

**Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»**



**МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ
СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕКОЛОГІЯ»**



17-19 березня 2021 рік

Міністерство освіти і науки України
Національний університет
«Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

МАТЕРІАЛИ
науково-практичної конференції
Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт
зі спеціальності «Екологія»



Полтава 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА імені ЮРІЯ КОНДРАТЮКА»

МАТЕРІАЛИ

НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВСЕУКРАЇНСЬКОГО КОНКУРСУ СТУДЕНТСЬКИХ НАУКОВИХ РОБІТ
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕКОЛОГІЯ»

17-19 березня 2021 р.

Полтава 2021

Редакційна колегія:

Голік Ю.С., к.т.н., професор	Мальований М.С., д.т.н., професор
Степова О.В., д.т.н., доцент	Масікевич Ю.Г., д.б.н., професор
Ганошенко О.М., к.т.н., доцент	Некос А.Н., д. геогр.н., професор
Аблєєва І.Ю., к.т.н., старший викладач	Петрук В.Г., д.т.н., професор
Білик Т.І., к.б.н., доцент	Пляцук Л.Д., д.т.н., професор
Белоконь К.В., к.т.н., доцент	Приседський Ю.Г., д.б.н., доцент
Бриндзя І.В., к.б.н., доцент	Рильський О.Ф., д.б.н., професор
Внукова В.Н., д.т.н., професор	Рубан Е.В., к.б.н., доцент
Гаврилюк М.Н., к.б.н., доцент	Сафранов Т.А., д.г.-м.н., професор
Гомеля М.Д., д.т.н., професор	Скляр В.Г., д.б.н., професор
Ілляш О.Е., к.т.н., доцент	Смоляр Н.О., к.б.н., доцент
Катков М.В., к.т.н., доцент	Ткаченко Т.М., д.т.н., професор
Костенко В.К., д.т.н., професор	Ткачук О.П., д.с.-г.н., доцент
Клименко М.О., д.с.-г.н., професор	Трохименко Г.Г., д.т.н., доцент
Крамаренко С.С., д.б.н., професор	Чемерис І.А., к.б.н., доцент
Крусір Г.В., д.т.н., професор	Чугай А.В., д.т.н., доцент
Лукашов Д.В., д.б.н., професор	Шмандій В.М., д.т.н., професор

Відповідальні за випуск:

завідувачка кафедри прикладної екології
та природокористування, д.т.н. Степова О.В.

професор кафедри прикладної екології
та природокористування, к.т.н. Голік Ю.С.

Матеріали науково-практичної конференції Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності «Екологія» (17-19 березня 2021 року). – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2021. – 58 с.

Учасники конференції розглядають екологічні проблеми різних галузей діяльності, екологічні аспекти біорізноманіття, раціонального використання та охорони природних ресурсів, захисту довкілля, питання екологічного управління.

©Національний університет
«Полтавська політехніка
імені Юрія Кондратюка», 2021 р.

З М І С Т

Альохіна А.В., <u>Федюшко М.П.</u> Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького ЕКОМЕРЕЖА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ	10
Бессараб К.А., Талат К.О., <u>Душкін С.С.</u> Національний університет цивільного захисту України ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОЗОНУВАННЯ ВОДИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ДЛЯ ПИТНИХ ЦІЛЕЙ	11
¹ Билим Л.Р., ² Касіч В.А., ¹ Ілляш О.Е., ² Повзун О.І. ¹ Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія ондратюка» ² Донецький національний технічний університет ВІДНОВЛЕННЯ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ У ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ	12
Бондар В.М., <u>Разанов С.Ф.</u> Вінницький національний аграрний університет СУЧАСНИЙ СТАН РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЇЇ ВОДИ В МЕЖАХ ВІННИЧЧИНИ	13
Бондаренко А.О, Гетьман А.О, <u>Білик Т.І.</u> Національний авіаційний університет ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ СУЧАСНИХ БЕЗФОСФАТНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ	14
Бондарець А.В., <u>Шулько О.П.</u> Білоцерківський національний аграрний університет ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ЗАМІНА НА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНУ ПРОДУКЦІЮ	15
Борук О.С., <u>Федоряк М.М.</u> Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича ВИКОРИСТАННЯ ОРИГІНАЛЬНИХ ДОСТУПНИХ АДСОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ ВІД НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ	16
Говенько Я.С., Жовтоножко М.М., <u>Скляр В.Г.</u> Сумський національний аграрний університет АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ	17

- Голуб А.В., Ковальська М.С., Москалик Г.Г.
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
**ЕКСПАНСІЯ НОВИХ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ *CYDALIMA PERSPECTALIS*
(WALKER, 1859) І *ARION LUSITANICUS* SENSU LATO НА ТЕРЕНАХ
ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ** 18
- Горовенко В.Д., Кравець В.А.
Донбаська національна академія будівництва і архітектури
**ЗАХОДИ З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ
У РАЙОНАХ РОЗТАШУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ВИРОБНИЦТВ** 19
- Гринчак К.В., Гаркович О.Л.
Одеська національна академія харчових технологій
**ОЧИСТКА СТІЧНИХ ВОД АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ
БІОТЕХНОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ** 21
- Губіна В.В., Сімченко С.В.
Херсонський державний університет
**АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ
БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ДЖАРИЛГАЦЬКОЇ ЗАТОКИ** 22
- Декальчук С.В., Масікевич Ю.Г.
Буковинський державний медичний університет
**САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНІ ІНДИКАТОРИ
ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ** 23
- Єрмоменко В.О., Белоконь К.В.
Запорізький національний університет
**АНАЛІЗ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В
ПРОМИСЛОВИХ МІСТАХ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ м. ЗАПОРІЖЖЯ)** 24
- Заїка О.Т., Ляшенко Р.Д., Внукова Н.В.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
**ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УРБОЕКОСИСТЕМ
ПРИ ШУМОВОМУ НАВАНТАЖЕННІ АКУСТИЧНОГО ПРОСТОРУ** 25
- Зайцева К.А., Письменний О.В.
Миколаївський національний аграрний університет
**ВИВЧЕННЯ ПРОТИДЕФЯЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПУ
УКРАЇНИ** 26
- Змієнко Д.М., Сафранов Т.А.
Одеський державний екологічний університет
**ПЛАСТИК ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ПІВНІЧНО-
ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ЯК СКЛАДОВА МОРСЬКОГО
СМІТТЯ** 27

- Іваненко М.К., Притула Н.М.
Запорізький національний університет
**МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗМІНИ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА НА РОСЛИННІ ОРГАНІЗМИ** 28
- Косенко А.Р., Крамаренко С.С.
Миколаївський національний аграрний університет
**АНАЛІЗ САНІТАРНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ
ВОДИ ВОДОВОДУ «ДНПРО-МИКОЛАЇВ»** 29
- Кособуцька О.О., Трохименко Г. Г.
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
**ДОННІ ВІДКЛАДЕННЯ ЯК ІНДИКАТОР
СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ** 30
- Кузьмішина Р.С., Кривомаз Т.І.
Київський національний університет будівництва і архітектури
**ОЦІНКА МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЧНИХ
ЗАГРОЗ** 31
- Кушнір О.І., Капрусь І.Я.
Львівський національний аграрний університет
**ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСЕЛЕННЯ ҐРУНТОВИХ
МІКРОАРТРОПОД В АГРОЦЕНОЗАХ ЗАКАРПАТТЯ** 32
- Лавінда М.О., Катков М.В.
Національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
ЕКОНОМІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ 33
- Лашкін Д.Є., Куцька Н.Б.
Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля (м. Рубіжне)
**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ
ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЛУГАНЩИНИ** 34
- Лифар С.С., Шкура Т.В.
Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
**СТАН ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ЕФЕМЕРОЇДІВ ОКОЛИЦЬ
с. СУДІВКА НОВОСАНЖАРСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ** 35
- Логінова М.А., Бородіна К.І.
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра
Довженка
**ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОРНІТОФАУНИ
ЛІСОПАРКОВИХ ЦЕНОЗІВ МІСТА ГЛУХОВА** 36

- Мала П.О., Непошивайленко Н.О.
Дніпровський державний технічний університет
**КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕРЕВ ДЛЯ ЗАПОВІДАННЯ
НА ТЕРИТОРІЇ ЯРУ САМИШИНА БАЛКА м. КАМ'ЯНСЬКЕ** 37
- Марина А.І., Саввін О.В.
Національна металургійна академія України
**АНАЛІЗ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ МЕЖІВСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ** 38
- Марків В.С., Хоменчук В.О.
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО
ПОДІЛЛЯ НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ
ЛІПІДІВ ТКАНИН РИБ** 39
- Прилуцька А.А., Штифлюк В.В., Дабіжук Т.М.
Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла
Коцюбинського **ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ УФ-
ЛАМП ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ РТУТІ ТА МЕТИЛМЕРКУРІО З ВОДИ
ВОДОСХОВИЩ** 40
- Сапун А.В., Гладир В.С., Некос А.Н.
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
ВІЗУАЛЬНІ АСПЕКТИ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА 41
- Семанюк К.І., Гриб О.М.
Одеський державний екологічний університет
**ОЦІНКА ЗМІН АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ (ОБ'ЄМІВ СТОКУ, РІВНІВ
ТА ТЕМПЕРАТУР ВОДИ) ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ
НИЖНЬОГО ДНІСТРА ЗА ПЕРІОД З 1945 ПО 2018 рр.** 42
- ¹Семиліт А.О., ¹Матухно О.В., ²Лікаркіна А.С., ²Харламова О.В.
¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет,
² Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського
**ЕКОЛОГІЧНА ПРОСВІТА ГРОМАД ІЗ ПИТАНЬ ПОВОДЖЕННЯ
З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ** 43
- Скуба А.О., В.М. Галімова В.М.
Національний університет біоресурсів та природокористування України
**ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ПИТНИХ
ЦІЛЕЙ** 44
- Слобожанюк В.С., Лебідь О.Є., Желновач Г.М.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
**ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО
ТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ УРБАНІЗОВАНИХ
ТЕРИТОРІЙ** 45

- Соніч І.І., Федонюк М.А.
Луцький національний технічний університет
**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯ НА
ОСНОВІ ОНЛАЙН-МОДЕЛЕЙ (НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНСЬКО-
ПОЛЬСЬКОГО ПРИКОРДОННЯ)** 46
- Ступакова І.Г., Смик С.Ю.
Одеський національний політехнічний університет
**ЗМЕНШЕННЯ ЕКОНАВАНТАЖЕННЯ НА УРБОСИСТЕМИ
ЗА РАХУНОК ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ВІКОННИХ СИСТЕМ** 47
- Ткаченко О.О., Рябченко К.В., Коваленко С.А.
Національний університет цивільного захисту України
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИМОГ ДО
ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «ДНПРОАЗОТ» ЗА РАХУНОК
ОЧИЩЕННЯ ЙОГО ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ПАРІВ ХЛОРУ** 48
- Устименко А.В., Гацький А.К.
Криворізький національний університет
**РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ, НАУКОВЕ
ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ СПОСОБІВ
ОМОЛОДЖЕННЯ ДЕРЕВ** 49
- Філіппова І.В., Стегайлов І.О., Назаренко О.С.
Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету
ім. В. Даля (м. Рубіжне)
**ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ МІСТА РУБІЖНЕ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ
ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН** 50
- ¹Фітяк Х.В., ²Соснін А.О., ¹Попович О.Р., ²Голік Ю.С.
¹Національний університет «Львівська політехніка»,
²Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
**ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА
ПРИКЛАДІ ВІТРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ** 51
- Цаюк Д.С., Вашеняк Ю.А.
Донецький національний університет імені Василя Стуса
**БІОТОПІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА СОЗОЛОГІЧНА ОЦІНКА
БІОТОПІВДОЛИНИ РІЧКИ ВІЛЬШАНКА
ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО СМАРАГДОВОГО ОБ'ЄКТА** 52
- Цідило А.В., Янковська Л.В.
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка
**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ
ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У БАЙКОВЕЦЬКІЙ ОБ'ЄДНАНІЙ
ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ** 53

- Шарай В.Р., Бузіна І.М.
Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУБОК ТА ПОЖЕЖ НА ЛІСОВІ
ЕКОСИСТЕМИ У БОРІВСЬКОМУ ЛІСІВНИЦТВІ ДП «КУП'ЯНСЬКЕ
ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»** 54
- Шух А.Є., Подобайло А.В.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
**ПОПУЛЯЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІРЧАКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО
(*RHODEUS AMARUS*) р. УДАЙ ТА р. ПЕРЕВОД** 55
- Юрчак Л.Р., Сеньків В.М.
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
**ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ
ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У м. ДРОГОБИЧ** 56
- Янюк М.А., Безсмертна О.О.
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *SALVINIA* L. 57

ЕКОМЕРЕЖА ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.В. Альохіна, М.П. Федюшко

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Б. Хмельницького

Екомережа є досить новим, але вже усталеним поняттям як у наукових колах, так і серед управлінських структур. Основне призначення екомережі – це збереження і відтворення біорізноманіття, а без різноманіття ландшафтного відновити біологічне буде просто неможливим, оскільки різноманіття біотопічне формується саме у різноманітній ландшафтній структурі, сформованій великим різноманіттям абіотичних факторів (рельєфу, води, повітря й клімату, ґрунтів та субстратів).

Екомережа Запорізької області складається з 46 ключових територій, представлених переважно територіями природно-заповідного фонду, 22 сполучних територій, представлених річковими долинами, яружно-балковими комплексами та узбережжям Азовського моря й Каховського водосховища, 11 буферними територіями, що сформовані навколо вразливих ядер та 102 відновлюваних територій, виділених за ознакою середнього та високого прояву водно-ерозійних та вітроерозійних процесів.

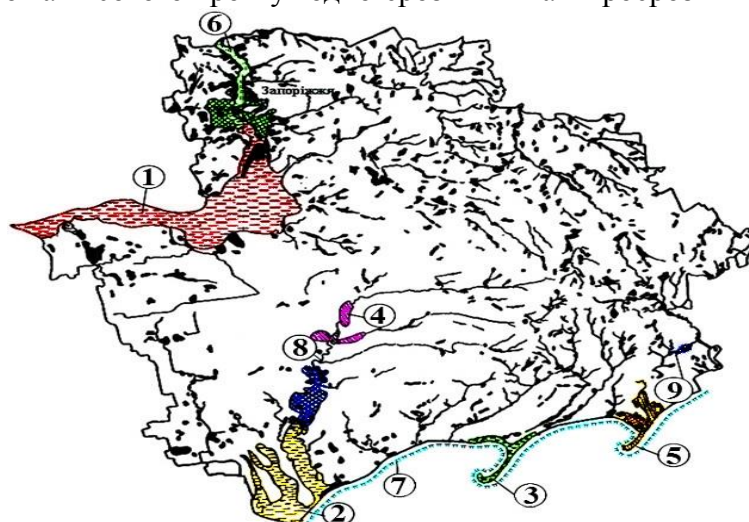


Рис. 1 Картосхема екомережі Запорізької області:

1 – Хортицько-Великолузька територія; 2 – Бірючансько-Утлюцько – Молочанська територія; 3 – Обитічна коса; 4 – Токмацька (Муравський шлях) територія; 5 – Бердянська коса; 6 – Дніпровський меридіанний екокордор; 7 – Чорноморсько-Азовський широтний екокоридор; 8 – Молочанський меридіанний; 9 – Бердянський меридіанний.

Незважаючи на певні зусилля, дотепер нам не вдалося скоротити негативний вплив людини на природні екосистеми. На жаль, і сьогодні біологічне різноманіття втрачається під час забудов, розорювання землі, меліорації, спорудження водосховищ, створення мереж транспортної інфраструктури та здійснення інших видів господарської діяльності. У Запорізькій області екологічно небезпечними стали околиці Запоріжжя, Бердянська, Мелітополя та інших населених пунктів, зайнятих полігонами побутових та промислових відходів. Триває скорочення площ і навіть зникнення територій, заселених природними організмами, що призводить до втрати гено- та ценофонду.

ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОЗОНУВАННЯ ВОДИ р. СІВЕРСЬКИЙ ДОНЕЦЬ ДЛЯ ПИТНИХ ЦІЛЕЙ

К.А. Бессараб, К.О. Талат, С.С. Душкін
Національний університет цивільного захисту України

Знезараження води в процесі водопідготовки для господарсько-питних цілей проводять з метою знищення можливих патогенних бактерій і вірусів та поліпшення санітарного стану споруд. Як правило, в якості знезаражувальних агентів використовують хлор, або його сполуки. Проте використання хлорпохідних агентів має свої недоліки, тому потрібен пошук більш ефективних методів знезараження води.

Розглядається проблема еколого-технологічного обґрунтування озонування води р. Сіверський Донець для питних цілей. Проаналізовані існуючі методи знезараження питної води, розглянуто стан питання щодо озонування води враховуючи фізико-хімічними властивості озону, його окислюючу дію. Також проаналізовано дію озону на екологічні показники питної води й виконано аналіз умов праці та виявлення шкідливих і небезпечних факторів при озонуванні питної води.

При виконанні експериментальних досліджень вивчалися такі основні питання, як:

- зниження забарвленості та мутності питної води;
- дезодорація запахів та присмаків;
- знезараження питної води.

Виконано аналіз лабораторних журналів якісних показників природної води і різних напрямів озонування води на очисних спорудах. Озон виробляється на місці, не вимагає зберігання та перевезення. Використання озону на початковій стадії обробки води (преозонування) дозволяє підвищити якість води за показниками мутності (рис.1), забарвленості (рис. 2), перманганатної окислюваності і за рівнем залишкового алюмінію.

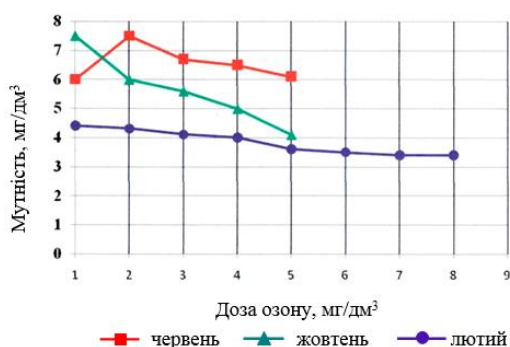


Рис. 1

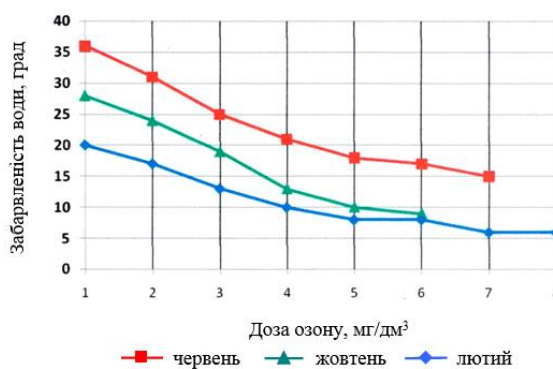


Рис. 2

Застосування в технологічній схемі двоступеневого озонування (преозонування і постозонування) дозволяє знизити кількість озону, що вводиться для окислення й знезараження води.

Отримані результати аналізу лабораторних даних дають можливість обґрунтування озонування води р. Сіверський Донець при підготовці її до питної якості та дає змогу стверджувати про економію реагенту при очищенні води.

ВІДНОВЛЕННЯ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗИСТИХ КВАРЦИТІВ У ВИРОБНИЦТВІ БУДІВЕЛЬНОГО МАТЕРІАЛУ

¹Билим Л.Р., ²Касіч В.А., ¹Ілляш О.Е., ²Повзун О.І.

¹Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

²Донецький національний технічний університет

У процесі технологічного циклу на гірничо-збагачувальних підприємствах в Україні утворюється щороку близько 600 млн. м³ (або понад 1 млрд. т) мінерально-сировинних відходів, в тому числі 75-80 млн. м³ відходів збагачення. Хвостосховища (місця зберігання відходів збагачення залізної руди) щороку доповнюються дрібними відходами мокрої магнітної сепарації, а ємності вже обмежені, й, природно, потрібне екстрене розв'язання проблеми відновлення хвостів. Тому розроблення й дослідження способів утилізації зазначених відходів є актуальним завданням.

Із екологічних позицій хвостосховища є джерелами тривалої дії на навколишнє середовище, для яких притаманним є негативний вплив на всі елементи біосфери (надра, повітряний і водний басейни, земну поверхню, флору, фауну). Екологічний збиток величезних мас мінеральних відходів збагачення очевидний: вони займають великі площі землі, створюють спотворені ландшафти, забруднюють довкілля. Ефективні технології застосування відходів мокрої магнітної сепарації реалізуються введенням до їх складу закладних, бетонних і асфальтобетонних сумішей та шихти для виробництва керамічної цегли у вигляді гідросуміші й мінерального порошку.

