаткові зобов'язання, пов'язані з підвищенням рівня контролю екологічних показників його господарської діяльності. Крім загального державного, громадського, відомчого контролю, якому підлягають такі об'єкти, їх діяльність є предметом нагляду з боку органу із сертифікації та інших зацікавлених інстанцій. Однак, незважаючи на додаткові витрати і труднощі в запровадженні системи екологічного менеджменту на підприємстві, цей процес в довгостроковій перспективі все ж дає незрівнянно більше конкурентних переваг і вигод для організації. Отже, формування інтегрованої системи екологічного менеджменту на промислових підприємствах – це ефективний інструмент для комплексного вирішення завдання забезпечення якості продукції, охорони довкілля, професійної безпеки виробництва і відповідальності підприємства перед суспільством та сприяння інтеграції України у світове співтовариство.

Метьолкін Ю.С.,
студент освітнього ступеня «Магістр»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Науковий керівник: Лесь А.В.,
к.е.н., доцент кафедри екологічної безпеки та ЕПК,
Житомирський національний агроекологічний університет
yuriy.metyolkin04@gmail.com

ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ ДП «ЛУГІНСЬКЕ ЛГ»

Загальновідомо, що ліси є основним природним багатством народу. Розуміння даного твердження прийшло у часи, коли люди користувалися деревиною, як матеріалом для будівництва житла та споруд. Пізніше лісові ресурси почали використовувати у вигляді сировини для паперово-целюлозної промисловості. Насьогодні ж деревина є цінною сировиною майже для всіх галузей народного господарства. Саме тому охорона лісових ресурсів є надзвичайно актуальною проблемою сьогодення.

У контексті даного дослідження проведено аналіз вирубки лісів у ДП «Лугинське лісове господарство». На досліджуваному підприємстві проводяться наступні види вирубки лісів: рубки головного користування; рубки догляду та формування лісів. Слід зауважити, що у процесі рубок головного користування забирається так званий «стиглий ліс», а саме цінні дерева, які необхідні для промисловості та будівництва. Даний вид рубок може проводитися поступово, вибірково та суцільно. Як показують дослідження, на ДП «Лугинське лісове господарство» переважає суцільна вирубка лісів. Що ж стосується рубок догляду та формування лісів то у даному випадку передбачено вирубування нестиглих дерев, які можуть заважати зростанню цінних порід. Науковці зазначають, що молоді рослини часто забирають у інших дерев вологу та поживні речовини. На рис. 1 наведено площі рубок та лісовідновлювальних робіт у розрізі лісництв досліджуваного підприємства.

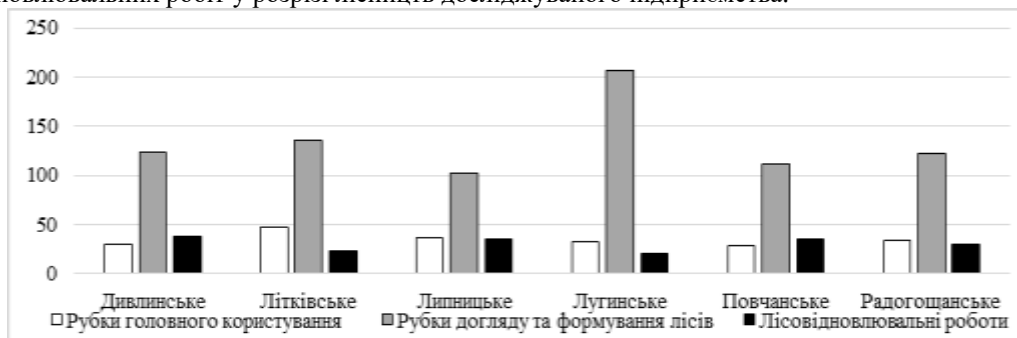


Рис.1 Площі рубок та лісовідновлювальних робіт у всіх лісництвах ДП «Лугинське ЛГ»

Як видно на рис. 1 загальна площа рубок головного користування на досліджуваному підприємстві за період з березня по липень 2019 р. становить 207,5 га. Найбільша площа вирубки відмічено в Літківському лісництві (47,1 га або 22,7%), найменша – в Повчанському (28,7 га або 13,8%). Слід констатувати, що площі рубок догляду та формування лісів значно (більше ніж у три рази) перевищують площі рубок головного користування. Найбільші площі рубок догляду проводяться в Лугинському лісництві (206,8 га або 25,8%).

На початку даного дослідження нами було зазначено, що охорона лісів є актуальною і своєчасною проблемою. Збереження та збільшення лісистості визначає рівень життя суспільства. Тому важливо оцінити площі лісовідновлюваних робіт, що проводилися у лісництвах. У літератур зазначається, що лісовідновлювальні роботи та збереження лісових масивів відносять до головних завдань і пріоритів у роботі підприємств лісової галузі. Станом на травень 2019 ДП «Лугинське лісове господарство» у рамках весняних лісовідновлювальних робіт провело посадку головних порід лісових культур на площі 180 га. Аналіз документів на досліджуваному підприємстві дозволяє стверджувати, що всі підрозділи підприємства виконали прогнозовані показники щодо весняної посадки дерев. Працівники ДП «Лугинське ЛГ» запевняють, що при проведенні робіт було враховано досвід попередніх років, тож посадка лісу пройшла організовано, в оптимальні строки та з дотриманням технології.

Загалом за досліджуваний період було висаджено майже мільйон сіянців лісових культур. Головною лісоутворюючою породою залишається сосна, яку в цьому році висадили на площі 130 га (78%), 50 га (22%) зайняли площі під посадкою дуба. Проте слід зауважити, що площі лісовідновлення майже на 30 га менші ніж площі головних рубок. З урахуванням фактора часу у лісгосподарській галузі є значний ризик зменшення загальної лісистості регіону, що матиме негативні наслідки у соціальній, економічній та екологічній сферах.

Тези XVI 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.

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.