У роботі наведено гранулометричні склади хвостів гірничорудних комбінатів Кривбасу за стадіями їх магнітного збагачення. Характер розподілу матеріалу за фракціями визначений мінеральним складом, розміром зерен та характером зростків магнетиту з іншими нерудними мінералами у вихідних залізистих кварцитах, а також ступенем подрібнення мінеральної сировини на збагачувальних фабриках. Доведено доцільність використання відходів залізистих кварцитів I стадії збагачення як кремнеземистий компонент газобетонних сумішей. За фізико-механічними властивостями досліджуваний газобетон відповідає вимогам державних стандартів України.

Так, середня густина досліджуваних газобетонів з використанням хвостів ГЗК Кривбасу становила від 580 кг/м³ до 630 кг/м³. Згідно з ДСТУ Б В.2.7-45:2010. Бетони ніздрюваті. Загальні технічні умови такий бетон відноситься до марки D600 за середньою густиною. Міцність на стиск цих бетонів змінювалась від 3,65 МПа до 4,40 МПа. Відповідно до того самого Державного стандарту України такий бетон належить до класу С 2,5; С 3,5 за міцністю на стиск – до теплоізоляційно-конструкційного виду. В умовах виробничого підприємства ТОВ «VIP БЕТОН» було проведено випуск дослідно-промислової партії дрібних стінових блоків із автоклавного газобетону на основі відходів збагачення залізистих кварцитів ПрАТ «Південний гірничо-збагачувальний комбінат» (м. Кривий Ріг), які відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.7-137:2008 «Блоки з ніздрюватого бетону стінові дрібні. Технічні умови».

Відновлення відходів збагачення залізистих кварцитів призведе до зниження утворення пилу на сухих пляжах хвостосховищ, вивільнення великих площ родючих земель, поліпшення екологічної ситуації у залізорудному регіоні в цілому.

СУЧАСНИЙ СТАН РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ ТА ОЦІНКА ЯКОСТІ ЇЇ ВОДИ В МЕЖАХ ВІННИЧЧИНИ

В.М. Бондар, С.Ф. Разанов
Вінницький національний аграрний університет

Найважливішою складовою людського організму, а також і всього живого на землі, необхідним ресурсом розвитку людства, економіки кожної країни, окремої людини є саме вода.

За мету поставлено охарактеризувати сучасний стан річки Південний Буг та її водні ресурси в межах Вінниччини.

Прісна вода стає найбільш дефіцитним ресурсом, а забезпечення її якості – однією із глобальних проблем суспільства. Нераціональне використання та забруднення прісної води призводять до деградації водних екосистем і спричиняють значні економічні збитки, зокрема пов'язані із погіршенням здоров'я населення. Тому одним із актуальних заходів є контроль за якістю води та запобіганням її забруднення.

Результати досліджень обсягів використання води річки Південний Буг показали, що найбільшими водоспоживачами річки є КП «Вінницяоблводоканал» м. Вінниця, яке використовує 21% від загального використання, ПАТ «ДТЕК «Західенерго» ВП Ладизинська ТЕС м. Ладизин – 15%, філія «Птахокомплекс» ТОВ «Вінницька птахофабрика» с. Оляниця Тростянецького району – 4%.

У 2018 р. із забрудненими водами у водойми області в 2018 році надійшло 0,051 тис. т азоту амонійного; 0,161 тис. т БСК5; 0,096 тис. т завислих речовин; 0,499 тис. т нітратів; 0,042 тис. т нітритів; 1,328 тис. т сульфатів; 10,72 тис. т сухого залишку; 3,507 тис. т хлоридів; 0,312 тис. т ХСК; 0,167 т алюмінію; 1,006 т заліза; 0,229 т нафтопродуктів, 0,730 т СПАР; 0,082 т цинку; 42,54 т фосфатів.

Основним джерелом забруднених стічних вод є комунальне господарство, на яке припадає 99% від загального обсягу таких скидів, промисловість – 1%. Підприємства комунального господарства скинули забруднених стоків – 0,982 млн. м³, промисловості – 0,006 млн. м³.

Аналіз хімічного складу води річки Південний Буг у межах Вінниччини показав перевищення деяких показників, зокрема, розчиненого кисню, ХСК та БСКп. Концентрація у воді розчиненого кисню, ХСК та БСКп була вища за ГДК відповідно у 2,2 раза, 2,4 раза та 2,5 раза відповідно. Такі показники як рН, запах були на рівні ГДК, всі інші показники були нижчі за ГДК.

Аналізуючи стан води питної та рівень захворюваності населення, необхідно відмітити, що якість води за санітарно-бактеріологічними показниками суттєво впливає на захворюваність гепатитом А, холерою, черевним тифом, гострими кишковими інфекціями, дизентерією та ін.

Отже, необхідно відмітити, що річка Південний Буг в межах Вінниччини зазнає постійного зростаючого антропогенного впливу, наслідком якого є зниження якості питної води та зростання рівня деяких захворювань, зокрема, інфекційних, викликаних кишковою паличкою, зниження імунітету організму, його алергізації та інших. У зв'язку з цим, виникає потреба у підвищенні екологічної свідомості населення суворим дотриманням законодавчо-правових засад та негайної модернізації підприємств-забруднювачів водного басейну в межах Вінниччини в напрямі їх екологізації.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕЧНІСТЬ СУЧАСНИХ БЕЗФОСФАТНИХ МИЙНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ

А.О. Бондаренко, А.О. Гетьман, Т.І. Білик
Національний авіаційний університет

Серед різних забруднюючих речовин мийні засоби (МЗ) мають значні ризики для природних екосистем. Найбільш поширеними є ті з них, що містять фосфати, про шкідливість яких є багато свідoctв. Потрапляючи у водойми зі стічними водами, вони уражають водну фауну і флору. Евтрофікація, піноутворення, зміна поверхневого натягу та рН води, помутніння, зменшення біорізноманіття – такі їх наслідки потрібно контролювати. Тому виробництво сучасних мийних безфосфатних засобів є важливим. На сьогодні всі розвинені країни переходять на заміну фосфатних мийних засобів безфосфатними. В той же час, актуальною задачею є з'ясування їх впливу на водні екосистеми, який ще не вивчений достатньо, щоб визначити їх екологічну безпечність.

Для дослідження були обрані 4 види пральних порошоків, із яких 3 були безфосфатними, а один містив фосфати, для порівняння. Розчини мийних засобів готували в діапазоні концентрацій від 0,01 до 100 мг/л. У розчинах вимірювали рН та перевіряли наявність фосфатів. Встановлено, що рН відповідало лужному середовищу, підвищувалося в межах 0,2-0,7 одиниць зі збільшенням концентрації і незначно відрізнялося для різних МЗ в межах однакової концентрації. Вміст фосфатів становив 9,2% у фосфатному МЗ, в інших порошках вони не були виявлені. Тест-об'єктами були обрані *Daphnia magna*, а також мікродорості *Microcystis aeruginosa* та *Desmodesmus brasiliensis*. Вибір цих водних організмів був обумовлений тим, що вони є характерними представниками прісноводних екосистем і використовуються в стандартизованих методиках біотестування для оцінки токсичності водного середовища. Дафній розміщували в розчини та реєстрували їх виживання протягом 24, 48, 72 та 96 годин. Дослід із водоростями проводився протягом семи діб, і показав що найгірше водорості розмножуються у фосфатному МЗ. У той же час, результати безфосфатних МЗ відрізнялися з невеликим інтервалом.

Еколого-токсикологічна оцінка мийних засобів шляхом біотестування на *Daphnia magna* показала суттєву безпечність безфосфатних МЗ: найбільша виживаність дафній спостерігалась у розчинах безфосфатного МЗ-1 із покращеними характеристиками складу при всіх досліджених концентраціях, навіть при 100 мг/л – 90% живих особин. Безфосфатні порошки виробництва України та Німеччини МЗ-2 та МЗ-3 у цьому випадку показали однаковий непоганий результат – 80% живих особин популяції при концентрації 100 мг/л. Як показали дослідження, ця тенденція зберігалась й через 78 годин впливу. Найбільша смертність спостерігалась у розчинах фосфатного мийного засобу широкого попиту, він призводив до 100% загибелі гіллястовусих ракоподібних фільтраторів вже через 48 годин. Експеримент із водоростями *Desmodesmus brasiliensis* та *Microcystis aeruginosa* показав їхню недостатню чутливість для визначення токсичності впливу різних МЗ, у всякому випадку, що стосується обраного діапазону концентрацій. У той же час, дафнії виявилися чутливими і можуть бути інформативними тест-об'єктами для визначення токсичності та екологічної безпечності мийних засобів.

ЕКОЛОГІЧНІ РИЗИКИ ВИКОРИСТАННЯ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ ТА ЇХ ЗАМІНА НА ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНУ ПРОДУКЦІЮ

А.В. Бондарець, О.П. Шулько

Білоцерківський національний аграрний університет

Досить актуальною проблемою сьогодення є забруднення навколишнього середовища, яке безпосередньо впливає на стан нашого здоров'я.

Побутова хімія займає важливе місце у нашому житті, враховуючи її досить часте використання.

Відомо, що в Україні ще й досі відсутні чіткі критерії для вибору небезпечних миючих засобів. Близько 90% пральних та миючих засобів, якими ми користуємося, виготовлені на основі фосфатів, хлору, цеолітів, аніонних поверхнево-активних речовин, продуктів нафтопереробки та ін.

Через застарілі стандарти безпеки, брак наукових досліджень, відсутні вірогідні дані щодо впливу шкідливих компонентів на організм людини.

Нами проведено збір, систематизація й узагальнення літературних і фонових джерел щодо використання синтетичних миючих засобів, їх впливу на навколишнє середовище. Виконані дослідження щодо економічної ефективності використання хімічних засобів у порівнянні з екологічно безпечною продукцією. Досліджено екологічні ризики використання синтетичних миючих засобів та їх заміну на екологічно безпечну продукцію.

У ході дослідження виявлено, що лише 22% людей, обізнані у тому, що саме входить до складу прального порошку, а 39% лише здогадуються, як ці компоненти впливають на їх власне здоров'я.

В умовах НДІ лабораторії кафедри екології та біотехнології, нами було проведено оцінку якості чотирьох пральних порошків для автоматичного прання – «Ariel», «Persil», «Gala», «Ушастий нянь». Анкетування показало, що найбільше споживачів обирає пральний порошок ТМ «Gala» – 34 %, тоді як «Ariel» – 26 %; «Ушастий нянь» – 23 %; «Persil» – 17 %. Досить велика кількість людей обирають пральний порошок через економію.

Нами протестовані відібрані зразки на стійкість та специфічність запаху, на розчинність, визначали рівень рН, наявність хлору та фосфатів. Дослідні зразки порошків мали достатньо різкий і сильний запах, а отже містять значну кількість ароматизаторів. Жоден із порошків повністю не розчинився у воді. Рівень концентрації водневих іонів був у діапазоні 7,5-11,5. Всі зразки порошків містили не велику кількість хлору. Порошки ТМ «Ariel», «Persil» і «Gala», містять < 5% фосфонатів, тоді як пральний засіб «Ушастий нянь» містить від 15 до 30% фосфатів.

Головна небезпека хімічних засобів полягає у тому, що вони містять фосфати та поверхнево-активні речовини.

Пройшло вже більше 30 років як у багатьох розвинених країнах світу. Були введені законодавчі обмеження або повна заборона на використання фосфатних пральних порошків. Нині в Німеччині, Італії, Австрії, Норвегії, Швейцарії й Нідерландах користуються пральними засобами без фосфатів.

Отже, усі пральні хімічні засоби, негативно впливають на здоров'я людини. Та кожен, хто дбає про себе та навколишнє середовище може зробити власний вибір на користь екологічно безпечної продукції. Давайте піклуватися про здоров'я та середовище, що нас оточує.

ВИКОРИСТАННЯ ОРИГІНАЛЬНИХ ДОСТУПНИХ АДСОРБЕНТІВ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД МАЛИХ ПІДПРИЄМСТВ ВІД НАФТОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ

О.С. Борук, М. М. Федоряк

Чернівецький національний університет ім. Юрія Федковича

Забруднення навколишнього середовища нафтою та нафтопродуктами є одним із найбільш масштабних і небезпечних наслідків антропогенної діяльності людини. Цикл використання нафти та нафтопродуктів складається з їх видобутку, переробки, транспортування і використання. Основними джерелами забруднення навколишнього середовища нафтою є нафтовидобувні, нафтопереробні та транспортні підприємства, а також підприємства, які обслуговують та поставляють нафтопродукти споживачам автозаправки і автомийки. Нафтопродукти несприятливо впливають на організм людини та тварин, водну рослинність і стан водних об'єктів.

Це зумовлює необхідність пошуку ефективних способів очищення промислових вод, що містять органічні домішки, і одним з найпоширеніших і ефективних методів є адсорбція: вона дозволяє досягти глибокого очищення води до норм ГДК шкідливих речовин у воді з одночасною утилізацією чи руйнуванням вилучених речовин. Враховуючи будову молекул забруднювачів можна прогнозувати високу ефективність адсорбентів з мозаїчною поверхнею.

Метою нашої роботи був пошук ефективних та дешевих способів вилучення нафтопродуктів із стічної води автомобільних мийок та заправок.

Для визначення ефективності дії адсорбенту в статичних умовах до постійного маси стічної води додавали різні наважки адсорбентів. Зміну характеристик стічної води контролювали за зміною їх оптичної густини та за зміною хімічного споживання кисню. Хімічне споживання кисню (ХСК) зразків визначали за скороченою методикою, рН досліджуваних зразків визначали за допомогою індикаторного паперу. Оптичну густину зразків визначали на фотоелектричному калориметрі КФК-2 на довжині хвилі $\lambda = 540$ нм. Поверхневий натяг зразків визначали сталагмометрично (метод рахунку крапель). Після проведення експерименту отримані результати піддавались статистичній обробці.

Використання відходів вуглезбагачення дозволяє зв'язати до 80% нафтопродуктів стічних вод. Застосування пірокарбону дозволяє зменшити вміст органічних сполук у стічних водах на 40%.

Для проведення очищення ми вважаємо ефективним пропускати стічні води через шар адсорбенту. Дослідження показали, що при пропусканні стічної води через шар адсорбенту ступінь вилучення нафтопродуктів сягає 75-80% (мас.) при застосуванні відходів вуглезбагачення та суміші сорбентів. Застосування пірокарбону дозволяє вилучити до 40% (мас.). Запропонована конструкція фільтрувальної касети для очищення стічних вод автомобільних заправок та мийок. Конструкція кріпиться до каналізаційних решіток.

Ефективність запропонованої нами схеми очищення стічної води була підтверджена на підприємствах ВАТ «АНАТЕМС» у грудні 2020 року (акт випробувань від 16.12.2020 року).

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ ФІТОРІЗНОМАНІТТЯ РОМЕНСЬКОГО РАЙОНУ СУМСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Я.С. Говенько, М.М. Жовтоножко, В.Г. Скляр
Сумський національний аграрний університет

Станом на 01.11.2020 природно-заповідний фонд Сумської області налічує 291 об'єкт загальною площею 178595,6 га, що становить 7,49% від площі області. Незважаючи на значні напрацювання та досягнення, для Сумщини важливим питанням залишається збільшення показника відсотку заповідності та, відповідно, створення нових територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Реалізації таких підходів також потребує і Роменський район Сумської області.

У цьому районі до числа територій, перспективних для надання природоохоронного статусу, належить місцевість, розташована на північному сході с. Хмелів. Вона також охоплює частину заплави р. Хмелівка. На багатьох ділянках прибережної смуги річки панує деревно-чагарникова рослинність, сформована *Salix fragilis* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Populus tremula* L., *Acer negundo* L. та кущами *Salix triandra* L. і *Salix pentandra* L. У формуванні рослинного покриву території важливу роль відіграє повітряно-водна рослинність із *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. На дещо сухіших територіях здебільшого домінує *Deshampsia caespitosa* (L.) P. Beauv. У межах такої території було виявлено популяцію косариків черепитчастих (*Gladiolus imbricatus* L.) – виду, включеного до Червоної книги України (2009).

Схили, що прилягають до заплави р. Хмелівка, вкриті різнотравно-злаковими угрупованнями. У їхньому складі найбільшою рясністю вирізняються такі види як *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Festuca pratensis* Huds. На схилах балки відбувається природне відновлення верб, груш та яблунь. На більш вологих ділянках днищ балок зосереджена вологолюбна повітряно-водна рослинність із *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Scirpus sylvaticus*, *Agrostis stolonifera*.

Отже, у межах території, яка розташована на північному сході від с. Хмелів, виявлено один вид рослин, включений до Червоної книги України. Тут зростає 21 вид, із числа тих, що представлені у «Червоному списку МСОП» із рангом охорони рівня LC.

Природні комплекси, наявні на заплаві річки Хмелівка, за класифікацією EUNIS репрезентують декілька різновидів. У тому числі тут представлені оселища таких категорій (типів, підтипів): F9.1 – Прирічкові чагарники (Riverine scrub) та G1.11 – Прирічкові вербові ліси. Результати географо-естетичної та психолого-естетичної оцінки ландшафтів території біля с. Хмелів засвідчують досить значну естетичну цінність цієї території та доцільність її залучення до складу природно-заповідного фонду.

Зважаючи на наявність у межах території, розташованої на північному сході с. Хмелів, природних комплексів, типових для Лісостепу України, представленістю популяцій ряду лікарських рослин, наявністю видів, що репрезентують раритетну складову біорізноманіття, а також значущості цієї території в аспекті формування екокоридору у складі місцевої екомережі та Смарагдової мережі, вважаємо за доцільне рекомендувати цю територію до числа перспективних природоохоронних територій у ранзі заказника місцевого значення.

ЕКСПАНСІЯ НОВИХ ІНВАЗІЙНИХ ВИДІВ *CYDALIMA PERSPECTALIS* (WALKER, 1859) І *ARION LUSITANICUS* SENSU LATO НА ТЕРЕНАХ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.В. Голуб, М.С. Ковальська, Г.Г. Москалик

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інвазії видів належать до глобальних екологічних проблем сьогодення. Останнім часом спостерігається активне розселення за межі нативних ареалів небезпечних інвазійних видів – самшитової вогнівки *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859) та іспанського слимака *Arion lusitanicus sensu lato*. Наукові повідомлення щодо поширення цих видів у межах Чернівецької області поодинокі.

Із огляду на вище зазначене, мета дослідження оцінити сучасне поширення та виділити межі вторинного ареалу *C. perspectalis* та *A. lusitanicus* на теренах Чернівецької області.

Протягом 2019 року в м. Чернівці проаналізовано 27 локалітетів *Buxus sempervirens* L. З 1116 кущів майже 38% пошкоджені *C. perspectalis*, до того ж, половина кущів обгризена личинками повністю. Період активного розвитку *C. perspectalis* (V-VII місяці) у 2018-2019 роки був сприятливим за гідротермічним режимом і стимулював масове розмноження шкідника. Екологічна щільність *C. perspectalis* двох модельних локалітетів становила у дендропарку ЧНУ – 100 ос./м², а по вул. Л. Українки, 25-141 ос./м², що свідчить про їх високу плодючість та шкодочинність.

З'ясовано, що перше згадування про появу *A. lusitanicus* на території Чернівецької області припадає на 2011-2012 роки: м. Чернівці (район Роша) та Новоселицький район. Наразі межі ареалу *A. lusitanicus* приурочені до території з висотою 350 м над рівнем моря (рис.) та є транзитивними, що свідчить про активне розселення виду.

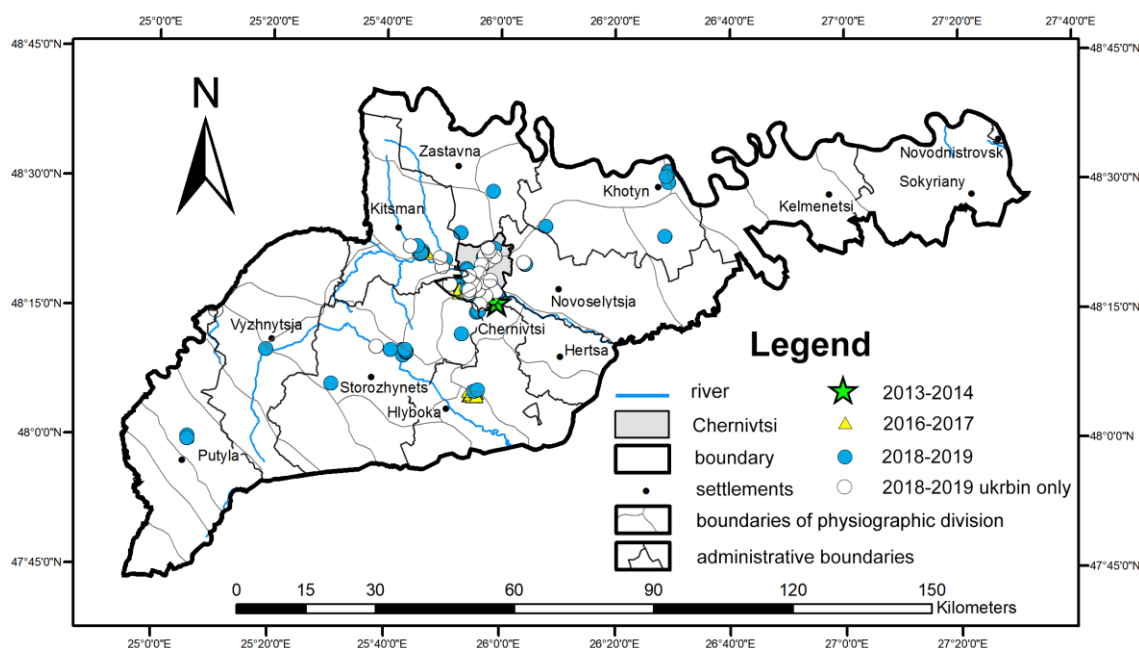


Рис. Виявлені локалітети *A. lusitanicus* на території Чернівецької області у розрізі адміністративних районів (до реформи 2020 року)

Отже, наведені результати дослідження можуть стати підставою для здійснення моніторингу за станом популяцій *C. perspectalis* та *A. lusitanicus* в Україні.

ЗАХОДИ З ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НОРМАТИВНОГО СТАНУ ДОВКІЛЛЯ У РАЙОНАХ РОЗТАШУВАННЯ МЕТАЛУРГІЙНИХ ВИРОБНИЦТВ

В.Д. Горовенко, В.А. Кравець

Донбаська національна академія будівництва і архітектури

Забруднення атмосферного повітря є однією з основних проблем санітарного стану навколишнього середовища, яка стосується кожного в країнах із низьким, середнім і високим рівнем доходів. Сьогодні в промислово розвинених регіонах спостерігається тенденція до збільшення викидів в атмосферу. Значну частку викидів становить пил від підприємств чорної металургії. Помітним джерелом викидів є міксерні відділення сталеплавильних цехів, зокрема, операція заливки чавуну в міксер із доменних ковшів. Переливи рідкого чавуну з ємності в ємність є необхідною ланкою технологічного процесу металургійного виробництва. Міксерне відділення зв'язує доменний і сталеплавильний цехи. Основними технологічними операціями в міксерних відділеннях є операції заливання чавуну в міксер і зливу з міксера в ківш. Основною складовою викидів є пил, що виділяється при заливанні чавуну в міксер і складається переважно з бурого диму, але містить також близько 10 % графітної фракції. Для скорочення обсягу викиду бурого диму й графіту від вузла заливання чавуну в міксер застосовуються системи аспірації, що включають зонти над горловиною міксера, повітря від води, пиловловлюючий апарат, димосос і димову трубу. При цьому ефективність локалізації викиду існуючими зонтами недостатня. Для підвищення ефективності уловлення викиду зонтами аспіраційних систем пропонується збільшити витрати в системі аспірації і змінити конструкцію зонта.

Розглянемо це на прикладі підприємства «Азовсталь». При переливці чавуну у міксерному відділенні утворюються викиди графіту та бурого диму, які виводяться через аераційний ліхтар на висоті 35 м., площею 3х2 м. Потужність викидів при цьому складає: бурий дим 6 г/с, графітний пил 2 г/с. Нами проведено розрахунок розсіювання викидів в програмі ЕОЛ. За розрахунками бачимо, що є необхідність впровадження системи аспірації вузла заливки чавуну в міксер. Підбір конструкції зонта для максимального вловлювання викидів при діяльності вузла заливки чавуну в міксер ми можемо провести за допомогою методики, наведеної нижче.

Викид відбувається при заливці чавуну в міксер, ємністю 2500 т із доменного ковша ємністю 140 т (для умов міксерного відділення конвертерного цеху металургійного комбінату «Азовсталь»). Основним механізмом утворення потоку викидів є ежектування повітря всередину міксера струменем чавуну з подальшим викидом через горловину. У роботі наведено детальну методику розрахунку.

Параметри потоку викидів, які впливають на моделювання прийняті такі:

1. Середня вертикальна швидкість потоку на рівні зонта $w = 2 \text{ м / с}$.
2. Середня витрата потоку викидів на виході з горловини міксера $V_0 = 50,8 \text{ тис. м}^3/\text{ч}$
3. Температура потоку викидів на рівні горловини міксера – $t = 200^\circ\text{C}$.
4. Число Рейнольдса (Re) - безрозмірна величина, що характеризує відношення інерційних сил до сил в'язкого тертя в в'язких рідинах і газах. $Re = 200000$.

Основна частина факела викидів утворюється в результаті ежекції повітря всередині міксера струменем чавуну. Тому при моделюванні ми нехтуємо процесами теплової конвекції і обмежуємося холодним моделюванням аеродинамічних процесів. Основним критерієм подібності в цьому випадку є Re. Реальний потік викидів є турбулентним, $Re = 2 \cdot 10^5$. Дотримання такого значення в лабораторних умовах неможливо. Однак, відомо, що турбулентні потоки мають властивість автомодельності,

тобто профілі швидкостей подібні між собою незалежно від числа Re . Тому, точне дотримання Re не є необхідним, досить досягти $Re \geq 2000$, що забезпечує турбулентний режим течії. Таким чином, для адекватного моделювання аеродинамічних потоків необхідно забезпечити:

1. Геометрична подібність. Потрібно виготовити макет в масштабі 1:50.

2. Автомодельність по Re . При масштабі 1:50 діаметр горловини на моделі складатиме $d = 0,06$ м. Тоді мінімальна швидкість потоку викидів повинна бути на моделі $W_{\min} = 0,5$ м/с.

Технологічна схема установки моделювання системи аспірації від вузла заливання чавуну в міксер представлена на рис. 1.

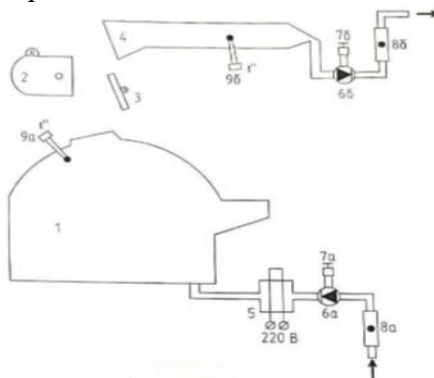


Рисунок 1 – Схема установки моделювання аспірації вузла заливання чавуну в міксер: 1 – міксер; 2 – ківш; 3 – кришка; 4 – зонт; 5 – повітрянагрівач; 6а, б – збудники тяги; 7а, б – ЛАТР (лабораторний автотрансформатор); 8а, б – ротаметр; 9а, б – термопара з виходом до комп'ютеру.

Установка працює в такий спосіб: повітря за допомогою збудника тяги 6а подається в порожнину макета міксера і виходить з горловини, імітуючи потік викидів. Витрата повітря вимірюється ротаметром. ЛАТР дозволяє регулювати витрату повітря. Мінімальна витрата, яка визначається з умови, що швидкість потоку викидів на моделі не повинна бути нижче 0,5 м/с, складе $V_0 = 5,1$ м³/ч. Величина витрати повітря, що імітує потік викидів, підтримується постійною в процесі моделювання. Повітря, що подається в порожнину міксера, нагрівається в повітрянагрівачі до температури 40-50°C, температура контролюється термопарою, встановленої у верхній частині порожнини міксера. Температура повітря в порожнині міксера також підтримується постійною в процесі моделювання. Викиді з горловини міксера вловлюється зонтом. Витрата повітря від зонту V_{ac} , здійснюється збудником тяги, який забезпечує максимальні витрати, що в 10 разів перевищують витрати в потоці викидів. При моделюванні витрата повітря від зонта, що імітує роботу системи аспірації, варіює від нуля до максимальної величини. Регулювання витрати здійснюється за допомогою ЛАТРа. Вимірювання витрати здійснюється ротаметром. Температура аспіраційного середовища вимірюється термопарою. Конструкція моделі забезпечує можливість легкої заміни зонта над горловиною міксера. На моделі досліджуються зонти різної конструкції й визначаються залежно ефективності аспірації від витрати аспіруємого середовища для різних конструктивних варіантів.

Застосування методики дозволить відпрацювати на моделі оптимальні витрати аспіраційного середовища та конструкцію зонта. Отримані результати будуть використані в проектах реконструкції існуючих аспіраційних систем у міксерних відділеннях металургійних заводів. Виконано розрахунки розсіювання викидів до та після впровадження заходів по захисту атмосфери. Показано, що впровадження заходів забезпечує нормативний стан атмосфери.

ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД АВТОСЕРВІСНИХ ПІДПРИЄМСТВ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ

К.В. Гринчак, О.Л. Гаркович

Одеська національна академія харчових технологій

У наш час для очищення стічних вод використовуються різноманітні схеми та технології. Способи очистки за їх технологічними особливостями можна розділити на три групи: механічні, фізико-хімічні і біологічні. Проте вони не дають того ступеня очищення вод від нафтопродуктів, що відповідав би всім нормативним показникам. Тому, з метою охорони природних водних об'єктів і підвищення якості очищення води актуальним є питання розробки ефективних, економічно вигідних та екологічно безпечних технологій.

Автосервісні підприємства є джерелом 80-85% виробничих стічних вод автопромислового комплексу. Водний баланс території мийки автомобілів формується внаслідок взаємодії складових його показників, тобто обсяги зливого стоку, обсяг інфільтрації і величини випаровування, які впливають на зміни запасів вологи на водозборі. Нажаль, локальні очисні споруди, де акумулювалася стічна вода з наступним її очищенням не завжди існують на підприємстві, що не дозволяє зберегти екологічний баланс. При виборі очисної споруди необхідно враховувати екологічні вимоги до ступеня очищення поверхневих стоків, надійність споруд, а також природньо-кліматичні, гідрологічні та ґрунтові умови території будівництва.

Метою дослідження була розробка, теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка технології очищення стічних вод автосервісних підприємств від нафтопродуктів біотехнологічним методом.

Стічна фільтрувалася наступним чином. З ємності, де збиралась вода, через напірний фільтр вона потрапляла до сатуратора. В ньому під тиском до стічної води додавався реагент та повітря. Проведені дослідження складу стічної води автосервісних підприємств свідчать, що сухих речовин шламу на 60,90% представлені зваженими речовинами, які містять головним чином вуглеводні.

Експеримент проводили в посудинах об'ємом 3 л, в які поміщали по 1 кг шламу в суміші з піском. З урахуванням високої концентрації забруднювача (44,35%), шлам перемішували зі стерильним піском у співвідношеннях 1:1 та 1:3. Консорціум мікроорганізмів вносили двічі в дозі $2 \cdot 10^8$ КУО/г шламу. В лабораторному досліді встановлено, що проведення комплексу рекультивацийних заходів із застосуванням консорціуму мікроорганізмів представників родів *Corynebacterium*, *Mycobacterium*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Brevibacterium*, *Pseudomonas paucimobilis*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, *Mycobacterium flavescens* сприяло очищенню шламу, ступінь біодеструкції політанта склав 16,5-74,9% і підвищенню в них чисельності гетеротрофних мікроорганізмів на 3 порядки і УОМ – на 2 порядки.

Експериментальні дані показують, що зі збільшенням терміну експозиції до 20 діб залишкова концентрація вуглеводнів нафти зменшувалася у 2,6-3,7 рази, а на тридцять добу – у 5 разів порівняно з вихідною концентрацією – 500 мг/л.

Розроблена ефективна технологія з якісними показниками, що відповідає вимогам державних стандартів та включає в себе кілька технологічних підходів, дозволяє очищувати стічні води з поверненням її до 80% для виробничо-технічних потреб підприємства; нафтошлам на переробку біотехнологічним методом.

АНТРОПОГЕННИЙ ВПЛИВ НА ТРАНСФОРМАЦІЮ БЕРЕГОВОЇ ЗОНИ ДЖАРИЛГАЦЬКОЇ ЗАТОКИ

В.В. Губіна, С.В. Сімченко
Херсонський державний університет

Упродовж кількох останніх століть розвитку цивілізації має місце посилена антропогенна трансформація навколишнього середовища, у тому числі природних форм рельєфу та їх екосистем. Тому, необхідно досліджувати усі зміни зон і систем, для того, щоб слідкувати за їх антропогенним навантаженням, перетвореними умовами існування живих організмів, визначати геоморфологічну безпеку територій.

Метою роботи стало визначення антропогенного впливу на трансформацію берегової зони Джарилгацької затоки та острів Джарилгач.

Об'єктом дослідження є Джарилгацька затока та острів Джарилгач.

У ході дослідження були надані загальні характеристики природних умов Джарилгацької затоки та острова Джарилгач, виокремлені деякі морфоструктури та зазначені їх особливості, визначені основні антропогенні фактори впливу на трансформацію берегової зони досліджуваної території.

На основі проведених нами досліджень були виділені основні природні та антропогенні фактори впливу на трансформацію берегової зони досліджуваної території.

За результатами проведених досліджень нами сформульовані такі висновки:

1. Трансформація берегової зони Джарилгацької затоки та коси-острова Джарилгач спостерігається у повільному розростанні берега в напрямі до моря;

2. Круті схили стають пологими, винесений акумулятивний матеріал із каналів формує «гирлові області»;

3. Господарська діяльність і рекреація руйнують підводний рельєф затоки, впливають на гідро-хімічний склад вод та чисельність біорізноманіття. І в той же час ряд факторів гальмує зміну берегової лінії.

Під час виконання роботи були використані такі методи: метод аналізу літературних джерел, польових та дистанційних (на базі ресурсу Google Earth) досліджень, картографічний та історичний методи.

САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНІ ІНДИКАТОРИ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

С.В. Декальчук, Ю.Г. Масікевич
Буковинський державний медичний університет

Слід зазначити, що переважна більшість наукових досліджень із оцінювання екологічного стану об'єктів природно-заповідного фонду (ПЗФ) стосується в основному нормування антропогенного впливу та вивчення біологічного різноманіття. При цьому, не дивлячись на передбаченість у системі державного фонового моніторингу та паспортизації об'єктів ПЗФ, ще в недостатній мірі для оцінки екологічного стану використовуються санітарно-мікробіологічні показники. Застосування даного підходу в науковій практиці заповідної справи є вкрай недостатнім.

Предметом нашого дослідження були санітарно-мікробіологічні показники поверхневих вод, ґрунтового покриву та атмосферного повітря різних функціональних зон національного природного парку «Вижницький» (НПП). Оцінку мікробіологічного стану навколишнього середовища проводили традиційними методами висіву на селективні поживні середовища. Відбір проб ґрунту проводили методом «конверта» розміром 5x5 м у чотирьохкратній повторності. Мікрофлору повітря визначали за загальноприйнятим седиментаційним методом у сертифікованій мікробіологічній лабораторії Буковинського державного медичного університету. З метою підтвердження морфологічних та інших властивостей культури мікроорганізмів використовували метод мікроскопії, а також ідентифікацію за визначником Берджі. Результати дослідів опрацьовано статистично.

Порівняльний аналіз показників загального мікробного числа (ЗМЧ) та колі-індекс у пробах річкової води заповідної зони та відібраних проб води в господарській зоні, засвітив збільшення мікробіологічних показників у середньому в 2-2,5 рази при переході до зони традиційних господарських ландшафтів. За показниками ЗМЧ та титру бактерій групи кишкової палички ґрунти, відібрані в заповідній зоні НПП, відповідають рівню «чистий». У міру переходу до господарської зони відбувається вагоме зростання (на два порядки) кількості термофільних бактерій. Підвищення кількості термофільних мікроорганізмів може свідчити про внесення в ґрунти перегною чи компосту. В атмосферному повітрі гірського регіону виявлено цілу низку показових мікроорганізмів. Серед них *Sarcina lutea*, *Sarcina rosea* (сарцина жовта, сарцина оранжева) – мікроорганізми роду сарцин, хемоорганотрофні анаеробні грам-позитивні коки, умовно патогенний, виявляється на шкірі, в шлунку та товстому кишечнику людини. Більшість із ідентифікованих представників мікрофлори повітря належать до хемоорганогетеротрофів. Серед них переважає *Bacillus subtilis* – типовий ґрунтовий організм, хемоорганогетеротроф, амоніфікує білки, розщеплює крохмаль, глікоген, продукує ферменти амілази та протеази, зовсім не шкідливі для людини та тварин.

Показано, що рівень мікробіологічного забруднення поверхневих вод та ґрунтового покриву господарської зони національного природного парку «Вижницький» є результатом інтенсивного ведення землеробства та використання для цих цілей місцевих органічних добрив тваринницького походження. Підтверджено, що санітарно-мікробіологічні показники можуть бути ефективними індикаторами стану екотопу й повинні ширше використовуватися для моніторингових спостережень за екологічним станом об'єктів природно-заповідного фонду.

АНАЛІЗ СТАНУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ПРОМИСЛОВИХ МІСТАХ УКРАЇНИ (НА ПРИКЛАДІ м. ЗАПОРІЖЖЯ)

В.О. Єрмоєнко, К.В. Белоконь
Запорізький національний університет

У м. Запоріжжя державний моніторинг якості повітря проводиться Запорізьким центром гідрометеорології на п'яти стаціонарних постах спостереження (ПС) за станом забруднення навколишнього природного середовища в трьох районах міста – Дніпровському, Вознесенівському, Олександрівському, з яких чотири поста розташовані на лівому березі Дніпра, з періодичністю відбору проб 5 днів на тиждень, 3-4 рази на добу.

На основі даних щодо середньодобових концентрацій окремо по постах Запорізького центру гідрометеорології в Запоріжжі за 2016-2020 роки було проаналізовано середньомісячні концентрації в кратності ГДК 8 забруднювальних речовин: завислі речовини (пил), двоокис сірки, оксид вуглецю, діоксид азоту, оксид азоту, формальдегід, фенол, фтористий водень, хлористий водень на п'яти ПС. При цьому результати спостережень свідчать, що найбільші концентрації спостерігаються по таким речовинам: пил загальний, діоксид та оксид азоту, фенол та формальдегід. Наприклад, у 2019 році середні концентрації по пилу не перевищували встановлені ГДК і складають 0,7 ГДК, але в той же час максимальні фіксуються на рівні 1,5 ГДК, по діоксиду азоту середні концентрації складають 1,8 ГДК, а максимальні значення – 3 ГДК. По формальдегіду – середньодобові значення – 1,64 ГДК, а максимальні із зафіксованих – 3,6 ГДК.

Для аналізу розподілу цього показника були проведені розрахунки КІЗА за середньодобовими концентраціями речовин за кожним ПС в Запоріжжі за період дослідження 2016-2020 роки. Аналіз розрахунків показав, що в м. Запоріжжя максимальні значення ІЗА одиничного відзначаються для таких речовин, як формальдегід, діоксид азоту, оксиду азоту, а також фенол. ІЗА інших речовин не перевищують одиницю, це означає, що за їх вмістом якість повітря в Запоріжжі відповідає санітарно-гігієнічним вимогам. При цьому в умовно «екологічно чистих» районах міста – Олександрівському (ПС № 9) та Дніпровському (ПС № 13) рівень КІЗА складає відповідно в середньому близько 4 та 2 відповідно. Слід зауважити, що пости в цих районах максимально віддалені від основного промислового майданчика, рівень забруднення на ПС №9 не перевищує встановлену норму для рівня «безпечний».

При цьому важливо відмітити, що в Україні з 2014 року у зв'язку з війною на сході країни та ліквідацією регіональної лабораторії Донецького обласного центру з гідрометеорології, яка єдина на всій мережі гідрометслужби проводила аналіз речовини бенз(а)пірен, спостереження за цією забруднювальною речовиною зараз не проводиться. Однак саме бенз(а)пірен, так само як і формальдегід, мають значущу роль у формуванні індексу. Також методикою розрахунків КІЗА не передбачено групи сумачій, яких наразі налічується 51. Найбільш типовими сумачіями для міста Запоріжжя є групи сумачії: №39 – сірчистий ангідрид і діоксид азоту; №40 – сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, фенол і пил конверторного виробництва; №41 – сірчистий ангідрид, оксид вуглецю, діоксид азоту і фенол; №42 – сірчистий ангідрид і фенол; №43 – сірчистий ангідрид і фтористий водень.

ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УРБОЕКОСИСТЕМ ПРИ ШУМОВОМУ НАВАНТАЖЕННІ АКУСТИЧНОГО ПРОСТОРУ

О.Т. Заїка, Р.Д. Ляшенко, Н.В. Внукова

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

В умовах сьогодення питання підвищення рівня екологічної безпеки урбоєкосистем при шумовому навантаженні набуває все більшої актуальності. В даний час екологічна обстановка в населених пунктах, особливо в великих містах, за багатьма параметрами не відповідає необхідному рівню комфортності проживання мешканців цих міст. Шум, як один із чинників, які негативно впливають на здоров'я людини, невпинно зростає, незважаючи на введення все більш суворих заходів для боротьби із забрудненням навколишнього середовища. Завдяки стрімко розвиваючій будівельній діяльності, зростаючим транспортним потокам на вулицях наших міст зростає й шумове забруднення.

Метою роботи є дослідження зниження шумового навантаження на довкілля, шляхом застосування методів захисту урбанізованої території в умовах житлової забудови великих міст, що зазнають впливу від лінійних джерел шуму.

Для досягнення зазначеної мети було поставлено такі задачі дослідження: дослідити стан проблеми забезпечення екологічної безпеки при шумовому навантаженні; обґрунтувати вибір методів та об'єктів дослідження та умов здійснення зниження шумового навантаження на акустичний простір; розрахувати рівні шумового навантаження на території житлової забудови; оцінити можливість екологічного ризику від шумового навантаження з метою формування баз даних для прийняття управлінських рішень у сфері захисту від шуму; надати рекомендації щодо можливих шляхів зниження рівнів шумового забруднення, з метою підвищення екологічної безпеки урбоєкосистем.

У роботі досліджено зниження шумового навантаження на довкілля, шляхом застосування методів захисту урбанізованої території в умовах житлової забудови великих міст, що зазнають впливу від лінійних джерел шуму.

Досліджено на основі аналізу нормативної бази та літературних джерел, що на теперішній час у законодавчій базі України відсутні методичні засади щодо організації та проведення моніторингових досліджень рівнів шумового забруднення урбоєкосистем.

Обґрунтовано вибір методів та об'єктів досліджень та умов здійснення зниження шумового навантаження на акустичний простір. Розраховано рівні шумового навантаження на територіях житлових та громадських забудов. При виявленні перевищення очікуваних рівнів шумового забруднення на досліджуваних територіях, запропоновано шумозахисні заходи, що дозволяють знизити рівень звукового тиску до допустимих значень.

Оцінено можливість екологічного ризику від шумового навантаження на територіях житлових забудов із метою формування баз даних для прийняття управлінських рішень у сфері захисту від шуму. Щоб могло забезпечити зосередження уваги на важливих екологічних аспектах; передання банкам даних розрахованої доступної інформації для можливості виявлення дискомфортних зон, а також у подальшому для прийняття науково-обґрунтованих рішень із метою зниження шумового навантаження акустичного простору.

Надано рекомендації щодо можливих шляхів зниження рівнів шумового забруднення, з метою підвищення екологічної безпеки урбоєкосистем.

ВИВЧЕННЯ ПРОТИДЕФЛЯЦІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ҐРУНТІВ СТЕПУ УКРАЇНИ

К.А. Зайцева, О.В. Письменний
Миколаївський національний аграрний університет

Вітрова ерозія (дефляція) ґрунтів є однією з найгостріших проблем степових районів України. Розвиток дефляційних процесів обумовлюється високим рівнем розораності території, низькою залісненістю та специфічними погодними умовами. Сучасні зміни в структурі посівних площ сільськогосподарських угідь полягають у розширенні посівних площ ярих культур, особливо соняшнику, на фоні скорочення площ посівів зернобобових культур, багаторічних та однорічних трав.

Суттєвим підтвердженням посилення дефляційної небезпеки в регіоні є остання пилова буря 2007 року, яка охопила майже 50% степової зони України. Також були і локальні пилові бурі в Херсонській області в 2014 році (Чорний С.Г., Волощенко А.).

Початкові стадії дефляції пов'язані зі структурним складом ґрунту. Це важливий фізичний показник, який визначає критичну швидкість вітру та дефлюємність ґрунтів. Критична швидкість вітру, при якій починається дефляція середньо- і важкосуглинкових ґрунтів – 5,3 м/с.

Для вивчення протидефляційної стійкості ґрунтів в умовах Степу України було закладено кілька дослідних ділянок із чорноземами південними важкосуглинковими та темно-каштановими важкосуглинковими ґрунтами. Відбір зразків проводили в найбільш дефляційно-небезпечний період року лютий – березень (2018-2020 роки) з верхнього (0-5 см) шару ґрунту.

Відповідно до робочої програми дослідження протидефляційної стійкості основних ґрунтів Степу України проводилося визначення показників стану ґрунтів згідно з стандартними та стандартизованими методами за ISO; ДСТУ 2002-2007 рр., такі як: гранулометричний склад ґрунту методом піпетки в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського, агрегатний аналіз поверхневого шару ґрунту за Н.І. Саввіновим, загальний уміст гумусу за І.В. Тюрніним і показник протидефляційної стійкості ґрунтів за оригінальною методикою з допомогою аеродинамічної установки.

У науковій роботі за два роки досліджень було встановлено, що на чорноземах південних важкосуглинкових і темно-каштанових ґрунтах різного гранулометричного складу вміст агрегатів більше ніж 1 мм знижується, а вміст дефляційнонебезпечної фракції < 0,25 мм зростає. Таку тенденцію можна пояснити плюсовими температурами протягом зимового періоду, внаслідок чого структура ґрунтів руйнується і зростає вміст дефляційнонебезпечної фракції < 0,25 мм, яка, швидше за все, видувається вітром навесні, коли ґрунти не захищені рослинністю. Також при аналізі отриманих даних показника протидефляційної стійкості ґрунтів Степу України, слід зазначити, що найбільш дефляційно стійкими ґрунтами є темно-каштанові середньо суглинкові, де вміст агрегатів більше ніж 1 мм знаходиться в межах – 70%, вміст фракції < 0,25 мм – 8%, а показник механічної міцності у них становить – 85%.

Високий показник протидефляційної стійкості темно-каштанових середньосуглинкових ґрунтів можна пояснити наявністю в ґрунтово-вбирному комплексі цього ґрунту одновалентного катіону Na^+ . Якщо порівняти вміст гумусу в темно-каштановому середньосуглинковому ґрунті зі значенням цього показника в інших ґрунтах, то він є найменшим.

Для захисту агрономічно цінної структури та збереження вологи в ґрунті для Степу України, слід застосовувати плоскорізний і мінімальний обробітки ґрунту та, за можливості, запроваджувати No-till.

ПЛАСТИК ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я ЯК СКЛАДОВА МОРСЬКОГО СМІТТЯ

Д.М. Змієнко, Т.А. Сафранов

Одеський державний екологічний університет

Серед ресурсоцінних компонентів твердих побутових відходів (ТПВ) особливе місце займає пластикова складова, для якої в регіонах України не існує чітко визначеної системи поводження. Проблема виокремлення відходів пластикових матеріалів (ВПМ) із загального потоку ТПВ та їх переробка й утилізації є актуальною екологічною і соціально-економічною проблемою.

Метою дослідження є визначення масштабів утворення ВПМ у складі ТПВ Північно-Західного Причорномор'я (ПЗП) та оцінка його ролі у формування морського сміття в акваторії Чорного моря. Для досягнення поставленої мети сформульовані та вирішені такі задачі: навести характеристику особливостей пластикових відходів; надати оцінку масштабів збирання і накопичення утворення пластикових відходів у регіонах ПЗП; проаналізувати можливий внесок утворення пластикових відходів у прибережній зоні ПЗП у формування морського сміття.

Об'єктом дослідження є пластикова складова ТПВ України, предметом дослідження – пластик ТПВ Північно-Західного Причорномор'я як складова морського сміття в акваторії Чорного моря.

Методологічною основою роботи є критичний аналіз існуючої інформації щодо масштабів генерації ВПМ в регіонах ПЗП у зв'язку з оцінкою їх можливого внеску у формування морського сміття в акваторії Чорного моря. При виконанні роботи використано опубліковані дані вітчизняних і зарубіжних авторів, а також матеріали доробок.

Визначено, що 83 % морського сміття, виявленого в Чорному морі, складають ВПМ. У свою чергу, наявність морського сміття обумовлено недосконалістю системи поводження з ТПВ. Домінуючим способом поводження з ТПВ залишається їх вивезення і захоронення на сміттєзвалищах. Станом на 2019 рік в Одеській області налічувалося 528 звалищ, в Миколаївській області – 267, у Херсонській – 54. Майже 17 % звалищ в Одеській області і 26 % в Миколаївській області не відповідають нормам екологічної безпеки. Значна частина ВПМ, насамперед, із несанкціонованих звалищ ТПВ, повітряними потоками виносяться в річкову мережу, а у випадку близькості їх до прибережної смуги – безпосередньо в акваторію Чорного моря. ВПМ виносяться з водозборів річок. Практично вся берегова смуга ПЗП активно використовується в рекреаційних цілях і, отже, є джерелом формування пляжного сміття. Крім того, береговими джерелами надходження ВПМ можуть бути населені пункти, морегосподарські комплекси та сільськогосподарські угіддя, що розташовані вздовж прибережної смуги. Незначна частка ВПМ утворюється в межах морської акваторії (за рахунок судноплавства, рибальства тощо). ВПМ можуть піддаватися тривалому переносу морськими течіями, вітрами та хвилями і являти собою пряму загрозу морській екосистемі; їх напрями переміщення в морському басейні зумовлені процесами загальної циркуляції у поверхневому шарі Чорного моря. Оскільки процес біодеградації ВПМ ускладнений в умовах морського середовища, їх трансформація обмежується процесами деструкції й диспергуванням до мікро- і наночастинок, тому доцільно створити систему спостережень за його вмістом у морському середовищі.

МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ЗМІНИ ФАКТОРІВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА РОСЛИННІ ОРГАНІЗМИ

М.К. Іваненко, Н.М. Притула
Запорізький національний університет

Все частіше ми чуємо про незворотність змін клімату, про їх катастрофічний вплив на людину та живі організми в цілому. Україні, як сильному гравцю на полі аграрної політики, важливо чітко зрозуміти закономірності кліматичних змін та реакцію рослин на ключові фактори. Прогнозується, що український фітоценоз повстане перед посухою та засоленням ґрунтів

За мету поставлено змоделювати вплив факторів глобальної зміни клімату середовища існування на рослинні організми, виявити стійкість цих рослин.

Саме зміна кліматичних умов висвітлюється як об'єкт, на який спрямоване дослідження.

Для моделювання засухостійкості використовували 13% розчин сахарози, що дорівнює 9,8 АТМ. Концентрація і осмотичний тиск обиралися експериментально q відповідно до метеорологічних умов. Як розчинник використовувалася дистильована вода. Для моделювання стійкості до засолення був обраний 1% розчин NaCl. Розчинником обрана дистильована вода, як і в попередньому випадку. Контролем стала енергія проростання тест організмів на дистильованій воді. Розчини розводилися на об'єм 200 мл.

Під час обробки отриманих даних використовувалися розрахунки t -критерію та фітотоксичного ефекту.

Облік результатів проводився на 3-тю, 7-му та 10-ту добу.

Нут – рослина, що стійка до засоленості середовища, однак посуху ця рослина не витримує зовсім. У редису обидва фактори викликають затримку в розвитку. В огірку ж чітко видно нестійкість до посушливих умов, а от на засолення рослина реагує неоднозначно. Кресс салат також не виявив здатності існування в посушливих умовах, засоленість середовища виявила стимулюючий ефект. Томат в однаковому відношенні не є стійким ані до посухи, ані до засоленості.

Змоделювавши умови й проаналізувавши результати, зробленовисновок, що до посухи використані тест-організми виявилися нестійкими, а от засолення ґрунтів у деяких випадках виявило навіть стимулюючий ефект.

АНАЛІЗ САНІТАРНО-ЕКОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ВОДИ ВОДОВОДУ «ДНІПРО-МИКОЛАЇВ»

А.Р. Косенко, С.С. Крамаренко

Миколаївський національний аграрний університет

На сьогоднішній день вплив екологічних ризиків від господарської діяльності, що проводяться на об'єктах у межах басейну річки Дніпро на його якісний стан, зумовлює необхідність застосування комплексного підходу для вивчення тенденцій зміни якісних показників вод Дніпра. Всі ці питання потребують подальшого розгляду та удосконалення.

Об'єкт дослідження – мінливість санітарно-екологічних показників якості води водоводу «Дніпро-Миколаїв». Предмет дослідження – процеси формування сезонних/річних коливань, а також інтеркореляція у характері мінливості проаналізованих показників. Таким чином, головною метою даної роботи було проведення аналізу зміни екологічного стану води водоводу «Дніпро-Миколаїв», встановлення можливих причин цього явища та можливих шляхів покращення його екологічного стану.

Для всіх досліджених санітарно-екологічних показників якості води водоводу «Дніпро-Миколаїв» встановлений характер розподілу вірогідно не відхилявся від нормального (d -критерій Колмогорова-Смирнова; у всіх випадках: $p > 0,20$).

У відношенні характеру динаміки санітарно-екологічних показників якості води водоводу «Дніпро-Миколаїв» протягом періоду дослідження, можна виділити три основні типи часових змін: випадкові коливання, більш-менш виражені сезонні коливання та наявність тренду. Більш-менш виражені сезонні коливання було виявлено для динаміки концентрації у воді розчинного кисню, БСК та жорсткості води. При цьому, концентрація у воді розчинного кисню значно підвищувалася у зимові та весняні місяці та зменшувалася у літні-осінні місяці, а значення БСК підвищувалося наприкінці зими та на початку весни, тоді як значно зменшувалося у серпні-листопаді.

У відношенні концентрації у воді хлоридів ($R_s = 0,736$; $p < 0,001$) та концентрації сульфатів ($R_s = 0,516$; $p = 0,001$) встановлено, що протягом періоду дослідження спостерігалось їх поступово збільшення, тоді як у відношенні концентрації у воді нітратів, навпаки, поступово зменшення ($R_s = -0,462$; $p = 0,005$).

У найбільшому ступені річні відмінності було встановлено у відношенні концентрації у воді нітратів та хлоридів (у обох випадках: $p < 0,001$). Вірогідний вплив окремих місяців дослідження було встановлено лише у відношенні вмісту у воді розчинного кисню ($p = 0,031$). Крім того, наявність сезонної компоненти мінливості було встановлено для наступних санітарно-екологічних показників якості води водоводу «Дніпро-Миколаїв»: БСК ($p = 0,021$), жорсткості ($p = 0,024$) та концентрації у воді сульфатів ($p = 0,016$). Було встановлено наявність суттєвого зв'язку між відповідними санітарно-екологічними показниками якості води водоводу «Дніпро-Миколаїв» протягом періоду дослідження – найвищий рівень кореляції біло встановлено між концентрацією у воді хлоридів та сульфатів ($r = 0,662$; $p < 0,001$). До того ж, концентрація у воді хлоридів була позитивно пов'язана із вмістом сухого залишку ($r = 0,358$; $p = 0,032$) та жорсткістю води ($r = 0,455$; $p = 0,005$).

ДОННІ ВІДКЛАДЕННЯ ЯК ІНДИКАТОР СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОЕКОСИСТЕМИ

О.О. Кособуцька, Г.Г. Трохименко

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова

Портова діяльність – це один із основних чинників, які формують несприятливі умови для навколишнього середовища. Збільшення інтенсивності вантажних робіт, судноплавства в портах істотно впливає на екологічну ситуацію. Стан водного, повітряного просторів та ґрунтового покриву залежить від кількості та складу викидів. Одним із індикаторів забруднення гідроекосистем у зоні впливу порту можуть бути донні відкладення.

Метою роботи є проведення аналізу та оцінки ступеня забруднення акваторії Бузького лиману в районі функціонування одного з торгівельних портів міста ДП СК «Ольвія» за показниками забруднення донних відкладень.

Донні відкладення Бузького лиману формувалися протягом багатьох сотень років, в останнє десятиріччя лиман зазнає збільшення антропогенного впливу.

Аналіз донних відкладень може здійснюватися декількома методами: механічним та хімічним. Хімічні елементи в донних відкладах значною мірою знаходяться в рухомій формі та взаємодіють із водною фазою. Перехід важких металів із донних відкладень до водного середовища може здійснюватися при збуренні донних відкладень, а також при процесах розчинення й десорбції раніше накопичених елементів. Українські законодавчі акти не лімітують вміст забруднюючих речовин у донних відкладеннях водних об'єктів, тому для визначення ГДК забруднюючих елементів та кратності їх перевищення в Україні використовується ГДК для ґрунтів.

Оцінка ступеня забруднення донних відкладень Бузького лиману проводилася у 2019-2020 роках у районі діяльності порту ДП «СК «Ольвія». У пробах визначався вміст важких металів та нафтопродуктів. Визначення вмісту важких металів у розчинах проводили методом атомної абсорбційної спектроскопії за допомогою спектрофотометра ААС-115М1, а для проведення кількісного аналізу нафти і нафтопродуктів у донних відкладеннях використовувався метод ІЧ-спектроскопії.

У результаті проведення аналізу та оцінки ступеня забруднення акваторії Бузького лиману в районі функціонування порту ДП «СК «Ольвія» міста за показниками забруднення донних відкладень показано:

- забруднення цинком акваторії Бузького лиману вздовж зони впливу підприємства відбувається за всіма точками пробовідбору. Концентрація цинку досить висока та перевищує значення ГДК. Максимальне забруднення цинку вище допустимої норми: в 4,6 рази у 2019 році, та в 1,8 разів у 2020 році;
- у 2019 році в одній із точок відбору у пробах донних відкладень, які були узяті на відстані 1000 м від прибережної смуги, спостерігалось перевищення концентрації кадмію;
- донні відкладення містять кількість нафтопродуктів, яка в 4 рази перевищує ГДК для ґрунтів у 2019 році та в 1,4 рази – у 2020 році;
- концентрація свинцю у донних відкладеннях знаходиться в межах норми та не перевищує ГДК.

Дана методика дослідження забруднення акваторії за показниками ступеня забруднення донних відкладень є адекватною й може бути застосована для оцінки інших гідроекосистем.

ОЦІНКА МІКРОКЛІМАТУ ПРИМІЩЕНЬ В УМОВАХ ПАНДЕМІЧНИХ ЗАГРОЗ

Р.С. Кузьмішина, Т.І. Кривомаз

Київський національний університет будівництва і архітектури

Тенденції будівництва завжди відображали здатність еволюціонувати після кризи. Інфекційні захворювання відігравали роль рушійних факторів оновлення міст. Побудоване середовище сформовано під впливом хвороб та запобіжних заходів, розроблених для забезпечення здоров'я, гігієни та комфорту населення. Незважаючи на катастрофічні наслідки пандемії COVID-19, вона стала поштовхом для позитивних екологічних змін. Як і всі епідемії минулого, сучасна катастрофа може стати стимулом для розвитку побудованого середовища. В умовах пандемії COVID-19 організації та міжнародні установи щодо контролю за розповсюдженням SARS-CoV-2 у приміщеннях рекомендують обмежувати роботу систем вентиляції та рециркуляції відпрацьованого повітря, хоча наразі ще недостатньо даних для однозначного з'ясування ролі систем опалення, вентиляції та кондиціонування (ОВіК) повітря у поширенні інфекції. Проаналізовано ключові аспекти впливу мікробіологічного забруднення на системи вентиляції і кондиціонування, мікроклімат приміщень та здоров'я користувачів. Кількісний і якісний склад мікрофлори приміщень залежить від їх функціонального призначення, конструкційних особливостей, умов експлуатації, клімату та інших чисельних факторів, серед яких суттєве значення має спосіб вентиляції. Особливу небезпеку становлять зволожуючі компоненти систем кондиціонування, які забезпечують бактерії і гриби водою, необхідною для їх життєдіяльності й розмноження. До того ж, у системах вентиляції накопичуються забруднювачі, що є субстратом для живлення мікроорганізмів. Багатоповерхові адміністративно-громадські та житлові будівлі, промислові споруди та інші місця масового скупчення людей – це зони підвищеної аеробіологічної небезпеки поширення інфекцій. Системи кондиціонування і вентиляції при неправильній експлуатації можуть стати джерелами поширення мікроорганізмів у будь-яких приміщеннях. Передача інфекційного аерозолі на великі відстані відбувається у людних приміщеннях із поганою вентиляцією й ключовим фактором для спалаху інфекції є напрям повітряного потоку. Оцінка ризику та рішення про вибір систем кондиціонування повітря повинні бути динамічними та базуватися на масштабах розвитку пандемії, а також на верифікації характеристик систем ОВіК та їх ефективності.

Найбільш актуальні зараз мультидисциплінарні дослідження у напрямі удосконалення побудованого середовища для захисту людей у пост-пандемічну еру. Технології зеленого будівництва – це ефективний інструмент для перебудови наших міст у відповідності до нових вимог сучасності. Стандарти зеленого будівництва можуть стати основою для нових норм покращення побудованого середовища.

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ НАСЕЛЕННЯ ҐРУНТОВИХ МІКРОАРТРОПОД В АГРОЦЕНОЗАХ ЗАКАРПАТТЯ

О.І. Кушнір, І.Я. Капрусь

Львівський національний аграрний університет

Серед антропогенних чинників одним із найдеструктивнішими для ґрунтів є сільське господарство, яке спричиняє різке зменшення таксономічного та екологічного розмаїття ґрунтової фауни в агроценозах, а також зменшення інтенсивності процесів розкладання органічних речовин за участі педобіонтів. Мікроартроподи – це збірна екологічна група дрібних за розміром членистоногих тварин ґрунту до 2 мм довжини, до якої найчастіше відносять панцирних кліщів і колембол.

Метою роботи було виявити таксономічний склад та особливості екологічної структури угруповань мікроартропод у найпоширеніших типах агроценозів Мукачівського району Закарпатської області, а також провести порівняльний аналіз досліджених угруповань із природними лісовими ценозами, використовуючи літературні дані.

На основі проведених досліджень встановлено основні параметри структурної організації угруповань мікроартропод у трьох основних типах агроценозів Мукачівського району (ріпаковий, пшеницевий, картопляний), виявлено зміни вивчених угруповань під впливом едифікатора сільськогосподарської монокультури, а також оцінено можливість використання структурних параметрів досліджених агроугруповань мікроартропод для індикації екологічного стану едафотопів. Зокрема, встановлено, що населення мікроартропод дослідженого району загалом характеризується невеликим видовим багатством і великою амплітудою показника щільності населення (0,01-1,3 тис. ос./м²). У досліджених агроценозах загалом було встановлено 14 видів орібатоїдних кліщів і 29 видів колембол.

Виявлено, що досліджені агроценотичні угруповання включають від 2 до 6 видів орібатоїдних кліщів і 5-16 видів колембол (в середньому 3,5 і 10,7 відповідно). В одній ґрунтовій пробі трапляється від 1 до 3 видів орібатид і 1-7 видів колембол (в середньому 1,2 і 2,2 відповідно). Найбільша ємність середовища для орібатид на рівні α_a -різноманіття (середнє видове багатство в одній ґрунтовій пробі) характерна для ріпакового агроценозу (1,4), а найменша – пшеницевого та картопляного (1,1); для колембол відповідно – пшеницевого (2,6) та картопляного (1,5).

Особливості параметрів структурної організації угруповань мікроартропод агроценозів полягають у переважанні лучних, евритопних і компостних видів мікроартропод над лучними, лісовими і лісо-лучними, які найчастіше характерні для природних біотопів району дослідження. Встановлено, що екологічне розмаїття населення мікроартропод може відрізнятися не тільки в різних варіантах досліджених агроценозів, але й різних видах того самого їхнього варіанту. Ймовірно, що це пов'язано із особливістю локальних екологічних умов у конкретних едафотобах, а також із використанням різних агротехнічних технологій вирощування рослинних культур.

Виявлено, що вирощування сільгоспкультур впливає на зменшення показників сумарного видового багатства, спричиняє перебудовами якісного складу і кількісного співвідношення домінантів, спектрів екогруп та життєвих форм, а також послабленню структурованості досліджених угруповань, які можна оцінити за синекологічними індексами.

ЕКОНОМІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ

М.О. Лавінда, М.В. Катков

Національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова

У даній роботі було запропоновано можливість використання економізації моніторингу землі та геологічного моніторингу з метою недорогого і швидкого отримання даних, необхідних для здійснення інженерних робіт і прийняття управлінських рішень у галузі захисту навколишнього середовища. Традиційний екологічний моніторинг обумовлюється дорожнечою та довгочасністю, тому дослідження, які дозволяють знизити матеріальні та часові витрати на його проведення є актуальними.

Метою даної роботи є доказ можливості використання методу апроксимації, задля значного скорочення матеріальних і часових витрат на моніторинг землі та геологічний моніторинг, тобто економізацію моніторингу.

Методологічну основу складає комплексний підхід, до якого входить аналіз даних рівня забрудненості земель хлорорганічними пестицидами, на основі запропонованої в роботі гіпотези залежності рівня забруднення різними частками обсягу землі від їх відстані до центрів забруднення й аналізі допустимої кількості моніторингових операцій, дані яких корелюються з рівнем забруднення землі хлорорганічними пестицидами, а також послідовно в математичному аналізі чинників, які активізують зсувні процеси та процеси підтоплення, що мають кількісне цифрове вираження і виділення з них факторів (методом покрокової регресії) з найбільшим коефіцієнтом вибіркової кореляції з вартістю інженерних заходів щодо запобігання цих процесів, відокремлення з них чинників, які корелюють із вартістю проведення моніторингу хімічного забруднення землі чи відповідають вартості інженерних досліджень і заходів щодо запобігання підтоплення і зсувів

Запропонована економізація моніторингу дозволяє значно скоротити кількість моніторингових операцій, істотно знизити їх вартість і за малі терміни отримати необхідні дані для розробки технологій захисту навколишнього середовища й обґрунтування рішень у цій галузі.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в обґрунтуванні можливості застосування методу апроксимації в системі екологічного моніторингу, яка підтверджена патентами на корисну модель України.

Методика дослідження і отримані результати пройшли апробацію в спеціальному журналі і на міжнародних науково-практичних конференціях.

Отримані результати роботи дозволяють значно знизити кількість і вартість моніторингових операцій, що прискорить ремедіацію земель, забруднених хлорорганічними пестицидами; проведення попереднього вибору видів інженерних робіт, пов'язаних із процесами підтоплення та зсувами, будуть використані в адекватному напрямі Департаментом захисту довкілля та природокористування Харківської обласної державної адміністрації.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПОРОДНИХ ВІДВАЛІВ ВУГІЛЬНИХ ШАХТ ЛУГАНЩИНИ

Д.Є. Лашкін, Н.Б. Куцька

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету
імені Володимира Даля (м. Рубіжне)

Вуглевидобуток – одна з галузей промисловості, де екологічні проблеми постають найгостріше. У процесі видобутку вугілля порушуються інженерно-геологічні та гідрогеологічні умови території.

Дослідження проводились на зразках породи з відвалу шахти «Новодружеська» Луганської області. У Луганській області знаходяться понад 130 териконів, із них близько 20 – у Лисичанському геолого-промисловому районі. У галузі вуглевидобування продовжує існувати проблема мінімізації накопичення відходів. Утилізація цих відходів практично не здійснюється. Відсутність широкого застосування технологій із утилізації породних відвалів шахт створюють напружену екологічну ситуацію, а саме: зайняття земельних площ, пиління, забруднення атмосфери, підземних вод, ґрунтів та водойм. Для вирішення цього питання пропонується використати горілу шахтну породу в якості пігментна та наповнювача для водно-дисперсійних фарб шпаклівок по дереву, кольорової крейди. Це може надати значний економічний ефект та поліпшити екологічну ситуацію в регіоні. Метою роботи є вивчення можливості використання горілих породних відвалів шахт в якості пігменту та наповнювачів. Об'єкт дослідження: горіла шахтна порода терикону шахти «Новодружеська». Луганської області. Предмет дослідження – оцінка можливості використання горілої шахтної породи в якості пігменту та наповнювача. Отримано зразки пігменту з прожареної шахтної породи та проведено їх випробування. За фізико-хімічними властивостями пігмент із прожареної вохри відповідає ДСТУ 2425-94. З урахуванням фізико-хімічних показників пігменту із шахтної породи були випробувані декілька комбінацій фарби з різним співвідношенням пігменту. Отриманий пігмент належить до техногенних, і тому його використання вигідно не тільки з точки зору економічної доцільності, а й дозволяє утилізувати шахтні породні відвали. Отримана та випробувана фарба з використанням шахтної породи в якості наповнювача. Це дає значний економічний ефект у виробництві фарб та дозволить поліпшити екологічну ситуацію в регіоні. Запропонована технологічна лінія виробництва мінеральних пігментів на основі шахтної породи за «сухою» схемою. Виготовлена шпаклівка по дереву пройшла випробування на атмосферо стійкість. У лабораторних умовах отримали шкільні мілки з використанням гіпсу будівельного ті пігменту з шахтної породи. Їх випробування показало добрі результати.

Пропонуємо розмістити підприємство по виробництву пігменту з шахтної породи на промисловому майданчику колишнього хімічного виробництва ТОВ «Рубіжанський Краситель». Розміщенню виробництва по переробці шахтної породи сприяють наступні чинники: транспортний, трудовий, агломераційний, а саме:

- терикони розташовані в 4 км від залізниці та міста Рубіжне Луганської області;
- є в наявності промисловий майданчик колишнього хімічного виробництва;
- близькість промислових міст – Лисичанськ, Северодонецьк.

Це дозволить вирішити ряд соціально-економічних та екологічних питань нашого регіону.

СТАН ПОПУЛЯЦІЙ РІДКІСНИХ ЕФЕМЕРОЇДІВ ОКОЛИЦЬ с. СУДІВКА НОВОСАНЖАРСЬКОГО РАЙОНУ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

С.С. Лифар, Т.В. Шкура

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Збереження рідкісних та зникаючих видів рослин в умовах природних екосистем є одним із пріоритетних завдань заповідної справи. Новосанжарський район – лісостеповий регіон, розташований у центральній частині України, характеризується одним із найвищих відсотків розораності (65-85%). Степи даного регіону займають близько 1% від загальної площі, а ступінь заліснення – близько 8,5%. Невід’ємним компонентом таких екосистем є рідкісні ефемероїди, популяції яких нині зазнають значного антропогенного навантаження. Незважаючи на велику кількість наукових робіт з даної проблематики рідкісні лісові та степові ефемероїди в околицях с. Судівка докладно не вивчалися. Популяції рідкісних ефемероїдів на цій території щорічно зазнають фрагментації під впливом трансформації екоотопів, раннього весняного палу, знищення на букети та для оздоблення квітників, що, в свою чергу, призводить до поступового скорочення чисельності, щільності; просторової, вікової деградації структур популяцій. В околицях с. Судівка серед форм впливу на довкілля відмічене помірне випасання на лучно-степових ділянках, весняне та осіннє випалювання сухої трави, зривання на букети та викопування підземної частини рідкісних ефемероїдів, вирубування дерев. Аналіз просторової структури популяцій засвідчив, що усі досліджувані популяції (*Bulbocodium versicolor* (Ker Gawl.) Spreng, *Crocus reticulatus* Steven ex Adam., *Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz) характеризуються компактно-дифузним розміщенням особин – ознака помірного навантаження антропогенних впливів, і лише в популяції *Scilla siberica* Haw. особини розміщуються дифузно, що свідчить про інтенсивний вплив антропогенних факторів.

З’ясовано, що показники щільності особин в популяціях рідкісних ефемероїдів є індивідуальним показником і в кожного виду він відрізняється. Найнижчий показник зафіксовано для *Crocus reticulatus* – 5 ос./м², а найвищий – для *Scilla siberica* 87 ос./м². Для вказаних видів також відмічена тенденція до поступового зменшення цього показника, на що може впливати зривання на букети.

За результатами трирічних спостережень за станом вікової структури популяцій рідкісних ефемероїдів, нами встановлена залежність її якісних особливостей від ступеня порушення екоотопів. Усі об’єкти наших досліджень зростають у малопорушених чи непорушених місцезростаннях про що свідчать лівосторонні, двовершинні вікові спектри, які зафіксовані для усіх чотирьох рідкісних видів ефемероїдів.

Для досліджених популяцій показники відсотка обнасінення високі. У всіх досліджених видів відмічена закономірність, що в повноцінне насіння розвивається більше ніж 60% насінних зачатків, що може свідчити високий потенціал для насінневого розмноження. Створення ландшафтного заказника місцевого значення «Байраки» на площі 30 га значно підвищить показник заповідності у Новосанжарському районі і забезпечить охороною цінні природні комплекси та популяції рідкісних видів флори, в тому числі й представників групи ефемероїдів.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ОРНІТОФАУНИ ЛІСОПАРКОВИХ ЦЕНОЗІВ МІСТА ГЛУХОВА

М.А.Логінова, К.І.Бородіна

Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка

Зміни клімату, антропогенна діяльність і темпи розвитку господарства значною мірою впливають на природні угруповання і на видовий склад птахів. Це призводить до порушення екосистем, а також диких та міських популяцій. У межах кожного населеного пункту створюється екосистема, де пов'язані всі її частини: нежива природа, рослини, тварини, мікроорганізми та гриби. У такому випадку ми маємо ділянки живої природи, які сприяють очищенню повітря, підтримують його вологість, дають можливість відновити сили, поспостерігати за тваринами в природному середовищі існування. Птахи в таких угрупованнях відіграють провідну роль, займаючи різноманітні екологічні ніші. Тому вивчення видового складу, екологічних, етологічних та біологічних особливостей птахів скверів і парків у межах м. Глухова є актуальним.

Уперше на території паркової частини м.Глухів було проведено облік птахів в урбанізованих екосистемах. Подано характеристики фауністичних угруповань, особливостей різних територій які потерпають від антропогенного навантаження й проаналізовано особливості життя птахів на цих територіях. Збір показників для моніторингу здійснювався шляхом проведення денних візуально-оптичних спостережень у паркових точках міста Глухів. Розглянута методологія дослідження орієнтована, перш за все, на отримання кількісних характеристик популяцій птахів у паркових територіях та збереження й раціональне використання локальних популяцій або угруповань птахів на регіональному рівні.

У процесі дослідження було виявлено основні місця існування птахів на території міста, а саме: парки, сквери, кладовища, городні ділянки, лісосмуги, лісопаркові зони. Але для детального дослідження визначили такі паркові ділянки: Міський парк відпочинку; Сквер біля Башти водогону; Меморіальний парк загиблим у Другій світовій війні; Сквер Тараса Шевченка; Сквер Бортнянського та Березовського. На основі проведених досліджень із 18 березня 2019 по 24 грудня 2020 року, на досліджуваних територіях було визначено 35 видів птахів, що належать до 5 рядів. Серед визначених, найчисельнішим рядом є горобцеподібні, який у своєму складі має 14 родин: В'юркові, Синицеві, Воронові, Кропив'янкові, Славкові, Мухоловкові, Дроздові, Плискові, Шпакові, Омелюхові, Королькові, Ткачикові, Підкоришникові, Вивільгові.

Оптимальними умовами для існування птахів є парки та сквери, які віддалені від центральних магістралей і не відчують сильного антропогенного навантаження. Прикладом є Міський парк відпочинку. Це велика, порівняно з іншими ділянками, територія, що оточена дорогою тільки з однієї сторони, з однією торгово-розважальною точкою, великою кількістю високих, дуплистих дерев, і порівняно ізольована від центральної частини міста. Тут створені найбільш сприятливі умови.

Було встановлено, що антропогенний фактор негативно впливає на більшість видів птахів. Особливо небезпечний шумовий вплив, до якого можуть пристосуватись тільки зовсім невибагливі види, такі як: галки, граки, синиці, горобці, горлиці. Негативного впливу завдає також перенасиченість територій торговими ятками, неправильна обрізка дерев, а в деяких випадках вирубка здорових. Близькість до транспортних мереж, окрім шумового впливу, призводить і до пилового забруднення. Всі ці антропогенні фактори вкрай негативно впливають на видовий склад птахів.

За результатами досліджень створено візуальний визначник птахів міста Глухова.

КОМПЛЕКСНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕРЕВ ДЛЯ ЗАПОВІДАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ ЯРУ САМИШИНА БАЛКА м. КАМ'ЯНСЬКЕ

П.О. Мала, Н.О. Непошивайленко
Дніпровський державний технічний університет

Одним із пріоритетних напрямів природоохоронної діяльності в Україні та світі є збереження біологічного різноманіття та зокрема, прадавніх і вікових дерев, які мають біологічну, культурну або естетичну цінність зважаючи на їх вік, розміри або стан. Всі вікові дерева являють величезний інтерес, адже кожне таке дерево є свідком минулого, чи реліктом колишнього ландшафту, чи має історичну цінність на честь відомої історичної події або особи, що його відвідала. Охороняючи та заповідаючи історичні живі пам'ятки природи люди намагаються донести нащадкам видатні показники природи чи історії.

Спираючись на порівняння з країнами Європи, Україна знаходиться далеко позаду серед держав, які намагаються зберегти історичні живі пам'ятки та донести нащадкам видатні показники природи. Тому, метою роботи є пошук в межах м. Кам'янське та дослідження екологічного стану прадавніх і вікових дерев з метою їх подальшого заповідання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі: 1) виявити та описати дерева, що можуть підлягати заповіданню на території м. Кам'янське в межах яру «Самишина балка»; 2) дослідити, оцінити стан дерев та їх цінні особливості, скласти паспорти комплексної оцінки екологічного стану дерев; 3) встановити основні фактори природного та антропогенного впливу на досліджені дерева та запропонувати заходи з поліпшення екологічного стану дерев та території, на якій вони зростають; 4) провести просвітницьку роботу щодо значення та збереження стародавніх дерев та зокрема тих, що зростають на території м. Кам'янське в межах яру «Самишина балка».

Методики використанні у роботі: 1) методика інвентаризації представників деревних рослин; 2) методика картографування та геоінформаційного аналізу; 3) методика визначення висоти та віку дерев; 4) методика обстеження екологічного стану дерев.

Згідно зазначених методик виявлено в межах яру Самишина балка м. Кам'янське: групу з шести майже сторічних дерев дуба черешчатого природного походження та групу з п'яти п'ятдесятирічних дерев тополі білої природного походження.

За результатами дослідження складено Паспорти комплексної оцінки екологічного стану дерев, відповідно для кожної групи дерев. Згідно загального висновку щодо можливості заповідання досліджених осередків дерев визначено, що дерева відповідають належним параметрам комплексної оцінки екологічного стану дерев для заповідання.

Проведене наукове обґрунтування природоохоронної цінності дерев для отримання статусу заповідного об'єкту місцевого значення групам дерев, що пропонуються для заповідання в межах яру «Самишина балка» м. Кам'янське. Запропоновано огороження, встановлення охоронного знаку та запровадження охоронної зони навколо групи дерев дуба черешчатого площею 600 м² та навколо групи дерев тополі білої – 500 м² в межах яру «Самишина балка» м. Кам'янське.

Наведено результати просвітницької роботи щодо значення та збереження зелених насаджень, що проводились в Україні, м. Кам'янське за участю викладачів та здобувачів вищої освіти кафедри екології та охорони навколишнього середовища Дніпровського державного технічного університету .

АНАЛІЗ РАДІАЦІЙНОГО ФОНУ МЕЖІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

А.І Марина, О.В Саввін
Національна металургійна академія України

Радіація наповнює космічний простір, вона стала невід'ємною частиною середовища існування білково-нуклеїнової форми життя. Крім того, інтенсивний розвиток ядерної енергетики, видобуток радіоактивних копалин, захоронення відпрацьованого ядерного палива, випробування ядерної зброї, а також численні аварії на атомних електростанціях усугубляє проблему радіоактивного забруднення навколишнього середовища. Для фіксування перевищення радіаційного фону в продуктах харчування, повітрі та інших середовищах розроблено безліч приладів. Оцінювання радіаційного стану територій є важливою екологічною задачею.

Мета роботи: проведення визначення радіаційного фону сільськогосподарських угідь Межівського району Дніпропетровської області, моніторинг сміттєзвалищ та усього радіаційного фону району.

Завдання наукової роботи: вимірювання радіаційного фону та аналіз його впливу на людей, агропромисловість, екосистеми.

Для дослідження було обрано Межівський район Дніпропетровської області. Питання оцінювання радіаційного фону Межівського району актуальне в зв'язку з тим, що в окремих селах району знаходяться гранітні забудови та сміттєзвалища з радіоактивними відходами. Головною особливістю Межівського району Дніпропетровської області є значна кількість сільськогосподарських угідь, більше ніж 112,2 тис. га орної землі. Проведення радіаційного моніторингу у Межівському районі є складовою оцінювання якості сільськогосподарської продукції.

Для дослідження радіаційного фону було використано прилад СРП-88Н. Розрахунки достовірності виміру дозиметра СРП-88Н показали відхилення 2,52% за контрольним джерелом. Згідно з інструкцією, дозволени межі відхилення складають 10%. Таким чином, прилад показує достовірні результати.

У роботі проведено дослідження радіаційного фону Межівського району. Загалом виміри були зроблені у 36 населених пунктах. Загальна площа дослідження склала приблизно 70 тис га. В результаті цієї дослідницької діяльності було показано, що в селах Новопавлівка, Водолазьке, Красногорівка, Зоряне, Новопетрівське подекуди зареєстровано перевищення радіаційного фону. Максимальне значення радіаційного фону визначено у селі Новопавлівка складає 45,5 мкР на годину. Це пов'язано з наявністю на території гранітних пам'ятників та будівель. До того ж, на сміттєзвалищах в селах Красногорівка та Водолазьке радіаційний фон складав 42 та 41 мкР/г. Це було викликано гранітним відсівом із підвищеним радіаційним фоном.

Моніторинг сільськогосподарських угідь показав відсутність перевищення радіаційного фону. В середньому у Межівському районі радіаційний фон не перевищує 13-15 мкР/г. Це нормальний радіаційний фон, при якому нічого не загрожує для проживання та проведення сільськогосподарської діяльності.

За результатами досліджень побудовано карту з максимальним радіаційним фоном та маршрутом, за яким було здійснено вимірювання. Розроблена карта та отримана інформація можуть бути застосовані при складанні екологічних паспортів, регіональних доповідей, екологічному оцінюванні територій.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ МАЛИХ РІЧОК ЗАХІДНОГО ПОДІЛЛЯ НА ОСНОВІ ПОКАЗНИКІВ ПЕРОКСИДНОГО ОКИСНЕННЯ ЛІПІДІВ ТКАНИН РИБ

В.С. Марків, В.О. Хоменчук

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Зростання антропогенного впливу на малі річки України загострило проблему виживання гідробіонтів у стресових умовах, які насамперед створюються накопиченням токсичних речовин. Будь-яка зміна хімічного складу водного середовища неминуче веде до зміни функціональних показників метаболізму гідробіонтів взагалі та риб зокрема. Риби існують в надзвичайно різних умовах і зазнають впливу великої кількості екологічних чинників. Їх важлива роль у гідроекосистемах в поєднанні з великим різноманіттям, робить їх інформативними моделями для вивчення окисного стресу в екології. Дослідження біомаркерів окисного стресу у риб дозволяє опосередковано оцінити ступінь контамінації водних екосистем. Механізми атиоксидантного захисту в риб включають ферментативні системи та низькомолекулярні антиоксиданти. Продуктами пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) є гідропероксиди, дієнові кон'югати, кетокислоти та низка інших дериватів. За їх вмістом в тканинах риб можна оцінити інтенсивність пероксидного окиснення у різних системах організму, що робить можливим використання їх в якості фізіолого-біохімічних маркерів. Тому було досліджено екологічний стан трьох малих річок Західного Поділля (Серет, Стрипа, Золота Липа), які знаходяться в трьох зонах, відмінних за характером антропогенного впливу, на основі показників пероксидного окиснення ліпідів у тканинах риб. Так, р. Золота Липа - урбанавантажена зона, р. Серет – сільськогосподарсько навантажена зона, Стрипа – умовно чиста зона. Після відбору риб транспортували в лабораторію, де відбирали зразки тканин для досліджень. Досліджували тканини зябер, передньої долі печінки та білих м'язів спини. Після препаратії органів риб проби на холоді розтирали і використовували для приготування гомогенатів. В отриманих гомогенатах визначали вміст гідропероксидів ліпідів та малонового діальдегіду. Одержані результати піддавали статистичній обробці з використанням t-критерія Ст'юдента для визначення достовірної різниці.

Аналіз результатів досліджень показав, що активність процесів пероксидного окиснення ліпідів визначається як особливостями метаболізму у різних видів прісноводних риб, так і екологічними умовами водного середовища їх існування. У зябрах, печінці та м'язах коропа було відмічено найбільшу кількість ТБК-активних продуктів та гідропероксидів ліпідів у риб виловлених з р. Золота Липа, а найнижча концентрація вказаних метаболітів була відмічена у представників із річки Стрипа. У тканинах карасів специфіка перебігу процесів вільнорадикального окиснення ліпідів у риб із різних малих річок має подібний характер. У тканинах окуня максимальним вміст продуктів пероксидного окиснення був у особин виловлених із річки Золота Липа. Специфіка ПОЛ в тканинах щуки має подібний характер з рештою досліджуваних риб, проте слід відмітити, що максимальна кількість гідропероксидів ліпідів у печінці була відмічена у печінці риб із р. Серет. У цілому, найвищими досліджені показники ПОЛ була у тканинах прісноводних риб, виловлених із р. Золота Липа, що вказує на несприятливі екологічні умови в даній річці. Найнижчим рівень ТБК-активних продуктів та гідропероксидів був відмічений у представників із р. Стрипа, що, обумовлено найменшим антропогенним тиском на даний водотік.

ТЕОРЕТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИКОРИСТАННЯ УФ-ЛАМП ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ РТУТІ ТА МЕТИЛМЕРКУРІЮ З ВОДИ ВОДОСХОВИЩ

А.А. Прилуцька, В.В. Штифлюк, Т.М. Дабіжук

Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського

Вихідними даними для побудови теоретичної причинно-наслідкової схеми використання УФ-ламп для вилучення з природних водних об'єктів метилмеркурію, який є нейротоксином і належить до отрут першого класу небезпеки, були:

1. Ртуть та сполуки Меркурію в Україні розпоршені у великій кількості, особливо по промислових густо населених територіях.

2. Ртуть та неорганічні сполуки Меркурію в біогеохімічних циклах у водних об'єктах у результаті діяльності мікроорганізмів перетворюються на метилмеркурій.

3. Процеси утворення метилмеркурію у водосховищах протікають більш інтенсивно у порівнянні з річковими системами.

4. Значна частина великих річок України зарегульована каскадами гідроелектростанцій, із побудовою великих і малих водосховищ.

5. У результаті ліпофільності метилмеркурій краще, ніж ртуть та неорганічні форми Меркурію, проникає в організми гідро біонтів, де завдяки явищам кумуляції та біомагніфікації нагромаджується, особливо в хижих видах риб.

6. Більшість організованих водосховищ на Україні зарибнені й використовуються для розведення й вилову риби.

7. У складі рибних продуктів харчування метилмеркурій потрапляє до організму людини й здійснює нейротоксичну дію, особливо на дитячий організм у пренатальний період його розвитку.

8. Споживання риби населенням України неухильно зростає, як виловлених у власних водних угіддях, так й імпортованої.

9. У біогеохімічному циклі метилмеркурій під впливом природного ультрафіолетового випромінювання розкладається на ртуть та інші сполуки.

10. В експериментальних умовах доведена здатність штучного ультрафіолетового опромінення досить ефективно розкладати метилмеркурій.

11. В Україні наявні промислові УФ-установки, які успішно використовуються для знезараження питної або стічної води.

Враховуючи вище наведене, пропонується на водосховищах у систему трубчастих водоспусків вмонтувати промислові установки для ультрафіолетової стерилізації води з метою розкладання метилмеркурію. Оскільки в процесі фотохімічних реакцій під впливом УФ променів утворюється ртуть, то на вихідному отворі води з ультрафіолетової установки необхідно встановити фільтр із активованого вугілля, який періодично повинен замінюватися, в залежності від поглинальної ємності. Поглинуту ртуть можна вилучати шляхом взаємодії з порошковою міддю з утворенням амальгами, яка, в свою чергу, може використовуватися для вилучення ртуті шляхом нагрівання.

Подібні установки можна буде використовувати для вилучення метилмеркурію і на водоканалах у місцях де проходить забір питної води або для невеликих ставків, де відбувається розведення риби.

Запропонована теоретична схема вимагає виробничої перевірки.

ВІЗУАЛЬНІ АСПЕКТИ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

А.В. Сапун, В.С. Гладир, А.Н. Некос
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

У зв'язку зі стрімким розвитком урбанізованих територій, докільля зазнає значних видозмін. Це стосується й візуального середовища. Людина деформує зовнішній вигляд природного оточення, підлаштовуючи його під себе. Однак, вирішення проблем міської інфраструктури призвело до загострення проблем візуального комфорту. Тому необхідно оцінити стан візуального навколишнього середовища.

Для підтвердження актуальності обраної тематики, шляхом соціологічного опитування, з'ясували, що 88% респондентів вважають, що видиме оточення являється значним фактором впливу на настрій людини. У результаті виявили, що лише 2% опитаних вважають візуальне середовище Холодногірського району задовільним, а 23% – взагалі незадовільним. Саме тому далі досліджено та визначено штучні візуальні поля міського середовища: гомогенні та агресивні. Найменший показник гомогенності візуального навколишнього середовища у Холодногірському районі м. Харків спостерігається навколо території парку Юність – 3%, найбільший – навколо парку на вул. Волонтерська – 55%. Визначено, що показник агресивності візуального середовища варіюється від 0,66 до максимально можливого 1.

Важливим засобом екологізації зорового і архітектурного середовища в цілому є озеленення міста. У межах Холодногірського району було відмічено, що обрані для дослідження ділянки озеленені менше ніж на 50%, що відповідно до стандартів не є достатнім. Також виявлено, що для Холодногірського району м. Харків одним із найбільш вагомих факторів зниження показника озеленення є інвазія деревних порід омелою білою (*Viscum album* L.). Найвищі показники ураження деревних порід цією напівпаразитарною рослиною характерні для саду Тіволі: показник ступеня тяжкості – 10,5% й показник ураження – 27,3%.

Проведені дослідження дозволили розробити рекомендації щодо створення комфортного візуального середовища міських територій. Так, для зменшення гомогенності та агресивності забудови, насичення візуального середовища точками для фіксації погляду – рекомендовано: озеленити рекреаційні зони шляхом використання інноваційних методів вертикального озеленення, таких як: фасадні плитки й модулі, конструкції з витких рослин, килимову технологію для створення панелей із рено, рослини в «горщиках», а також створення «дощових садів» і рослинних коридорів; створити малі архітектурні форми, що повинні відповідати характеристикам візуальної комфортності та естетичності, а також застосовувати різнокольорові графіті, архітектурні деталі з використанням плавних ліній – при плануванні житлової забудови.

Враховуючи вище викладене, слід зазначити, що нині значну увагу слід приділити підвищенню комфортності сучасних міських урбоєкосистем, враховуючи всі аспекти візуального середовища. В подальшому планується проаналізувати якість візуального середовища міста Харкова, а також створити картографічні твори районування території за ступенем комфортності.

ОЦІНКА ЗМІН АБІОТИЧНИХ ЧИННИКІВ (ОБ'ЄМІВ СТОКУ, РІВНІВ ТА ТЕМПЕРАТУР ВОДИ) ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО РЕЖИМУ НИЖНЬОГО ДНІСТРА ЗА ПЕРІОД З 1945 ПО 2018 РР.

К.І. Семанюк, О.М. Гриб

Одеський державний екологічний університет

Встановлено, що за 1945-2018 рр. є загальна тенденція до підвищення температур води (з 11,2 °С до 12,9 °С). Крім того, визначені два періоди коливань температур води: перший (1945-1988 рр.) – відповідав фазі поступового незначного охолодження води (зменшення річної температури води); другий (1989-2018 рр.) – фазі стрімкого нагріву води (збільшення її річних температур). З'ясовано, що початок 2-го періоду співпадає з початком підвищення температур повітря, пов'язаного зі змінами клімату в Україні.

Виявлені декілька циклів коливань рівнів води і основних фаз рівневого режиму річки. Перша фаза була маловодною та тривала з 1945 по середину 1960-х рр. Друга – багатоводна фаза, яка тривала з середини по кінець 1960-х рр. Третя – маловодна фаза рівневого режиму (з початку по середину 1970-х рр.). Далі до початку 1980-х років тривала четверта багатоводна фаза, яка можливо могла б тривати і далі, але з початку 1980-х рр. почалося заповнення Дністровського водосховища, що спричинило штучну маловодну фазу в нижній течії Дністра, яка тривала до 1995-1997 рр. Аналіз мінливості та тенденції змін рівнів води з 1998 по 2018 рр. дозволив виявити низхідний тренд, який вказує на помітне зменшення середньорічних позначок рівнів води на 14 см (з позначки 0,00 м БС у 1998 р. до позначки мінус 0,14 м БС у 2018 р.). Встановлено, що мінливість річних об'ємів стоку та рівнів води в цілому відбувається синхронно, а зв'язок є прямим. Однак, при аналізі суміщених різницевих інтегральних кривих за період із 2010 по 2018 рр. виявлено, що загальному тренду зменшення стоку відповідає фаза певного збільшення рівнів води, яка пов'язана з причинами, які наведені нижче.

Встановлено, що основними причинами (крім природних чинників, наприклад, вітровий підпір, згін і нагін води та/або зміни руслового стоку річки) мінливості й тенденцій рівнів води в нижній частині р. Дністер є наступні антропогенні чинники:

1 – спорудження греблі Дубосарської ГЕС і заповнення відповідного водосховища у середині 1950-х років та греблі Дністровської ГЕС-1 і заповнення відповідного водосховища у 1980-х роках, які вплинули на зменшення рівнів води;

2 – будівництво земляних дамб вздовж головного русла річки у другій половині ХХ ст. та нової дамби автомобільної дороги «Одеса-Рені», які почали перешкоджати виходу руслових вод на заплаву, в плавні та у лиман і штучно спричинили більш високі рівні води в річці при значному зменшенні водного перерізу і тих самих витратах води;

3 – замулення у кінці ХХ ст. та на початку ХХІ ст. каналу між руслом Дністра та плавнями і лиманом на ділянці так званого «Молдавського» моста поблизу с. Паланка (Республіка Молдова), що теж спричинило більш високі позначки рівнів води в нижній течії річки при значному зменшенні водного перерізу і тих самих витратах води;

4 – інтенсивна забудова берегів річки та пов'язаний з цим штучний підйом їхньої висоти (позначок ґрунту) вздовж урізу води, у тому числі, шляхом спорудження залізо-бетонних стінок (наприклад, при будівництві так званої човнової станції «Water City» на правому березі р. Дністер нижче автомобільного моста в с. Маяки).

Отримані дані дають можливість удосконалити заходи з управління басейном Дністра з метою покращання екологічної ситуації на території його нижньої частини.

ЕКОЛОГІЧНА ПРОСВІТА ГРОМАД ІЗ ПИТАНЬ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ

А.О. Семиліт¹, О.В. Матухно О.В.¹, А.С. Лікаркіна², О.В. Харламова²

¹ Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

² Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського

Для розв'язання проблем поводження з відходами необхідно змінити відношення суспільства до цього питання. Усвідомлене споживання та роздільний збір відходів мають допомогти частково вирішити дану проблему. Інструментом, що може вплинути на зміну відношення населення до питання відходів, є екологічна просвіта.

Екологічна просвіта – це поширення екологічних знань про екологічну безпеку, інформації про стан навколишнього середовища і про ощадливе використання природних ресурсів із метою формування екологічної культури в суспільстві, виховання дбайливого ставлення до природи, раціонального використання природних ресурсів.

Дніпропетровська область стала пілотним учасником просвітнього проекту «Покращення якості послуг в сфері управління відходами на муніципальному рівні в ОТГ» Програми «U-LEAD з Європою». Проект передбачав навчання фахівців ОТГ управлінню твердими побутовими відходами та надання підтримки у розробці планів заходів щодо управління і у цій сфері, розробці власних стратегій поводження з ТПВ, як результат – очищення територій від стихійних звалищ.

Одним із напрямів Проекту була розробка методичних та демонстраційних матеріалів для фахівців об'єднаних територіальних громад із питань сталого споживання, поводження з ТПВ, сортування сміття. Для розробки методичних матеріалів було залучено науковців та студентів-екологів.

Мета роботи: екологічна просвіта населення з питань поводження з відходами.

Завдання наукової роботи: розробка демонстраційних матеріалів із питань сталого споживання, поводження з ТПВ, сортування сміття.

Методи досліджень: аналіз, синтез, узагальнення, абстрагування, класифікація.

Наукова новизна роботи полягала в обґрунтуванні зв'язку понять «сталий розвиток» та «поводження з відходами», розробці концепції демонстраційних матеріалів та відповідної інфографіки.

Об'єкт дослідження – поводження з твердими побутовими відходами.

Предмет дослідження – екологічна просвіта населення з питань поводження з ТПВ.

Результатом роботи стали п'ять постерів та три буклети з питань поводження з ТПВ. Розроблені матеріали можна завантажити за посиланням: <http://greenchamber.org.ua/novini-detalnisha/dnipropetrovska-torgovo-promislova-palata-prijmaje-aktivnu-uchast-u-virishenni-problem-schodo-nalezhnogo-povodzhennja-z-tverdimi.html>.

Вважаємо, що представлені матеріали дозволять підвищити обізнаність населення стосовно питань поводження з ТПВ і сприятимуть формуванню екологічного світогляду.

Сталий розвиток галузі поводження з ТПВ означає її економічне удосконалення з урахуванням соціальних аспектів, економії ресурсів та мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище. Таким чином, стале поводження з ТПВ є важливим елементом запоруки сталого розвитку громад.

ЕЛЕКТРОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВОДИ ДЛЯ ПИТНИХ ЦІЛЕЙ

А.О. Скуба, В.М. Галімова

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Чиста вода та належні санітарні умови є однією з глобальних цілей розвитку людства. Україна належить до маловодних країн, тому для неї проблема якості питної води є особливо актуальною. Найбільш небезпечними і токсичними домішками у воді є важкі метали (ВМ), які спричиняють екологічно залежні хвороби (онкологічні, серцево-судинні захворювання, порушення обміну речовин, генетичні, ендемічні зміни)

У процесі дослідження здійснено моніторинг якості трьох типів води, яка застосовується для питних цілей: поверхневі (річки Тиса та Ріка), ґрунтові (природні джерела м. Київ) та артезіанські (бювети м. Київ) за період 2019-2020 років. Вміст ВМ визначали методом інверсійної хронопотенціометрії (метод ІХП) із використанням аналізатора М-ХА1000-5 та методик вимірювання, які розроблено в НУБіП України. Сутність методу ІХП полягає в електрохімічному концентруванні на індикаторному електроді елементів, що містяться в розчині та наступному їх електророзчиненні у вольтамперостатичному режимі при заданому опорі ланцюга, що регулює швидкість процесу. Твердість, сухий залишок, рН, хімічне споживання кисню, вміст Ca^{2+} , Mg^{2+} , NO_3^- , Fe визначено згідно ДСТУ 7525:2014.

Дано оцінку стану забруднення сполуками Pb, Cu, Zn води річок Тиса та Ріка. Максимальне підвищення вмісту Pb (3,8 ГДК, р. Тиса) та Cu (81 ГДК, р. Ріка) встановлено восени, а Zn (13,9 ГДК, р. Ріка) – навесні 2020 р. Згідно з ІЗВ за ГДК для поверхневих вод обидві річки є надзвичайно брудними, вода річок за ГДК для питної води належать до III класу (помірно забруднена). Вміст ВМ у порівнянні із попередніми дослідженнями Галімової В. М. у воді р. Тиса зріс: Pb – у 3 рази, Cu – у 2 рази, Zn – у 1,5 рази; у воді р. Ріка вміст Cu та Zn зріс у 3 рази, вміст Pb не змінився. Причиною забруднення р. Ріка, найбільш вірогідно, є вимивання металів із гірських порід, а р. Тиса – техногенне та антропогенне навантаження (скидання стічних вод).

Серед 16 досліджених природних джерел м. Київ найчистішою є вода із джерел Пущі-Водиці, 13-та лінія та св. Михайла (Феофанія), де жоден із досліджуваних показників не перевищував ГДК. У інших джерелах Пущі-Водиці встановлене забруднення ВМ (Fe до 4,1 ГДК, Mn до 4,2 ГДК, Cr до 1,8 ГДК). У 10 зразках спостерігали перевищення як фізіологічних, так і токсикологічних показників. Токсиканти, разом із талими, дощовими водами легко потрапляють до ґрунтових вод, оскільки ті не захищені водотривкими породами й знаходяться у межах мегаполісу.

Дослідження вод бюветів показало, що згідно з ІЗВ артезіанські води належать до I класу (дуже чиста) або II класу (чиста). Вміст Cr, Cd, Cu, визначений методом ІХП не перевищував 0,1 ГДК, що підтверджує якість та безпечність води. Встановлено періодичне перевищення концентрації Fe до 1,5 ГДК (пр-т Академіка Глушкова, 39, літо 2019 р.) та Mn до 4,4 ГДК, (вул. Маршала Якубовського, літо 2019 р.) Манган потрапляє до природних вод шляхом розчинення гірських порід, а залізо – внаслідок зношення труб бюветних комплексів та з ґрунту. За фізіологічними показниками артезіанська вода відповідає ГДК та близька до оптимальної для організму людини.

Таким чином, проведено моніторинг та дано оцінку якості поверхневих, ґрунтових та артезіанських вод, які використовуються для питних цілей. Артезіанська вода бюветів є найбезпечнішою для вживання у порівнянні з іншими типами вод.

ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО ВПЛИВУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Слобожанюк В.С., Лебедь О.Є., Желновач Г.М.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Із усіх проблем, які колись вирішувало людство найважчими були проблеми виробництва енергії й транспорту, а у другій половині ХХ і на початку ХХІ століття до них приєдналися проблеми екологічні.

Вплив автомобільного транспорту на навколишнє середовище дуже вагоме, так як транспорт є основним споживачем енергії отриману з нафтопродуктів.

Проблема забруднення атмосферного повітря урбанізованих територій викидами автомобільного транспорту буде ще тривалий час залишатися актуальною, так як вплив руху автомобілів по автомагістралях чине негативний вплив на велику площу, під впливом якої знаходиться велика кількість людей. Вихлопні гази автомобілів – це поєднання двохсот-трьохсот хімічних сполук, які є досить шкідливими для організму людини. Вони виходять при згоранні різного автомобільного палива й відходять у відкриту атмосферу. Найбільший обсяг токсинів присутній у вихлопних газах, коли двигун працює на холостому ходу і на знижених швидкостях. При таких режимах відбувається погане вигорання палива й відхід незгорілих елементів палива в кількості більше, ніж у десять разів перевищує вихлопи при стандартному режимі автомобіля. Також кількісний та якісний склад вихлопних газів залежить від виду й якості палива, типу двигуна, його характеристик, технічного стану, кваліфікації механіків, забезпечення автогосподарства діагностичною апаратурою.

Для дослідження рівня екологічного впливу на якість атмосферного повітря урбанізованих територій було обрано ділянка вулиці з двома перехрестями міста Харків із одним із найбільших показників інтенсивності руху автотранспорту.

Мета роботи – визначення ступеня екологічного впливу автомобільного транспорту на якість атмосферного повітря сельбищної зони урбанізованої території.

Задачі поставлені у роботи:

- аналіз екологічного впливу автотранспортних потоків на якість довкілля урбанізованої території;
- оцінка якості атмосферного повітря у зоні впливу досліджуваної ділянки вулиці;
- розробка природоохоронних заходів.

Об'єкт дослідження – процес забруднення атмосферного повітря.

Метод дослідження – натурні дослідження, розрахунковий на основі нормативних документів: ГОСТ Р 56162 – 2014 «Викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Метод розрахунку викидів від автотранспорту при проведенні зведених розрахунків для міських населених пунктів»; РД – 0212.2-2002 «Про затвердження керівних документів по розрахунку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря».

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ПОВІТРЯ НА ОСНОВІ ОНЛАЙН-МОДЕЛЕЙ (НА ПРИКЛАДІ УКРАЇНСЬКО-ПОЛЬСЬКОГО ПРИКОРДОННЯ)

І.І. Соніч, М.А. Федонюк

Луцький національний технічний університет

Моніторинг стану атмосферного повітря стає дедалі важливішим для оцінки екологічного стану територій та забезпечення здорового й безпечного довкілля. Система державного моніторингу не є досконалою, але зараз її частково доповнюють мережі громадського моніторингу та дані онлайн-моделей. Разом із тим, достовірність таких додаткових даних потребує ретельного аналізу та перевірки. Тому метою нашої роботи стала порівняльна оцінка екологічного стану атмосферного повітря конкретної території за даними з різних джерел.

У ході роботи було проаналізовано дані по прогнозованому та фактичному вмісту основних забруднюючих речовин (CO , NO_2 , SO_2 , $\text{PM}_{2,5}$, O_3) у кількох містах українсько-польського прикордоння. Для цього використано дані ресурсів WINDY, Copernicus AMS (CAMS), WAQI, ECo-city, а також проведено ряд власних вимірювань у вибраній часовий період.

Порівняння екологічного стану повітря показало дещо вищі рівні забруднення по більшості досліджуваних речовин у польській частині, що може бути пов'язано з ближчою відстанню до промислових центрів та переважаючим західним перенесенням повітряних мас. Але за різних метеорологічних умов така ситуація може змінюватись.

Точність прогнозів забруднення за моделями CAMS-10 і CAMS-40 очікувано вища у CAMS-10 (із меншим розміром комірки розрахункових значень). Хоча в окремі відрізки по окремих речовинах (напр., поверхневий озон) точнішою виявлялась CAMS-40. В середньому за період спостережень різниця між очікуваними та реальними значеннями концентрацій склала від 0,5 до 19,2%, але в окремі відрізки часу сягала більше 50%. Прогнози по українській частині були точніші за вмістом NO_2 та $\text{PM}_{2,5}$ (за CAMS-10). Найбільша похибка фіксувалась за вмістом аерозолів та CO (модель GEOS), найменша – по O_3 та SO_2 . Значення CAMS 10 у містах переважно суттєво вищі.

Попри неточність окремих прогнозних значень, динаміка концентрації забруднюючих речовин обома моделями відображалась досить добре. У багатьох випадках концентрація забруднювачів зростала у вечірні та нічні години, що характеризуються високою вологістю та, ймовірно, низхідними потоками повітря.

Кореляційний аналіз вмісту поллютантів із метеоумовами переважно не виявив дуже високих зв'язків у цей часовий відрізок. Найбільші значення (0,5-0,6) найчастіше виявлялись по співвідношенню концентрації поллютантів із температурою та вологістю.

Власні інструментальні вимірювання по мікрочастинках $\text{PM}_{2,5}$ показали значну схожість із даними сервісів, що отримують дані від стаціонарних станцій, та значне перевищення у порівнянні з даними онлайн-моделювання. Найімовірніше, це пов'язано з різним масштабом досліджень: точкові значення фактичних концентрацій у межах міста є дуже мінливими, але зазвичай високими, тоді як показники розглянутих онлайн-моделей є усередненими для значно більших територій. До того ж, на точність таких оцінок впливають метеоумови, які лімітують якість отримуваних супутникових даних.

Для ефективного моніторингу стану повітря надалі потрібні триваліші дослідження з більшим охопленням території та комбінованим використанням як інструментальних вимірювань, так і даних дистанційного зондування та онлайн-моделювання, із врахуванням виявлених у нашому дослідженні особливостей.

ЗМЕНШЕННЯ ЕКОНАВАНТАЖЕННЯ НА УРБОСИСТЕМИ ЗА РАХУНОК ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ВІКОННИХ СИСТЕМ

І.Г. Ступакова, С.Ю. Смик

Одеський національний політехнічний університет

Однією з форм економії енергії є підтримання комфортного мікроклімату в приміщенні.

Метою роботи є розробка віконної системи зі знизеними втратами тепла для забезпечення комфортних умов в приміщеннях і знизення надмірного навантаження на урбоєкосистему що спостерігається в останні декілька років. Об'єктом дослідження є житлові та нежитлові приміщення, такі як навчальні заклади (дитячі садки, школи, коледжі, університети), будинки охорони здоров'я та виробничі приміщення. Предметом дослідження є нові енергозберігаючі вікна, які значно зменшують втрати тепла. Передача тепла відбувається за допомогою мідних труб, вбудованих у віконний профіль.

Будова об'єкта дослідження наведена на рис.1.

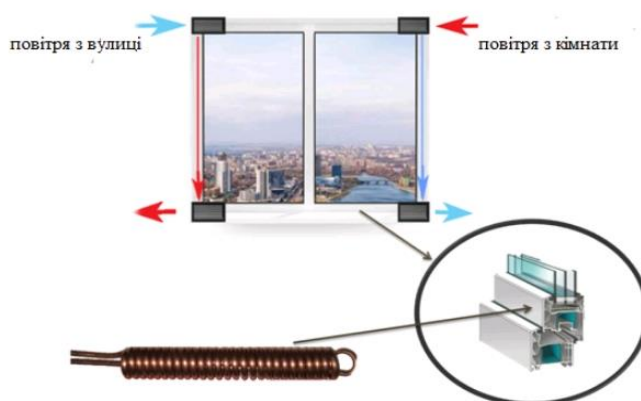


Рисунок 1– Принцип роботи віконної системи

Повітря з приміщення забирається через спеціальні отвори. Повітря, що проходить через віконний профіль, охолоджується і скидається в навколишнє середовище. Тоді як повітря з вулиці через спеціальні отвори надходить у віконний профіль і нагрівається теплом відведеного повітря з приміщення. Передача тепла відбувається за допомогою мідних труб, вбудованих у віконний профіль. Таким чином, повітря з вулиці надходить у приміщення нагрітим і очищеним. Регулювання обсягів повітря відбувається механічно, використовуючи клапани. Якщо клапан максимально відкритий, об'єм повітря, що потрапляє в приміщення, дорівнює рекомендованому за ДБН.

Використання цих вікон призводить до подвійного ефекту: цей метод застосовується як у холодну пору року для опалення, так і в теплу – для кондиціонування; зменшення антропогенного навантаження на міські екосистеми та нижча вартість опалювальних будівель через знизення температури навколишнього середовища. Дослідження в галузі покращеної герметичності повітря в будівлі та контрольованої подачі свіжого повітря в залежності від рівня вуглекислого газу в будівлях створили великий потенціал енергоефективності для систем, що постачають енергію як для житлових, так і для промислових будівель. При установі такого модифікованого вікна більша частина опалення залишається в будинку. Таким чином, не підвищуючи ціну на опалення, ми робимо приміщення більш енергоефективним.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОТРИМАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ВИМОГ ДО ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПАТ «ДНІПРОАЗОТ» ЗА РАХУНОК ОЧИЩЕННЯ ЙОГО ГАЗОВИХ ВИКИДІВ ВІД ПАРІВ ХЛОРУ

О.О. Ткаченко, К.В. Рябченко, С.А. Коваленко
Національний університет цивільного захисту України

Захист навколишнього природного середовища від шкідливих викидів є однією з найважливіших проблем сучасності, так як зростання промислового виробництва і подальше збільшення викидів шкідливих речовин в атмосферу може спричинити серйозні наслідки глобального характеру. Основні джерела промислового забруднення атмосфери – підприємства чорної та кольорової металургії, комплекси підприємств хімічної галузі, а також підприємства з виробництва будівельних матеріалів. Найбільш небезпечно для природних екосистем і людини хімічне забруднення, поставляє в навколишнє природне середовище різні токсиканти-аерозолі, неорганічні хімічні речовини, важкі метали, пестициди, пластмаси, поверхнево-активні речовини та ін. Більшість органічних напівпродуктів і кінцева продукція, що застосовується або вироблена в галузях хімічної промисловості, виготовляється з обмеженого числа основних продуктів нафтохімії. При переробці сирової нафти або природного газу на різних стадіях процесу, наприклад, перегонці, каталітичному крекінгу, видалення сірки і алкілування, виникають як газоподібні, так і розчинені у воді, й стічні води, які скидаються в каналізацію. До них належать залишки й відходи технологічних процесів, що не піддаються подальшій переробці. Вказані відходи є одним з основних джерел хімічного забруднення гідросфери.

«ДніпроАзот» – одне з найбільших підприємств хімічної та нафтохімічної промисловості України. В даний час у номенклатурі продукції підприємства представлені аміак, мінеральні добрива, сода каустична, хлор рідкий і газоподібний, гіпохлорид натрію, кислота соляна, рідка вуглекислота, а також широкий асортимент товарів побутової хімії. Гіпохлорит натрію (натрій хлорноватистий NaOCl) – це неорганічна сполука, натрієва сіль гіпохлоритної кислоти. Дана сполука є досить сильним окислювачем, що містить 95,2% активного хлору, має антисептичну і дезинфікуючу дію. Речовину використовують в якості побутового і промислового відбілювача, компонент засобів очищення і знезараження води, окислювача для деяких процесів промислового хімічного виробництва. В медицині його застосовують як бактерицидний засіб та для стерилізації. Джерелами викидів в атмосферу від виробництва NaOCl є вихлопна труба вентиляторів, через яку викидаються гази з вмістом хлору. При прогнозуванні зміни стану атмосферного повітря, оцінюють результуючі дані викидів і концентрації шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери на існуючий стан і після введення в експлуатацію виробництва гіпохлориту натрію.

Для очищення газових викидів від хлоровмісних політантів через вихлопну трубу вентиляторів у роботі пропонується встановлення санітарної абсорбційної колони, зрошуваної розчином гідроксиду натрію. Зокрема пропонується використовувати санітарну абсорбційну колону, зрошувану розчином гідроксиду натрію. Для умов даного підприємства найбільш доцільно використовувати для очищення газів від хлору абсорбер, запропонований Барановим Н.В., Голубєвим А.Н., Дідовим А.С., що працює за методом абсорбції хлору чотирьоххлористим вуглецем. В результаті впровадження на ПАТ «ДніпроАзот» абсорбера, при середньому ступені очищення газів 99,95%, кількість уловленого хлору складатиме 21,035 кг/рік.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ, НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНИХ СПОСОБІВ ОМОЛОДЖЕННЯ ДЕРЕВ

А.В. Устименко, А.К. Гацький

Криворізький національний університет

У багатьох містах України на даний момент спостерігається важлива екологічна проблема, а саме загибель дерев, через використовуємий спосіб обрізки дерев. Топінг – це практика повного видалення великих та малих скелетних (основних) гілок старих дерев з метою омолодження. Результати роботи підприємств, які займаються обрізкою дерев у містах України викликав неабияку хвилю обурення в екологів, громадських активістів та містян. Тисячі живих дерев без дорослих гілок і зараз більше нагадують стовпи, ніж рослини.

Дерева, які не витримують обрізання, гинуть відразу або в найближчі рік-два: це такі породи, як клен гостролистий, береза повисла, тополі, ясен звичайний, гірकोкаштан звичайний, дуб звичайний. Більш живучі породи – тополя пірамідальна, липа серцелиста, робінія звичайна, в'язи, верби – покриваються хмарою пагонів-вовчків, які мають неестетичний вигляд і тягнуть усі соки зі стовбура. У найближчі 5-10 років вони теж загинуть, бо через зрізи від спиляних гілок у дерево проникають шкідливі бактерії та грибки, утворюються дупла, й стовбур починає гнити та трухлявіти.

Тому ми пропонуємо науково-обґрунтований спосіб омолоджувального обрізання дерев. В основу розробленого способу поставлено задачу удосконалення способу омолоджувального обрізання дерев, зменшення рівня загибелі дерев, пробудження сплячих бруньок і активізацію зростання слабких пагонів за рахунок того, що обрізання здійснюють на рівні 10-15 см вище від місця закладення вузлів зростання та генерації бокових гілок.

Результат від використання пропонуємого способу полягає у тому, що оптимізується формування дерева, регулюється його ріст, подовжується вік зростання без негативних наслідків.

Це вирішується за рахунок того, що вкорочується загальна довжина головного стовбура дерев, які підлягають обрізанню. Обрізання головного стовбура здійснюють на рівні 10-15 см вище, від місця закладення вузлів зростання та генерації бокових гілок. Утворені зрізи на стовбурах необхідно обробляти відомими антисептиками.

За допомогою розробленого способу зменшується рівень загибелі дерев, поліпшується поживний режим та стимулюється швидке утворення молодої деревини. З'являються молоді сильні прирости, відновлюється листяна маса і подовжується довговічність дерева. Обрізання стовбура саме на рівні 10-15 см вище від місця закладання вузлів генерації бокових гілок урегульовує активність ростових і формоутворювальних процесів, змінює напрям росту пагонів і гілок, а також поліпшує інтенсивність фотосинтезу. Поживні речовини, які мали йти в зрізані частини, тепер спрямовуються у вузли зростання та генерації бокових гілок, що знаходяться на 10-15 см нижче, від місця зрізу стовбура, і посилюють їх ріст.

ОЦІНКА ВРАЗЛИВОСТІ МІСТА РУБІЖНЕ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ ДО КЛІМАТИЧНИХ ЗМІН

І.В. Філіппова, І.О. Стегайлов, О.С. Назаренко

Інститут хімічних технологій Східноукраїнського національного університету
ім. В. Даля (м. Рубіжне)

Глобальна зміна клімату – одна з найгостріших екологічних проблем, яка постає перед людством. Адаптація до зміни клімату – це пристосування у природних чи людських системах, яке дозволить знизити шкоду та скористатися сприятливими можливостями. Розробка заходів із адаптації людства до виживання в нових умовах є актуальною. Існує цілий ряд факторів, які відіграють важливу роль у визначенні вразливості окремо взятого міста до наслідків зміни клімату. Їх облік і детальний розгляд дуже важливі не тільки для визначення вразливості, але також для підготовки ефективного плану адаптації міста.

Для досліджень вразливості міста Рубіжне до кліматичних змін вибрані найбільш актуальні проблеми: якість питної води, вразливість до теплового стресу, стан зелених зон. Водопостачання міста здійснюється із підземного родовища питних вод, запаси якого скорочуються через поширення забруднених підземних вод під промисловим майданчиком і накопичувачами колишнього хімічного комбінату «Рубіжанський Краситель». Проведено аналіз води із поверхневих джерел в районі промислового майданчика. Результати показали наявність значного забруднення води заплавлених озер, які мають гідравлічний зв'язок із підземним питним горизонтом. Для припинення забруднення підземних вод потрібно провести рекультивацію промислового майданчика і накопичувачів.

Факторами, які підвищують вразливість міста до теплового стресу є переважання штучних поверхонь над природними: 59% площі займає житлова, промислова та громадська забудова. Крім того, в місті діють потужні джерела антропогенного тепла: великі котельні міста та промислових підприємств та інше.

Наявність зелених зон сприяє створенню в місті більш комфортного мікроклімату. Виконано аналіз стану зеленої зони міста Рубіжне, площа якої в 1,7 рази менше нормативної. На стан зелених насаджень впливають кліматичні фактори, а також забруднення повітря. Методом ліхеноіндикації досліджено стан повітря у різних точках міста, включаючи місця відпочинку населення. Результати показали, що зони чистого повітря в місті відсутні.

Видані рекомендації щодо адаптації зелених насаджень до кліматичних змін, які включають значне розширення площі зеленої зони насадженням дерев на пустирях, поліпшення стану бідних піщаних ґрунтів при проведенні озеленення міста внесенням суглинків із дамби золівдвалу колишньої ТЕЦ-2, компосту із листового опаду. Складено список дерев і чагарників, рекомендованих для проведення фітомеліорації міста Рубіжне. Вибрані рослин, які найбільш пристосовані до посушливих умов міста, а також мають високі поглинальні властивості по відношенню до забруднень.

Запропоновані рекомендації допоможуть зберегти зелені насадження в місті й знизити уразливість жителів до теплового стресу при підвищенні літніх температур.

ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ПРИКЛАДІ ВІТРОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Х.В. Фітяк¹, А.О. Соснін², О.Р. Попович¹, Ю.С. Голік²

¹Національний університет «Львівська політехніка»,

²Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Нині, як ніколи раніше, гостро постало питання: що чекає на людство – енергетичне голодування чи енергетичний достаток? Адже науково-технічний прогрес неможливий без розвитку енергетики, електрифікації. Переважна більшість технічних засобів механізації і автоматизації має електричну основу. Для того, щоб попередити перше, тобто енергетичне голодування, і домогтися другого – енергетичного достатку – слід використовувати, такі джерела електроенергії, які чинять мізерний негативний вплив на навколишнє середовище, відносно використання інших джерел, та мають здатність відновлюватись і ніколи не закінчуватись. Це, так звані, альтернативні джерела енергії. Альтернативна енергетика – це енергія природних явищ, яка шляхом перетворення в спеціальних установках перетворюються в теплову або електричну енергію. До альтернативних джерел енергії належать: енергія сонця, вітру, хвиль (відпливів та припливів), води, біомаси, біогазу, геотермальна (термальні води).

Вітроенергетика – один із найбільш перспективних та дешевих видів альтернативної енергетики. Адже за вітер не потрібно платити – він є повсюди: від легкого вітерцю до могутніх ураганів. Ці вітри могли б, при правильному використанні, повністю задовольнити потреби людства. За підрахунками вчених, загальний вітроенергетичний потенціал Землі в 30 разів перевищує річне споживання електроенергії у всьому світі. Енергія повітряних мас, що постійно рухаються, у сотні разів перевищує запаси гідроенергії усіх річок планети.

На сьогоднішній час, використання енергії вітру набуло розвитку, особливо добре це показують Китай та США, які виробляють 60% вітроенергетики світу. Найбільш популярними вітротурбінами є великі три лопатеві вітротурбіни з горизонтальною віссю, які виробляють сьогодні переважну більшість енергії вітру в світі.

Вітроенергетичний сектор України також розвивається з кожним роком все краще. Лідером серед областей за встановленою потужністю є Запорізька, в якій розташовані дві найбільші ВЕС країни. За допомогою вітроелектростанцій Україні вдалось істотно скоротити викиди вуглекислого газу та зекономити використання викопного палива.

Вітроелектроенергетика має ряд переваг: екологічно-чиста енергія, зменшення споживання викопного палива, відновлювальна енергія вітру, автоматизоване управління, підвищення зайнятості населення.

При утворенні електроенергії за допомогою вітроелектростанцій не виділяються у повітря токсичні речовини або забруднювачі, які можуть завдати великої шкоди навколишньому середовищу та людині.

Попри чималу кількість переваг вітрова енергетика має незначні недоліки – шумове забруднення, яке спричиняє дискомфорт людям, рослинному і тваринному світам; загроза птахам внаслідок обертання лопатей; візуальне забруднення; виникнення аварійних ситуацій.

Проте, більшість цих проблем можна усунути перевіреними й апробованими способами, які є економічно вигідними та доступними відносно наслідків, які можуть відбутись, не реагуючи на проблеми.

БІОТОПІЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ТА СОЗОЛОГІЧНА ОЦІНКА БІОТОПІВДОЛИНИ РІЧКИ ВІЛЬШАНКА ЯК ПЕРСПЕКТИВНОГО СМАРАГДОВОГО ОБ'ЄКТА

Д.С. Цаюк, Ю.А. Вашеняк

Донецький національний університет імені Василя Стуса

Україна зобов'язалась вживати заходи щодо збереження біологічного різноманіття, а керівним документом у цьому випадку може стати Бернська конвенція та Директива по охороні оселищ та рідкісних видів, які діють в європейських країнах, в яких акцент робиться на рідкісних біотопах та видах. Тому важливо особливо фіксувати біотопічне різноманіття, давати созологічну оцінку біотопів, виявити рідкісні та рекомендувати ті території, де вони виявлені, на створення об'єктів Смарагдової мережі на виконання вимог Бернської конвенції та Директиви про охорону оселищ та рідкісних видів.

Протягом нашого дослідження ми виявили перспективну територію зі значним біотопічним різноманіттям – долину річки Вільшанка, і за нашими даними рекомендуємо її на створення об'єкта Смарагдової мережі.

Встановлено, що долина річки Вільшанка володіє багатим біотопічним різноманіттям, яке є показовим для ландшафтних комплексів басейну Дністра. Сама заплава є добре розвиненою з переважанням осоковим угруповань Б2.2.2, що мозаїчно чергуються з очеретовими заростями та фітоценозами рогузу В4.1.1. На плесі річки трапляються біотопи евтрофних водойм із швидкою течією В3.2.1. Уздовж річища невеликими смужками протягається біотоп вологи лук Т.3.3.1. Біля самого плеса на обводнених ділянках фіксується біотоп із домінуванням *Agrostis stolonifera* L. Т.3.2. На першій терасі долини відмічаються угруповання багаторічних трав термофільного типу С.1.2.3. Тут же було відмічено місцевості з мікрорельєфом високого викиду ґрунту, схожого на сліди діяльності сліпака (всіх представників роду внесено до Червоної книги України). Серед інших представників фауни на досліджуваній території було виявлено ще два види, включено до Додатку II Бернської конвенції: *Felis silvestris* Schreber та *Canis lupus* L.

На схилах по терасах трапляються угруповання петрофітних степів, що формуються на різних типах осадових порід Т1.2.2 (Е2.1121; Е2.1122), що за результатами созологічної оцінки належать до першого класу рідкості та чергуються із біотопами скельнодубових лісів Д1.4.3 (G1.213). На лобах стінок долини великі площі займають біотопи лучних степів, сформованих на чорноземах, – Т1.3.2. В западинах стінок фіксуємо біотоп із домінуванням *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Cota tinctoria* (L.) J. Gay, що теж фіксується як Т1.2.2, але такі біотопи значно бідніші за попередні угруповання. Формування їх є наслідком інтенсивної площинної ерозії та змиву шару ґрунту. На верхніх терасах значні площі займає мезоксерофітний травяний біотоп Т.1.3.1, що мозаїчно чергується із чагарниковими біотопами Ч4.1, Ч4.2 (А3.122), які за созологічною оцінкою належать до другого класу рідкості. Угруповання лучних степів є оселищем для чисельних популяцій *Pulsatilla vulgaris* subsp. *grandis* (Wender) Zämelis та *Pulsatilla patens* (L.) Mill., а також їх гібридних форм. Відслонення, де на поверхню виходять осадові породи, зайняті піонерною рослинністю з домінуванням мохів, епігейних лишайників та епілітних лишайників К2.1.3 (Н1.1.2, Н2.1.2, Н2.111, Н2, 112), які теж визначаються як такі, що належать до біотопів другого класу рідкості.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОВОДЖЕННЯ З ТВЕРДИМИ ПОБУТОВИМИ ВІДХОДАМИ У БАЙКОВЕЦЬКІЙ ОБ'ЄДНАНІЙ ТЕРИТОРІАЛЬНІЙ ГРОМАДІ

А.В. Цідило, Д.В. Янковська

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

На території Байковецької об'єднаної територіальної громади (ОТГ) Тернопільської області зафіксовані несанкціоновані сміттєзвалища, є проблеми з вивозом сміття, забезпеченістю контейнерами, чистотою сіл та їх околиць тощо. Закон про обов'язковий роздільний збір сміття громадянами України (2018 р.) зайвий раз спонукає до перегляду питань поводження з ТПВ, пошуку шляхів запобігання утворенню великої кількості відходів, підняття рівня екологічної свідомості громадян.

Метою даного дослідження є зібрати інформацію та проаналізувати обсяги і морфологічний склад твердих побутових відходів у Байковецькій ОТГ, виконати оцінку еколого-економічної ефективності сортування та утилізації сміття, обґрунтувати пропозиції щодо етапів запровадження системи сортування твердих побутових відходів у громаді та спорудження сміттєпереробного підприємства.

Дослідження показало, що на даний час спостерігаються деякі відмінності в поводженні з побутовими відходами між сільською й міською місцевостями. Жителі громади викидають вдвічі менше органіки, порівняно з обласним центром, оскільки частина органічних відходів компостується, частина паперу спалюється в холодний сезон із метою обігріву будівель, чорний метал здається на металобрухт тощо. Найбільше викидається пластику, відходи якого займають майже третину від загального об'єму сміття. Встановлено, що жителі в Байковецькій ОТГ викидають у контейнери в середньому 0,55-0,65 кг/особу ТПВ в день, що становить 200-250 кг/особу в рік. У середньому в ОТГ утворюється майже 2,4 тис. тонн відходів споживання в рік. З'ясовано, що лише 3% громадян повністю сортують сміття, близько 80% – частково сортують, а майже 20% – взагалі не сортують відходи (при чому 12% із них планують це робити в перспективі). Причини низького рівня сортування відходів: відсутність контейнерів для роздільного збору сміття; низький рівень просвітницької діяльності з цього питання; низький рівень екологічної культури населення громади.

Використання у якості вторинної сировини відсортованого паперу громади дозволить зекономити 4896 м³ деревини, що дорівнюватиме понад 18 тис. деревам та 37,7 га лісу щорічно; пластикових відходів – зекономити майже 2 млн. кВт/год. або 35 млрд. кВт енергії, 1,3-2,6 млн. літрів бензину, 233 тис. літрів мастила та 16,3 млн. літрів води; скла – щорічно зменшити використання піску на 76 т, вапняку – на 21,5 т, кальцинованої соди – на 24 т, польового шпату – на 8,8 т; з органічних відходів – отримувати понад 300 тис.м³ біогазу в рік. Вартість ТПВ Байковецької ОТГ, як вторинного матеріального ресурсу, становитиме 2 051 943 грн. у рік, що може стати суттєвим прибутком для громади.

Будівництво сміттєпереробного заводу не лише вирішить проблеми з утилізацією сміття, а й відновить рівновагу в довкіллі, забезпечить чисті вулиці та нові робочі місця, додаткові кошти в місцевому бюджеті та можливість частково або повністю забезпечити громаду власною електроенергією або теплом за рахунок видобутку біогазу та переробки вторсировини.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РУБОК ТА ПОЖЕЖ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ У БОРІВСЬКОМУ ЛІСІВНИЦТВІ ДП «КУП'ЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

В.Р. Шарай, І.М. Бузіна

Харківський національний аграрний університет імені В.В. Докучаєва

Незважаючи на те, що проблематиці лісових пожеж і їхньому впливу на лісові екосистеми присвячено значну кількість наукових праць, прогнозуванню постпірогенного відпаду сосни звичайної надається значно менше уваги.

Господарська діяльність Борівського лісівництва ДП «Куп'янське лісове господарство» спрямована на раціональне та ефективне використання лісових ресурсів, підвищення ґрунтозахисних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих естетичних та інших корисних функцій.

Лісове господарство в економіці району розташування займає провідне місце. Основні напрями його розвитку – задоволення місцевих потреб у деревині й інших лісових ресурсах, підвищення продуктивності лісових земель посилення санітарно-гігієнічних та оздоровчих функцій лісу.

Серед причин виникнення лісових пожеж головним вважається антропогенний фактор (згідно зі статистичними даними з вини населення щорічно виникає 96-98 % лісових пожеж). Найбільшої шкоди лісу завдають заводи ВАТ «Куп'янський машинобудівний завод», ПП «Будтехнологія-Н» Куп'янський силікатний завод і ТЕС.

Ціллю планованої діяльності лісгоспу є спеціальне використання лісових ресурсів у порядку проведення рубок головного користування. Залежно від категорій лісів, природних лісорослинних умов, біологічних особливостей деревних порід та інших особливостей застосовуються такі системи рубок головного користування: суцільні, поступові або вибіркові, комбіновані рубки.

Запропоновані технологічні заходи із відновлення якостей та покращення властивостей ґрунту екогеосистеми включають у себе виконання проектно-вишукувальних робіт, включаючи польові дослідження; виконання екологічного моніторингу; очищення постраждалої ділянки від пошкоджених дерев; рекультивация родючості ґрунтів відновлювальних територій.

На підставі результатів екологічних досліджень встановлено передумови формування науково-теоретичних засад релаксії екогеосистем при техногенному навантаженні пірогенного походження. Систематизовано та упорядковано наслідки техногенного навантаження пірогенних процесів на стан довкілля. На основі науково-теоретичних досліджень щодо впливу пірогенного чинника на довкілля було узагальнено наслідки процесів постпірогенної релаксії з метою виявлення закономірностей відновлення і відтворення екогеосистем після пожеж.

На території ДП «Куп'янське лісове господарство» необхідно проводити систематичний моніторинговий контроль за станом екогеосистеми, щоб вчасно прийняти необхідні рішення з корекцією відновлення екогеосистеми в умовах тотального техногенного навантаження.

ПОПУЛЯЦІЙНІ ОСОБЛИВОСТІ ГІРЧАКА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*RHODEUS AMARUS*) р. УДАЙ ТА р. ПЕРЕВОД

А.Є. Шух, А.В. Подобайло

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Гірчак європейський (*Rhodeus amarus*), включений до Бернської конвенції про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі (1979 р.), є найбільш поширеним видом у іхтіофауні національного природного парку «Пирятинський» (далі – НПП). Із 2016 р. НПП «Пирятинський» належить до Смарагдової мережі. Менеджмент-план об'єкту розроблений для збереження оселищ ключових видів, до яких належить і гірчак.

Відбір проб для дослідження проводився на трьох постійних станціях гідробіологічного моніторингу: р. Перевод біля с. Сасинівка, р. Удай у с. Кейбалівка та у с. Лесяки в межах Пирятинського району Полтавської області.

Гірчак європейський є найбільш масовим видом р. Удай, за період 2014-2020 рр. було виловлено 4290 особини цього виду. В уловах усіх років гірчак за відносною чисельністю займає перше місце, його частка в іхтіологічних пробах змінюється в межах від у 18,8% у 2016 р. до 73,9% у 2015 р. Лише у 2016 році за відносною чисельністю гірчак поступається плітці звичайній і посідає друге місце.

Всього для дослідження було виловлено 295 особин гірчака (112 з р. Перевод і 183 з р. Удай). Співвідношення самців та самок в обох річках 1:1,26, статистично достовірне відхилення від співвідношення 1:1 не виявлено ($\chi^2=0,013$).

За даними літератури гірчак досягає статевої зрілості у віці одного року при довжині 30-35 мм. Проте, у р. Перевод та р. Удай гірчак досягає статевої зрілості у віці двох років за довжини близько 30 мм. Можливо, це пов'язано з тим, що гірчак росте повільніше, ніж у інших водоймах, тому статево дозрівання у нього починається у більш пізньому віці.

У пробах із обох річок представлені п'ять вікових груп: від цьоголіток (0+) до п'ятиліток (4+), у літературі подаються подібні дані. У пробі з р. Удай переважають цьоголітки (51,4%), у р. Перевод – дволітки (30,4 %). Серед статевозрілих особин обох річках переважають чотирилітки (18% та 18,8% для річок Удай та Перевод відповідно).

Всередині кожної проби середню довжину (табл. 1) риб порівнювали в залежності від статі за допомогою критерію Стьюдента.

Таблиця 1

Середня довжина (мм) гірчака у різному віці в залежності від статі

	Самці			Самки		
	2+	3+	4+	2+	3+	4+
р. Удай	35,8 ± 1,9	39,3 ± 1,5	45,4 ± 3,0	35,9 ± 1,9	39,5 ± 1,7	44,4 ± 1,3
р. Перевод	33,7 ± 4,2	39,3 ± 2,4	43,3 ± 2,6	33,5 ± 2,8	39,1 ± 1,5	43,3 ± 2,5

У обох річках самці та самки будь-якого віку мають однакові розміри. Також, було проведено порівняння середньої довжини та маси риб одного віку з різних проб між собою за тим самим критерієм. Статистично достовірної різниці довжини відсутня, гірчаки з річок Удай та Перевод однакові.

ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ЗБОРУ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ У м. ДРОГОБИЧ

Л.Р. Юрчак, В.М. Сеньків

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Дрогобич, як і багато міст України, потребує створенням нової системи поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ). Першочерговим завданням такої системи є поетапне скорочення кількості відходів, що вивозяться на полігони. Кінцевою метою повинне стати створення самоокупної екобезпечної системи збору, транспортування й утилізації відходів. У 2018 році місто пережило доволі неприємну ситуацію, пов'язану з неправильним поводженням з ТПВ, коли через перевантаженість сміттєзвалища не було можливості вивезти сміття. Результатом стало те, що значні обсяги відходів накопичилися просто посеред вулиць. Ситуація була частково вирішена й послужила стимулом до обговорення нової моделі поводження з комунальними відходами.

Однак, питання розробки нової схеми поводження з відходами залишається відкритим. Першим кроком повинна стати організація селективного збирання компонентів (пластик, скло, папір) у окремі контейнери. Крім того, передбачається сортування зібраних відходів за допомогою спеціальної сортувальної лінії з наступним компостуванням органічних відходів.

Виходячи із розрахунків встановлено, що місто потребує по 164 контейнери на кожен із трьох типів ТПВ (скло, папір, пластик). Впровадження роздільного збору дозволить скоротити накопичення ТПВ на 20%, що тим самим продовжує ресурс полігонів. Це зручно і вигідно для міста. Для розрахованої кількості контейнерів збір пластику відбуватиметься кожні три доби, паперу – один раз на тиждень, а скла – один раз на два тижні.

Решта 80% ТПВ може збиратися у звичайні контейнери та відправлятися на переробку в сортувальній установці. Прикладом однією із таких установок є лінія сортування сміття ТПЛ СЛ-6, що забезпечує подрібнення, відбір корисних фракцій, сортування й подальшу переробку ТПВ. Це дає можливість швидко переробляти відходи і мінімізувати витрати на цей процес, створює нові робочі місця. Відповідно до розрахунків місто Дрогобич потребує одну таку лінію.

Наступним етапом може стати впровадження компостування для органічної фракції відходів. Переробка може поділятися на дві ланки: отримання біодобрива (компосту), з одержанням товарного продукту, або анаеробне зброджування з отриманням біогазу та органо-мінеральних добрив.

Дрогобич має типові проблеми щодо побутових відходів, характерні для більшості міст України. Вичерпання ресурсів сміттєзвалища вже далось взнаки 2018 року, що призвели до накопичення ТПВ буквально посеред міста. Однак, це спонукало громаду до пошуку нових рішень щодо утилізації побутових відходів.

Щоб вирішити проблему неналежного поводження з ТПВ, місту необхідно модернізувати систему шляхом впровадження роздільного збору й використання сортувальних установок. Впровадження такої системи дозволить звести об'єм ТПВ, що вивозяться на полігон, до мінімуму. Відповідно до проведених розрахунків місто Дрогобич потребує на першому етапі встановлення 492 контейнерів для роздільного збору трьох видів ТПВ (скло, папір, пластик), а також сортувальну лінію потужністю 25000 т/рік, що поступово покращить стан поводження з відходами у місті.

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИДІВ РОДУ *SALVINIA* L.

М.А. Янюк, О.О. Безсмертна
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

В умовах активної господарської діяльності людини, забруднення природних вод недостатньо очищеними стічними водами, зокрема біогенними компонентами, стало актуальною екологічною проблемою. Насамперед до біогенних компонентів, які містяться у річкових водах та сприяють їхній евтрофікації, належать сполуки азоту й фосфору. Питання толерантності видів, у першу чергу водних рослин, відповідно, сьогодні набуває все більшої актуальності. Особливо необхідно акцентувати увагу на вивченні еколого-біологічних особливостей рідкісних і зникаючих видів, що має велике значення для збереження біорізноманіття. Одними із об'єктів вивчення є види роду *Salvinia*. Це вільноплаваючі водні папороті, які характеризуються високою продуктивністю і толерантністю до широкого діапазону температур і освітлення, однак їхня толерантність до інших факторів середовища потребує уточнення та доповнення. Дослідження видів цього роду важливо також з огляду на те, що *Salvinia natans* (вид природної флори України) – водна папороть, що занесена до Червоної книги (2009) зі статусом «неоцінений».

Нами вперше було досліджено реакції на зміну водневого показника та толерантність до концентрацій у водному середовищі сполук азоту та фосфору видів роду *Salvinia* L.

Для визначення реакції на кислотність середовища було використано особини *Salvinia minima*. По 5 рослин було розміщено в кристалізатори із середовищами, що мали водневий показник (рН 6, 7, 8). Дослідження проводили упродовж місяця.

Величини рН визначали за допомогою рН-метра із скляним електродом, кількість амонійного (NH_4^+), нітритного (NO_2^-), нітратного (NO_3^-) азотів та фосфату фосфатів (PO_4^{3-}) визначали фотометричним методом з реактивом Неслера ($\text{K}_2\text{HgJ}_4 + \text{KOH}$), з сульфаніловою кислотою та α -нафтиламином (реактив Гріса), з саліциловою кислотою та молібдатом амонію $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$.

Найбільший приріст вегетативних органів рослин *Salvinia minima* був зафіксований при кислотності рН 6, що дає можливість вважати цей показник найоптимальнішим із варіантів досліджу. *Salvinia minima* здатна до поступової адаптації та вегетативного розмноження в середовищах із кислотністю рН 7 та рН 8, що є свідченням високої активності адаптаційних механізмів.

Гідрохімічні дослідження проводились в 12-ти водних об'єктах в межах Київської області із використанням тестового об'єкту *Salvinia natans*. У водоймах зі слабкою течією (заплава р. Дніпро) та у водних об'єктах зі стоячою водою, в яких: кожного року була зафіксована та жодного року не була зафіксована *Salvinia natans*; у водних об'єктах, в яких спочатку був виявлений досліджуваний вид (до 2018 р.), а згодом зник (2019 р.).

Найбільш чутливо *Salvinia natans* реагує на зменшення фосфору (нижче за $0,06 \text{ мг P/дм}^3$) та на збільшення концентрації амонійного азоту (вище за $0,30 \text{ мг N/дм}^3$).

Salvinia natans здатна перебувати та вегетувати в середовищах із досить широким діапазоном концентрацій нітритного та нітратного азоту.

Оптимальні водойми для сальвінії з концентраціями: азоту амонійного – $0,03\text{-}0,3 \text{ мг N/дм}^3$, нітритного азоту – $0,002\text{-}0,020 \text{ мг N/дм}^3$, нітратного азоту – $0,01\text{-}0,5 \text{ мг N/дм}^3$, фосфору фосфатів – $0,06 \text{ до } 0,25 \text{ мг P/дм}^3$.

Електронний збірник матеріалів

ЕКОЛОГІЯ

Матеріали науково-практичної конференції Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт зі спеціальності «Екологія» (Полтава, 17-19 березня 2021 року)

Матеріали публікуються в редакції представлених авторських оригіналів. Відповідальність за автентичність матеріалів та достовірність фактів несуть автори тез.

Комп'ютерна верстка

Н.О. Смоляр

Відповідальні за видання:

завідувачка кафедри прикладної екології
та природокористування

О.В. Степова

професор кафедри прикладної екології
та природокористування

Ю.С. Голік